T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
AFET YÖNETİMİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

METEOROLOJİK-KLİMATOLOJİK VE HİDROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE SOSYAL RİSKLER ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Gürkan YILMAZ

Danışman
Prof. Dr. Özlem ÇAKIR

2023

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
AFET YÖNETİMİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

METEOROLOJİK-KLİMATOLOJİK VE HİDROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE SOSYAL RİSKLER ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Gürkan YILMAZ

Danışman
Prof. Dr. Özlem ÇAKIR

İZMİR-2023

TEZ ONAY SAYFASI

YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Meteorolojik-Klimatolojik ve Hidrolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri ve Sosyal Riskler Üzerine Bir Değerlendirme” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

26/09/2023

Gürkan YILMAZ

ÖZET

Doktora Tezi

Meteorolojik-Klimatolojik ve Hidrolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri ve Sosyal Riskler Üzerine Bir Değerlendirme

Gürkan YILMAZ

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Afet Yönetimi Anabilim Dalı
Afet Yönetimi Programı

Tarımsal üretimdeki en etkili risklerin başında meteorolojik karakterli doğal riskler yer almaktadır. Tarımsal üretim açısından özellikle meteorolojik afetlerle ilgili ulusal çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu araştırma, meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin derinlemesine incelenmesi, üreticilerin karşılaştığı ekonomik ve sosyal etkilerin belirlenmesi, üreticilerin afetlere yönelik önlem alma durumlarının belirlenmesi ve afet eğitimi ile erken uyarı konularının bütüncül olarak incelenmesi açısından önem arz etmektedir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi ve fenomenolojik desen kullanılmıştır. Araştırma, Aydın ilinde tarımsal üretim faaliyetleri meteorolojik afetlerden zarar görmüş, 21 adet çiftçi ile görüşme şeklinde gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde, 10 adet sosyodemografik bilgiyi ve konuyu derinlemesine araştırmak amacıyla oluşturulan 15 adet soruyu içeren yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Veriler transkripte edilerek MAXQDA 2020 nitel veri analiz programına aktarılmış ve kodlanmıştır. Analizler sonucunda, meteorolojik afet tiplerinden özellikle kuraklığın bitkisel ve hayvansal üretim üzerinde yaygın etkileri olduğu tespit edilmiştir. Tarım üreticilerinin, borçlanma, çiftlik varlıklarının satışı ve artan üretim maliyetleri gibi ekonomik etkiler ile gıda tüketim miktarının azalması, gıda tüketim alışkanlıklarının değişmesi, çocuklarını okula gönderememe, sağlık hizmetlerine erişimde sorunlar ve çiftçiliği bırakma düşüncesinin oluşması gibi birçok sosyal etkinin yaşandığı tespit edilmiştir. Üreticilerin, meteorolojik erken uyarıları takip ettikleri, afet eğitimi almadıkları ancak afet eğitimi almaya istekli oldukları belirlenmiştir. Kuraklık afeti dönemlerinde çoğunlukla artezyen açma ve tanker aracılığıyla sulama gibi stratejilerin uygulandığı ancak, ürün çeşidini değiştirme gibi ürün

yönetimi stratejilerinin uygulanma düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin dolu, sel ve fırtına afetine yönelik önlem alma düzeylerinin çok düşük olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen bulgular doğrultusunda idare ve üretici açısından uygulanabilecek çözümler için öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet ve Tarım, Çiftçi, Meteorolojik Afet, Kuraklık, Tarım Sigortası, İklim Değişikliği.

ABSTRACT

Doctoral Thesis

An Evaluation on the Effects of Meteorological-Climatological and Hydrological Disasters on Agricultural Production and Social Risks

Gürkan YILMAZ

Dokuz Eylul University

Institute of Social Sciences

Department of Disaster Administration

Disaster Administration Program

The most effective risks in agricultural production are natural risks of meteorological character. In terms of agricultural production, national studies on meteorological disasters are very limited. This research is important in terms of examination of the effects of meteorological disaster types on agricultural production in-depth, determination of the economic and social effects faced by producers, determination of the status of producers to take precautions against disasters, and a holistic examination of disaster education and early warning issues. Qualitative research methods and phenomenological design were used in the study. The research was carried out in the form of interviews with 21 farmers whose agricultural production activities were damaged by meteorological disasters in Aydın province. In the interviews, a semi-structured interview form containing 10 sociodemographic information and 15 questions created to investigate the subject in depth was used. The data were transcribed, transferred to the MAXQDA 2020 qualitative data analysis program and coded. As a result of the analysis, it has been determined that especially drought, which is one of the meteorological disaster types, has widespread effects on plant and animal production. It has been determined that agricultural producers experience economic impacts such as debt, sale of farm assets, and increased production costs, as well as many social impacts such as decreased food consumption, change in food consumption habits, inability to send their children to school, problems in accessing health services and the thought of leaving farming. It was determined that the producers follow the meteorological early warnings, and do not receive disaster training but are willing to receive disaster training. It was found that during drought disaster periods, strategies

such as opening artesian springs and irrigation through tankers were mostly applied, but the level of application of crop management strategies such as changing the crop variety was low. It was determined that the producers' level of taking precautions for hail, flood, and storm disasters was very low. In line with the findings, it has been tried to develop suggestions for solutions that can be applied in terms of administration and producers.

Keywords: Disaster and Agriculture, Farmer, Meteorological Disaster, Drought, Agricultural Insurance, Climate Change.

METEOROLOJİK-KLİMATOLOJİK VE HİDROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE SOSYAL RİSKLER ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI ii
YEMİN METNİ iii
ÖZET iv
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR xvi
TABLOLAR LİSTESİ xviii
ŞEKİLLER LİSTESİ xix

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM
AFET VE METEOROLOJİK AFETLER

1.1. AFET KAVRAMI 5
1.1.1. Afet Tipleri 6
1.1.2. Doğal Afetlerin Sınıflandırılması 7
1.2. METEOROLOJİK AFETLER 11
1.2.1. Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtınalar 12
1.2.1.1. Rüzgârlar 12
1.2.1.2. Rüzgâr Hızı 13
1.2.1.3. Fırtınalar 14
1.2.1.3.1. Tropikal Siklonlar 15
1.2.1.3.1.1. Tropikal Siklonların Oluşumu ve Gelişimi 16
1.2.1.3.1.2. Tropikal Siklonların Gelişme Evreleri 18
1.2.1.3.1.3. Tropikal Siklonların Yapısı 20
1.2.1.3.1.4. Tropikal Siklonların Kategorileri 21
1.2.1.3.1.5. Tropikal Siklonların Etkileri 23
1.2.1.3.2. Orta Enlem Siklonik Fırtınaları 25
1.2.1.3.2.1. Orta Enlem Siklonlarının Oluşumu 26

1.2.1.3.3. Gök Gürültülü Fırtınalar (Orajlar) 31
1.2.1.3.3.1. Gök Gürültülü Fırtına Bulutlarının Oluşumu 33
1.2.1.3.3.2. Gök Gürültülü Fırtına Tipleri 36
1.2.1.3.3.2.1. Tek Hücreli Gök Gürültülü Fırtınalar 36
1.2.1.3.3.2.2. Çok Hücreli Gök Gürültülü Fırtınalar 36
1.2.1.3.3.2.3. Fırtına Hatları 37
1.2.1.3.3.2.4. Süper Hücre Gök Gürültülü Fırtınalar 38
1.2.1.3.4. Hortumlar 40
1.2.1.3.4.1. Hortumların Oluşum ve Gelişme Aşamaları 42
1.2.1.3.4.2. Hortumların Şiddeti 44
1.2.1.3.4.3. Hortumların Etkileri 46
1.2.2. Dolu 47
1.2.2.1. Dolu Oluşumu 48
1.2.2.2. Dolu Fırtınalarının Şiddeti 50
1.2.2.3. Bazı Ülkelerde Şiddetli Dolu Olayının En Sık Yaşandığı Dönemler 52
1.2.2.4. Dolunun Etkileri 52
1.2.3. Yıldırım 53
1.2.3.1. Yıldırım Oluşumu 53
1.2.3.2. Yıldırımın Etkileri 56
1.2.4. Don 57
1.2.4.1. Don Oluşumu 57
1.2.4.2. Don Türleri 58
1.2.4.2.1. Adveksiyon Donları 58
1.2.4.2.2. Radyasyon Donları 59
1.2.4.3. Don Oluşumuna Etki Eden Etmenler 60
1.2.4.4. Donun Etkisi 61
1.2.4.5. Don ve Don İle İlişkili Bazı Kavramlar 62
1.2.5. Sıcak Hava Dalgaları 64
1.2.5.1. Sıcak Hava Dalgalarının Oluşumu 66
1.2.5.2. Sıcak Hava Dalgalarının Etkileri 68
1.2.6. Soğuk Hava Dalgaları 70
1.2.6.1. Soğuk Hava Dalgalarının Oluşumu 71
1.2.6.2. Kuzey Atlantik ve Arktik Salınımın Soğuk Hava Dalgaları ve Diğer Hava Olayları Üzerindeki Etkileri 74

1.2.6.2.1. Arktik Salınımı 75
1.2.6.2.2. Kuzey Atlantik Salınımı 77
1.2.7. Kuraklık 81
1.2.7.1. Kuraklığın Nedenleri 83
1.2.7.1.1. Geniş Boyutlu ve Sürekli Atmosferik Sübsidans (Çökme) 83
1.2.7.1.2. Sınırlı Boyutlu Orografik Sübsidans 87
1.2.7.1.3. Atmosferdeki Hava Sistemleri ve Bunların Etkileri 87
1.2.7.1.4. Denizden Uzaklık (Karasallık) 90
1.2.7.1.5. El Nino Güneyli Salınım 90
1.2.7.2. Kuraklık Türleri 94
1.2.7.2.1. Meteorolojik Kuraklık 94
1.2.7.2.2. Tarımsal Kuraklık 95
1.2.7.2.3. Hidrolojik Kuraklık 96
1.2.7.2.4. Sosyoekonomik Kuraklık 97
1.2.8. Sel ve Taşkın 97
1.2.8.1. Sel ve Taşkınların Nedenleri 98
1.2.8.2. Sel Türleri 102
1.2.8.2.1. Taşkınlar (Dere ve Nehir Selleri) 102
1.2.8.2.2. Kıyı Selleri 103
1.2.8.2.3. Dağlık Alan- Kuru Vadi Selleri 103
1.2.8.2.4. Baraj Selleri 104
1.2.8.2.5. Kent (Şehir) Selleri 104
1.2.9. Çığ 105
1.2.9.1. Çığ Oluşumunun Nedenleri 107
1.2.9.1.1. Arazi Koşulları 107
1.2.9.1.2. Yeni Kar Örtüsü 108
1.2.9.1.3. Rüzgâr 108
1.2.9.1.4. Sıcaklık 108
1.2.9.1.5. Kar Örtüsü Stratigrafisi 109
1.2.9.2. Çığ Türleri 110
1.2.9.2.1. Kopma Bölgesinin Türüne Göre Çığ Türleri 110
1.2.9.2.1.1. Tabaka Çığları 111
1.2.9.2.1.2. Gevşek Kar Çığları 111

1.2.9.2.2. Kar Örtüsünün İçerdiği Su Miktarına Göre Çığ Türleri 112
1.2.10. Kum ve Toz Fırtınaları 113
1.2.11. Kar Fırtınası 117
1.2.12. Aşırı Kar Yağışları 119
1.2.12.1. Kar Yağışının Şiddeti 120
1.2.12.2. Yoğun Kar Yağışına Neden Olan Faktörler 120
1.2.13. Orman Yangınları 122
1.2.13.1. Orman Yangınlarının Oluşum ve Gelişimine Etki Eden Faktörler 123
1.2.13.1.1. Hava Durumu 123
1.2.13.1.2. Yanıcı Madde Özellikleri 126
1.2.13.1.3. Topografya 127
1.2.14. Sis 128

İKİNCİ BÖLÜM
METEOROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM VE BAĞLANTILI SOSYAL RİSKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

2.1. METEOROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM ÜZERİNE ETKİLERİ 133
2.1.1. Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtınaların Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 138
2.1.2. Dolu Fırtınalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 146
2.1.3. Yıldırımın Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 151
2.1.4. Donun Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 154
2.1.5. Sıcak Hava Dalgalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 164
2.1.6. Soğuk Hava Dalgalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 176
2.1.7. Kuraklığın Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 182
2.1.8. Sel ve Taşkınların Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 194
2.1.9. Kum ve Toz Fırtınalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 205
2.1.10. Orman Yangınlarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 209
2.1.11. Aşırı Kar Yağışı ve Kar Fırtınalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 221
2.1.12. Çığın Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 229
2.1.13. Sisin Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri 230

2.2. METEOROLOJİK AFETLERİN TARIM ÜRETİCİLERİ ÜZERİNDE OLUŞTURABİLECEĞİ SOSYAL RİSKLER 233
2.2.1. Sosyal Risk Kavramı 233
2.2.2. Afet Tiplerinin Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 239
2.2.2.1. Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtınaların Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 243
2.2.2.2. Dolu Fırtınalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 247
2.2.2.3. Yıldırımın Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 251
2.2.2.4. Sıcak Hava Dalgalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 253
2.2.2.5. Soğuk Hava Dalgalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 258
2.2.2.6. Kuraklığın Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 260
2.2.2.7. Sel ve Taşkınların Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 266
2.2.2.8. Kum ve Toz Fırtınalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 269
2.2.2.9. Orman Yangınlarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 273
2.2.2.10. Aşırı Kar Yağışı ve Kar Fırtınalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 277
2.2.2.11. Diğer Meteorolojik Afetlerin Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler 281

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
TARIM ALANLARINDA VE ÇİFTLİKLERDE METEOROLOJİK AFETLERE KARŞI ALINABİLECEK RİSK AZALTMA ÇALIŞMALARI

3.1. AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM ÜZERİNDEKİ ZARARLARINI AZALTMAYA YÖNELİK ÖNLEMLER 283
3.1.1. Sel ve Taşkınlara Karşı Alınabilecek Önlemler 285

3.1.1.1. Tarım Arazilerinde Alınabilecek Önlemler 285
3.1.1.2. Çiftlik Alanlarında Alınabilecek Önlemler 289
3.1.2. Doluya Karşı Alınabilecek Önlemler 292
3.1.2.1. Bulut Tohumlama 292
3.1.2.2. Şok Dalgaları Oluşturma 294
3.1.2.3. Ağ Sistemleri 295
3.1.2.4. Koruma Kuşakları (Rüzgâr Siperleri/Rüzgâr Perdeleri) 297
3.1.3. Don Olayından Korunma Yöntemleri 298
3.1.3.1. Aktif Korunma Yöntemleri 298
3.1.3.2. Pasif Korunma Yöntemleri 302
3.1.4. Rüzgâr ve Fırtınalara Karşı Alınabilecek Önlemler 303
3.1.4.1. Rüzgâr Siperi Ağları 304
3.1.4.2. Rüzgâr Perdesi 304
3.1.4.3. Diğer Tedbirler 308
3.1.5. Kum ve Toz Fırtınalarını Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler 309
3.1.5.1. Tarlalarda Rüzgâr Erozyonu Kontrolü 310
3.1.5.1.1. Rüzgâr Siperleri ve Koruyucu Kemerler 310
3.1.5.1.2. Ürün Yönetimi Uygulamaları (Hasat ve Mahsul Seçimi) 311
3.1.5.1.3. Toprak Yönetimi Uygulamaları 312
3.1.5.1.4. Rüzgâr Erozyonuna Karşı Yapılabilecek Diğer Uygulamalar 313
3.1.5.2. Meralarda Rüzgâr Erozyonu Kontrolü 313
3.1.6. Kuraklık Risk Yönetimi 314
3.1.6.1. Kuraklık Risk Yönetimi Kapsamında Alınması Gerekenler Önlemler 314
3.1.6.1.1. Su Dağıtım Sistemlerinin Modernizasyonu ve Tarımda Etkili Su Kullanımı 317
3.1.6.1.2. Marjinal Nitelikli Suların Kullanımı 320
3.1.6.1.3. Yağmur Suyu Hasadı 321
3.1.6.1.4. Entegre Su Kaynakları Yönetimi 324
3.1.6.2. Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgaları Sırasında Çiftçinin Alması Gereken Önlemler 328
3.2. AFETİN SONUÇLARINI AZALTMAYA YÖNELİK UYGULAMALAR 330
3.2.1. Tarım Sigortası 331

3.2.1.1. Türkiye'de Tarım Sigortaları Uygulamalarının Gelişimi 333
3.2.1.2. Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM) 335
3.2.1.2.1. Bitkisel Ürün Sigortası 336
3.2.1.2.2. Köy Bazlı Kuraklık Verim Sigortası 338
3.2.1.2.3. Sera Sigortası 338
3.2.1.2.4. Büyükbaş Hayvan Hayat Sigortası 340
3.2.1.2.5. Küçükbaş Hayvan Hayat Sigortası 341
3.2.2. Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun 342

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

METEOROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM VE BAĞLANTILI SOSYAL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK NİTEL BİR ARAŞTIRMA

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI 345
4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ 345
4.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE DESENİ 346
4.4. ARAŞTIRMA SORULARI 348
4.5. ARAŞTIRMACININ ROLÜ 348
4.6. VERİ TOPLAMA ARACI 349
4.7. VERİ TOPLAMA VE ÖRNEKLEM 351
4.8. VERİLERİN ANALİZİ VE RAPORLANMASI 353
4.9. ARAŞTIRMADA GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK 355
4.10. ARAŞTIRMANIN ETİK BOYUTU 357
4.11. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI 357
4.12. NİTEL ARAŞTIRMADAN ELDE EDİLEN BULGULAR 358
4.12.1. Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi Teması 361
4.12.1.1. Bitkisel Üretim Kategorisi 362
4.12.1.2. Hayvansal Üretim Kategorisi 381
4.12.1.3. Su Problemleri Kategorisi 388
4.12.1.4. Tarımsal Altyapı Hasarı Kategorisi 392
4.12.1.5. Depolanmış Ürün Kaybı Kategorisi 393
4.12.2. Ekonomik Etkiler Teması 393
4.12.2.1. Gelir Kaybı Kategorisi 394
4.12.2.2. Maliyet Artışı Kategorisi 405
4.12.2.2.1. Yeniden Ekim ve Dikim Maliyeti 406

4.12.2.2.2. Ürün Bakım ve Onarım Maliyeti 409
4.12.2.2.3. Afetten Korunma Maliyeti 412
4.12.2.2.4. Yem ve Saman Maliyeti 419
4.12.2.2.5. Hayvan Tedavi Maliyeti 422
4.12.2.2.6. Tarımsal Altyapı Bakım ve Onarım Maliyeti 423
4.12.2.3. Finansman Yöntemleri Kategorisi 424
4.12.2.3.1. Birikimlerin ve Varlıkların Kullanımı 427
4.12.2.3.2. Borçluluk 431
4.12.2.3.3. Harcamaları Azaltma 439
4.12.2.3.4. Tarımsal Üretim Stratejileri 447
4.12.2.3.5. Tarım Sigortası 451
4.12.2.3.6. Yardımlar 454
4.12.3. Sosyal Etki Teması 458
4.12.3.1. Psikolojik ve Duygusal Etkiler Kategorisi 459
4.12.3.2. Beslenme Kategorisi 469
4.12.3.3. Eğitim Kategorisi 472
4.12.3.4. Sağlık Kategorisi 476
4.12.3.5. Diğer Sosyal Etkiler 479
4.12.3.6. Sosyal İlişkiler ve Sosyal Faaliyetler Kategorisi 479
4.12.3.7. Çalışma Verimliliği ve İş Yükü Kategorisi 486
4.12.4. Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık Teması 490
4.12.4.1. Afet Eğitimi Kategorisi 491
4.12.4.1.1. Eğitim Alma Durumu 492
4.12.4.1.2. Eğitim Almama Nedenleri 494
4.12.4.1.3. Eğitim Alma Konusunda Düşünceleri 497
4.12.4.2. Erken Uyarılar Kategorisi 498
4.12.4.2.1. Erken Uyarıları Takip Etme 500
4.12.4.2.2. Erken Uyarıların Takip Edildiği Kaynak 501
4.12.4.2.3. Erken Uyarıların Önlem Almada Etkisi 502
4.12.4.2.4. Kuraklık Erken Uyarı Eksikliği 506
4.12.4.3. Önlemler Kategorisi 508
4.12.4.3.1. Afet Döneminde Alınan Önlemler 509
4.12.4.3.2. Mevcut Önlemler 519
4.12.4.3.3. Önlem Almama Nedenleri 525
4.12.4.4. Tarım Sigortası (Risk Transferi) Kategorisi 531

4.12.4.4.1. Sigorta Mevcudiyet Durumu 533
4.12.4.4.2. Sigorta Yaptırma Nedenleri 535
4.12.4.4.3. Sigorta Yaptırmama Nedenleri 539
4.12.4.4.4. Sigorta Yaptıranların Sigortayla İlgili Sorunları ve Düşünceleri 544
4.12.4.4.5. Üreticilerle İlgili Sorunlar 550
4.12.5. İklim Değişikliği Teması 554
4.12.5.1. İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri Kategorisi 556
4.12.5.1.1. Olumsuz Etkiler 556
4.12.5.1.2. Olumlu Etkiler 561
4.12.5.2. Gelecek Stratejisi Kategorisi 562
4.12.6. Katılımcı Öneri ve Talepleri 567
4.12.7. Nitel Araştırmalardan Elde Edilen Bazı Bulguların İkincil Verilerle Değerlendirilmesi 572
4.13. TARTIŞMA 578

SONUÇ 646
KAYNAKÇA 661
EKLER

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AO	Arktik Salınımı (Arctic Oscillation)
BM/UN	Birleşmiş Milletler/ United Nations
bknz.	Bakınız
CRED	Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi ((The Centre for Research on the Epidemiology of Disasters)
cP	Karasal Kutbi
Cb	Kümülonimbus
DSİ	Devlet Su İşleri
EM-DAT	Acil Durumlar Veri tabanı (Emergency Events Database)
ENSO	El Nino-Güney Salınımı (El Nino- Southern Oscillation)
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)
FEMA	Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (Federal Emergency Management Agency)
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
ICSU	Uluslararası Bilim Konseyi (International Science Council)
IFRC	Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies).
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü (International Labour Office)
IRDR	Afet Riski Üzerine Bütünleşik Araştırma Programı (Integrated Research on Disaster Risk)
IŞİD	Irak ve Şam İslam Devleti
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
mP	Denizel Kutbi
NAO	Kuzey Atlantik Salınımı (North Atlantic Oscillation)
NOAA	ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (National Oceanic and Atmospheric Administration)
NWS	ABD Ulusal Hava Durumu Servisi (National Weather Service)
UNCED	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Environment and Development)

UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
USDA	Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (United States Department of Agriculture)
TARSİM	Tarım Sigortaları Havuzu
TEMA	Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı.
TSV	Tarım Sigortaları Vakfı
WMO	Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization)

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Doğal Afetlerin Oluşumuna Yol Açan Kök/Ana Nedenlerine Göre Sınıflandırılması s. 10
Tablo 2: Bofor Rüzgâr Ölçeği s. 14
Tablo 3: Saffir-Simpson Kasırga Rüzgâr Ölçeği s. 22
Tablo 4: F (Fujita) Ölçeği s. 44
Tablo 5: Dolu Çapını Belirlemede Kullanılan Bazı Nesneler s. 51
Tablo 6: Türkiye Şiddetli Dolu Klimatolojisi İçin Dolu Sınıflandırma Şeması s. 51
Tablo 7: Türkiye'deki Şiddetli ve Yaygın Kış Koşullarının, ENSO Olayları ile İlişkisi s. 93
Tablo 8: Bağıl Nem ve Yangın Durumu Arasındaki İlişki s. 125
Tablo 9: Meteorolojik Afet Tiplerinin Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri s. 137
Tablo 10: Antalya'da Meydana Gelen Bazı Hortum Olaylarının Tarım Alanlarında Oluşturduğu Hasar s. 145
Tablo 11: Dolunun Tarım Ürünlerinde ve Hayvancılık Sektöründe Oluşturduğu Hasar Örnekleri s. 150
Tablo 12: Çeşitli Meyve Ağaçlarının Değişik Fenolojik Dönemlerde Dona Karşı Gösterdikleri Dayanım Sıcaklıkları s. 157
Tablo 13: Bazı Bitkilerin Çimlenme Sıcaklık Dereceleri s. 165
Tablo 14: Bazı Mahsullerde Donma Hasarı Belirtileri s. 176
Tablo 15: 2010 Pakistan Sel'inin Üretim, Ekonomi, Gıda Değer Zinciri ve Gıda Güvenliği Üzerindeki Etkisi s. 204
Tablo 16: Çin'in Mera Alanlarında Kar Afeti Nedeniyle Yaşanan Hayvan Kayıplarına Örnekler s. 225
Tablo 17: Ana Risk Kaynakları s. 238
Tablo 18: Meteorolojik Afetlere Bağlı Olarak Çiftçilerin Karşılaşabileceği Yaygın Sosyal Risklerin Bazıları s. 242
Tablo 19: Tarımda Su Kıtlığı ve Bunların Olası Etkilerine Karşı Alınabilecek Eylemler, Önlemler ve Amaçları s. 316
Tablo 20: Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri ve Katılımcı Bilgileri s. 360
Tablo 21: Aydın İli Uzun Yıllar Aylık Yağış Miktarı (mm) s. 574
Tablo 22: Aydın İli Baraj Doluluk Oranları 575
Tablo 23: Aydın İli Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklıkları 576
Tablo 24: Aydın İli Bitkisel Ürün Sigortası Verileri 577

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Katrina Kasırgasının Gelişim Evreleri ve İzlediği Alanlar (Denizden-Karaya Doğru) s. 19
Şekil 2: Tropikal Siklonun (Kasırga) Yapısı s. 20
Şekil 3: Dorion Kasırgasının (2019) Gelişimi, İlerleme Yönü ve Kasırga Gözü s. 21
Şekil 4: Dorian Kasırgası'na Bağlı Rüzgâr ve Fırtına Dalgası Nedeniyle Kuzeybatı Bahamalar'daki Yerleşim Bölgelerindeki Hasarlar s. 25
Şekil 5: Sıcak ve Soğuk Cephe Oluşumu s. 27
Şekil 6: 2010 Yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde Yaşanan Nor'easter Fırtınası s. 28
Şekil 7: Orta Enlem Siklonlarının ve Tropikal Siklonların İzlediği Yolların ve Gelişim Alanlarının Coğrafi Dağılımı s. 30
Şekil 8: Tek Hücreli Gökgürültülü Fırtınanın (Hava Kütlesi Orajı) Üç Aşamalı Yaşam Döngüsü s. 35
Şekil 9: Çok Hücreli Gökgürültülü Fırtına s. 37
Şekil 10: Süper Hücreli Bir Fırtına ve Hortum Gelişimi s. 39
Şekil 11: Sağa Doğru Hareket Eden İdeal Bir Süper Hücre Fırtına s. 40
Şekil 12: Süper Hücreli Gökgürültülü Fırtınalara Bağlı Hortum Gelişimi s. 43
Şekil 13: Bir Süper Hücreli Fırtınanın Tabanı Boyunca Gelişen Duvar Bulutu. s. 44
Şekil 14: F Ölçeğine Göre Farklı Şiddetlerde Hortum Olayları s. 45
Şekil 15: Fırtına Bulutu İçinde Dolu Gelişimi ve Bitiş Süreci s. 49
Şekil 16: Buluttan Yere Yıldırım Oluşum Süreci s. 54
Şekil 17: Donan yağmur ve diğer yağış türlerinin oluşumu s. 63
Şekil 18: Polar Girdabın Güçlü ve Zayıf Olmasıyla Oluşan Hava Koşulları s. 73
Şekil 19: Arktik Salınımın Pozitif ve Negatif Fazlarındaki Hava Koşulları s. 76
Şekil 20: Kuzey Atlantik Salınımının Pozitif ve Negatif Evreleri Sırasında Kuzey Atlantik'te Basınç Dağılışı ve Ortaya Çıkan İklim Koşulları s. 80
Şekil 21: İklim Değişikliğinin Hadley Hava Dolaşımına Yapacağı Etkinin Türkiye'yi Etkileme Mekanizması s. 86
Şekil 22: Bir Çığ Patikasının Bölümler s. 106
Şekil 23: Çığ Sınıflandırılması ve Çığ Kütlesinin Arazi ve İklim Koşullarına Bağlı Olarak Değişen Hareket Türleri s. 110
Şekil 24: Dünya Üzerinde Toz Fırtınalarının Yaygın Olduğu Bölgeler ve Etkilediği Alanlar s. 115

Şekil 25: Uzun Yıllar Su Saptırma Nedeniyle Aral Deniz'inin Toz Kaynağına Dönüşmesi s. 116
Şekil 26: Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim ve Bağlantılı Sosyoekonomik Riskler Üzerine Etkileri s. 136
Şekil 27: Bazı Tahıl Ürünlerinde Kök ve Gövde Yatması s. 139
Şekil 28: Bir Bitki Yaprağının Farklı Rüzgâr Hızlarında Durumu s. 140
Şekil 29: Rüzgâr Nedeniyle Ağaçlarda Kökten Devrilme ve Gövdeden Kırılma s. 141
Şekil 30: Soudelor Tayfunu'nda Oluşan Bazı Tarımsal Kayıplar s. 143
Şekil 31: Kumluca'da Hortumdan Zarar Görmüş Bazı Seralar s. 146
Şekil 32: Bitki Gövdesinde Nasırlı Kenar Boşlukları Olan Tipik Eliptik Dolu Darbe İzleri s. 147
Şekil 33: Dolu Sonrası Bazı Bitki Türlerinde Oluşan Çeşitli Hasar Görselleri s. 149
Şekil 34: Yıldırım Çarpması Sonucu Meydana Gelen Hayvan Ölümleri s. 152
Şekil 35: Yıllara Göre Türkiye ve Dünya Fındık Üretimi s. 159
Şekil 36: 2017 Yılında Avusturya'da Yaşanan Don Nedeniyle Elma Bahçelerinde Hasar Oluşumu s. 163
Şekil 37: Aşırı Sıcak Nedeniyle Fındık Yaprağında ve Çotanakda Külleme Hastalığı s. 170
Şekil 38: Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Tavuk Ölümleri s. 175
Şekil 39: Moğolistan'da Yaşanan Soğuk Hava Dalgası ve Ağır Kış Koşulları Nedeniyle Meydana Gelen Toplu Hayvan Ölümleri s. 180
Şekil 40: Türkiye Buğday Üretimi, Ekim Alanı ve Verimi s. 184
Şekil 41: Arjantin'de Kuraklıktan Zarar Gören Soya Mahsulü Ekim Alanları s. 187
Şekil 42: Kuraklık Nedeniyle Ölen Koyunlar ve Yem Sıkıntısı Çeken Koyun Sürüsü ve Ölmüş Sorgum Bitkileri s. 188
Şekil 43: Kuraklık Nedeniyle Toplu Hayvan Ölümleri s. 191
Şekil 44: Aşırı Yağışlar ve Yoğun Kar Erimeleri Sonucu Sular Altında Kalmış Ekili Araziler s. 197
Şekil 45: Hasat Edilmiş Fındıkların Sel Sularınca Denize Dökülmesi s. 198
Şekil 46: Sağanak Yağışlar Nedeniyle Kalite Kaybının Oluşması s. 199
Şekil 47: Polatlı'da Kum Fırtınasından Etkilenen Mevsimlik Tarım İşçileri s. 208
Şekil 48: Yangın Kaynaklı Üzüm Asmalarında Fiziksel Hasar (a) ve Radyasyon Isı Hasarı(b) s. 211
Şekil 49: Orman Yangınından Etkilenen Sığırlar s. 212

Şekil 50: Orman Yangını Sonrası Oluşan Kül ve Tortular Nedeniyle Macleay Nehri'nde Balık Ölümleri Yaşanması s. 219
Şekil 51: Kaşmir Vadisinde Kasım 2018'de Aşırı Kar Nedeniyle Zarar Gören Elma Ağaçları s. 223
Şekil 52: Aşırı Kar Yağışı Nedeniyle Kar Altında Kalan Hayvan Sürüsü (a) ve Mahsur Kalan Hayvanlar ve Kurtarılması (b) s. 227
Şekil 53: Aşırı Kar Yağışı Sonucu Çöken Seralar ve Ağıllar s. 229
Şekil 54: Sise Bağlı Yüksek Nem Nedeniyle Bazı Ürünlerde Geç Yanıklık Hasarı s. 231
Şekil 55: Yıldırım Düşmesi Sonucu Geçim Kaynaklarını Kaybeden Hayvan Sahipleri s. 252
Şekil 56: Kum Fırtınası Nedeniyle Zarar Gören Çiftlik Hayvanları ve Barınma Çadırı s. 273
Şekil 57: Sel Sularına Karşı Oluşturulmuş Taşkın Duvarları s. 291
Şekil 58: Geçici Sel Bariyerleri s. 291
Şekil 59: Dolu Bastırma Amacıyla Kullanılan Dolu Roketi ve Atışı s. 293
Şekil 60: Dolu Oluşumunu Önlemede Kullanılan Dolu Topu s. 295
Şekil 61: Meyve Bahçelerinde Dolu Fırtınalarına Karşı Ağ Kullanımı s. 296
Şekil 62: Çilek Yetiştiriciliğinde Dona Karşı Don ve Kırağı Örtüsü Kullanımı s. 299
Şekil 63: Yağmurlama Sistemiyle Dondan Korunma Uygulaması s. 300
Şekil 64: Dona Karşı Yapay Sisleme Uygulaması s. 301
Şekil 65: Tarım Arazilerinde ve Çiftlik Alanlarında Rüzgâr Perdeleri Kullanımı s. 305
Şekil 66: Yağmurlama ve Damlama Sulama Sistemleri s. 318
Şekil 67: Yerüstü ve Yeraltı Yağmur Suyu Hasat Depoları s. 324
Şekil 68: Entegre Havza Yönetimi s. 327
Şekil 69: Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkisi Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli s. 362
Şekil 70: Hayvansal Üretim Kategorisi Kod Teori Modeli s. 381
Şekil 71: Su Problemleri Kategorisi Kod Teori Modeli s. 388
Şekil 72: Ekonomik Etki Teması Hiyerarşik Kod- Alt Kod Bölümler Modeli s. 394
Şekil 73: Gelir Kaybı Kategorisi Kod Teori Modeli s. 395
Şekil 74: Maliyet Artışı Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Modeli s. 406
Şekil 75: Afetten Korunma Maliyeti Kod Teori Modeli s. 412
Şekil 76: Finansman Yöntemleri Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Modeli s. 426
Şekil 77: Harcamaları Azaltma Kategorisi Kod-Teori Modeli s. 440

Şekil 78: Tarımsal Üretim Stratejileri Kod Teori Modeli s. 447
Şekil 79: Yardımlar Kategorisi Kod-Alt Kod Modeli s. 454
Şekil 80: Sosyal Etki Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Modeli s. 459
Şekil 81: Psikolojik ve Duygusal Etkiler Kategorisi Kod Teori Modeli s. 460
Şekil 82: Eğitim Kategorisi Kod Teori Modeli s. 473
Şekil 83: Sosyal İlişkiler ve Sosyal Faaliyetler Kategorisi Kod Teori Modeli s. 480
Şekil 84: Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Modeli s. 490
Şekil 85: Afet Eğitimi Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli s. 492
Şekil 86: Eğitim Almama Nedenleri Alt Kategorisi Kod Teori Modeli s. 494
Şekil 87: Erken Uyarılar Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli s. 499
Şekil 88: Erken Uyarıların Önlem Almada Etkisi Alt Kategorisi Kod Teori Modeli s. 504
Şekil 89: Önlemler Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli s. 508
Şekil 90: K15 Kodlu Katılımcıya Ait Isıtma Sistemi s. 517
Şekil 91: Mevcut Önlemler Alt Kategorisi Kod Teori Modeli s. 520
Şekil 92: Önlem Almama Nedenleri Alt Kategorisi Kod Teori Modeli s. 526
Şekil 93: Tarım Sigortası Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli s. 533
Şekil 94: Sigorta Yaptırma Nedenleri Kategorisi Kod Teori Modeli s. 535
Şekil 95: Sigorta Yaptırmama Nedenleri Kategorisi Kod Teori Modeli s. 539
Şekil 96: Sigorta Yaptıranların Sigortayla İlgili Sorunları ve Düşünceleri Alt Kategorisi Kod Teori Modeli s. 544
Şekil 97: Üreticilerle İlgili Sorunlar Alt Kategorisi Kod Teori Modeli s. 551
Şekil 98: İklim Değişikliği Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli s. 555
Şekil 99: Gelecek Stratejisi Kategorisi Kod Teori Modeli s. 563
Şekil 100: 2021 Yılı Kuraklık Değerlendirmesi Haritası s. 573
Şekil 101: Tarım Afet Yönetimi Koordinasyon Teşkilatı Önerisi s. 659

EKLER LİSTESİ

EK 1: Etik Kurul İzin Belgesi ek s. 1
EK 2: Gönüllü Katılımcı Onam Formu ek s. 2
EK 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ek s. 3

GİRİŞ

Afetler, toplumlar üzerinde fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan ve toplumların savunmasızlığını artıran olaylardır. Afetler, çoğu zaman orman, su kaynakları ve toprak gibi doğal kaynaklar, ekosistem ve gıda güvenliği üzerinde büyük etkilere yol açabilmekte ve özellikle insan ve diğer canlıların (hayvan, bitki) yaşamı açısından sürdürülebilir ve dirençli yaşam koşullarının oluşmasını engelleyebilmektedir. Özellikle hava olaylarıyla bağlantılı afetler ve iklim değişikliği, arazi, orman ve su gibi doğal kaynakların niteliğinin bozulması ve verimlerinin azalmasına neden olarak ve kırılgan olan tarımsal geçim kaynakları üzerinde baskılar oluşturarak tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir. Tarımsal üretim, doğal kaynaklar ve ekosistem ile bunların niteliğine yüksek düzeyde bağlıdır. Doğal kaynakların, nufüs artışı, yanlış kentleşme politikları, insan faktörüne bağlı olarak çevresel bozulma, afetler ve iklim değişikliği gibi faktörler nedeniyle bozulması ve niteliklerini kaybetmeleri, tarımsal üretimin ve nihai olarak tarım üreticilerinin kırılganlıklarının artmasına neden olmaktadır.

Tarım, gelişme kabiliyeti nedeniyle hava, iklim, toprak ve suya aşırı bağlı olduğu için özellikle doğal afetlere karşı daha savunmasızdır. Afetler, tarımsal üretimi uzun vadeli etkilemekte ve çoğunlukla hasat ve hayvan kaybı, salgın hastalıkları, kırsal altyapı ve sulama sistemlerinin yok olması gibi uzun süreli ve çok yönlü sonuçları olmaktadır. Özellikle iklimdeki kritik seviyelerin aşılmasından kaynaklı olarak aşırı hava olaylarının sıklığındaki artışlar, tarımsal üretimi daha fazla olumsuz etkileyecektir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO), kriz ve afetlerin tarım ve gıda güvenliği üzerine etkisi isimli yayınladığı raporda, doğal afetlerden kaynaklanan tüm zarar ve kayıpların %23'ünün bitkisel ürün, hayvancılık, balıkçılık, su ürünleri ve ormancılık gibi tarım alt sektörlerinde yaşandığı belirtilmiştir. Raporda, tarım sektörünü en fazla etkileyen afet tiplerinin özellikle hava ve iklim olaylarıyla ilişkili olan kuraklık, fırtına ve sel gibi afetlerden kaynaklı olduğu görülmektedir (FAO, 2018).

Diğer sektörlerle karşılaştırıldığında, tarımsal üretimin oldukça zorlu koşullarda yapıldığı, çeşitli nedenlerle üretimi yönlendirmenin ve planlamanın kolay olmadığı ifade edilebilir. Bu zorluklar arasında doğaya olan bağımlılığın yüksek olması da yer almaktadır. Örneğin, Türkiye'de olduğu gibi çağın teknolojik ve sulama imkânlarının yeterince etkin kullanılmaması doğaya bağımlılığın ve risklerin artmasına neden olmaktadır (Uysal, 2020a: 467-483). Tarım, gelişmekte olan ülkelerin çoğunda kırsal geçim kaynaklarının ekonomik dayanağıdır. Ancak tarımsal üretim, aşırı yağış,

sel ve kuraklık gibi birçok iklim ve hava olaylarıyla karşı karşıyadır. Bu nedenle tarım sektörüne dayalı geçim kaynakları diğer sektörlere göre daha savunmasızdır. Hava ve iklim olayları, tarımsal üretimi ve nihai olarak çiftçilerin geçimini ve refahını etkilemekte ve kısa ve uzun vadede çeşitli risklere neden olabilmektedir (Hussain ve diğerleri, 2020: 1-2). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde kırsal bölgelerde yaşayan haneler, gelirlerinde azalmaya ve refah kaybına neden olan hava ve iklim olayları dâhil çeşitli şoklar yaşamaktadırlar. Araştırmalar, çoğunlukla kuraklık gibi afetlerin makro düzeydeki etkilerine odaklanmakta ancak hanehalkı düzeyindeki etkilerinin henüz önemli ölçüde değerlendirilmediğini göstermektedir. Hava ve iklim olaylarıyla ilgili tehlikelerin, hanehalkı düzeyinde tüketim ve gelir üzerindeki etkilerine yönelik birkaç çalışma yapılmıştır (Khalili ve diğerleri, 2021).

Bu çalışmada ilk olarak, literatür taraması ile meteorolojik afet tiplerinin oluşum ve gelişim aşamaları açıklanıp, ardından farklı tarihlerde farklı coğrafik bölgelerde yaşanmış meteorolojik afet tiplerinin her birine yönelik afet raporları, internet haberleri, makaleler ve kitaplar gibi kaynaklardan örnekler incelenerek bu afet tiplerinin tarımsal üretime etkileri ve bağlantılı sosyal etkilerinin belirlenmesi ve nihai olarak elde edilen verilerin tablo-diyagramlar ile özünün ortaya konulması hedeflenmiştir. Böylelikle, meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretim üzerine yol açabileceği etkilere yönelik olarak bilim insanlarına ve politika yapıcılara geniş bir bakış açısı ortaya konularak, risk azaltmaya yönelik gelecek stratejilerin oluşturulmasına katkı sunulması amaçlanmıştır. Öte yandan iklim değişikliğiyle sıklığı ve şiddetlerinin artmasının öngörüldüğü hava ve iklim olaylarına bağlı afetlerin, tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin ortaya konulması, bu etkilerin bir kısmının görülmediği veya geniş ölçekte etkili olmadığı toplumlar üzerinde oluşturabileceği olası risklere dikkat çekilmesi açısından da önem arz etmektedir.

Bu kapsamda çalışmanın birinci bölümünde, meteorolojik afet tiplerinin oluşum ve gelişim süreçleri açıklanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde, meteorolojik afet tiplerinin her birine yönelik afet raporları, internet haberleri, makaleler ve kitaplar gibi kaynaklardan örnekler incelenerek bu afet tiplerinin tarımsal üretime etkileri açıklanmış ve nihai olarak birer diyagram ve tablo ile bu etkilerin özü verilmiştir. İkinci bölümde ayrıca, sosyal risk kavramı açıklanmış ve dünyanın farklı bölgelerinde yaşanmış afetler üzerine yapılan çalışmalar incelenerek tarım üreticilerinin tarımsal üretimlerinin zarar görmesine bağlı olarak karşılaşabilecekleri sosyal riskler açıklanarak bir tablo ile özü verilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde ise, afetlerin tarımsal üretim üzerindeki zararlarını azaltmaya yönelik uygulamalar

(afet öncesi-sırası korunma tedbirleri vs.) ve afet sonrası sonuçlarını azaltmaya yönelik uygulamalar (tarım sigortası, yardımlar) açıklanmıştır.

Çalışmanın ana hedefinin ortaya konulduğu dördüncü bölümde ise; Aydın ilinde tarımsal üretimleri meteorolojik afetlerden zarar görmüş tarım üreticilerinin, bu süreçte yaşadıkları deneyimlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin ve etkileme mekanizmasının üretim sürecini gerçekleştiren tarım üreticilerinin deneyimleriyle ortaya çıkarılması; oluşan kayıplara bağlı olarak hanehalkı düzeyindeki ekonomik ve sosyal etkilerinin belirlenmesi; üreticilerin tarımsal üretimlerini meteorolojik olaylara karşı koruma konusunda eğitim alma durumlarının ve eğitim almaya yönelik düşüncelerinin belirlenmesi; üreticilerin risk azaltma ve hazırlığa yönelik deneyimlerinin belirlenmesi ile üreticilerin iklim değişikliğine yönelik algılarının ve iklim değişikliğine karşı gelecek stratejilerinin belirlenmesi planlanmıştır. Bu hususta çalışmanın dördüncü bölümünde; nitel araştırma yöntemi ve fenomenoloji deseni olarak planlanan saha araştırmasının amacı, önemi, veri toplama yöntemi, örneklem vb. araştırmaya yönelik bilgiler ve nitel araştırmadan elde edilen bulgular tema tema açıklanmıştır. Nihai olarak araştırmanının bulguları doğrultusunda tespit edilecek olası bireysel ve idari eksikler ve/veya sorunlar ile üreticilerin afet sürecinde ve sonrasında yaşadığı olumlu-olumsuz deneyimler değerlendirilerek, üretici ve idare açısından uygulanabilecek ve alınabilecek ekonomik, teknik, eğitim ve diğer tedbir ve desteklerin sağlanmasına yönelik önerilerin geliştirilmesi düşünülmektedir. Geliştirilecek önerilerle, özellikle idare ve tarım üreticileri açısından iklim değişikliği ve meteorolojik afetlere yönelik risk azaltma, hazırlık ve çeşitli uyum statejilerinin güçlendirilmesi düşünülmektedir. Böylelikle, tarımsal üretim kayıplarının azaltılması, sürdürülebilir tarımsal üretim sisteminin sağlanması ve hanehalkı geçim kaynakları ile refahının korunması sağlanabilir. Bu amaçlar kapsamında çalışmada aşağıdaki temel sorulara cevap aranmıştır:

1) Meteorolojik afet tipleri, tarımsal üretim sistemini nasıl ve hangi mekanizmalar ile etkilemektedir?

2) Meteorolojik afetler, tarım üreticilerinin ekonomilerini nasıl ve hangi unsurlar yoluyla etkilemektedir?

3) Tarım üreticileri, tarımsal üretim kayıplarına bağlı ekonomik sorunlarıyla nasıl başa çıkmışlardır?

4) Üreticiler ve hanehalkı, afet sonrası ne tür sosyal sorunlar yaşamışlardır?

5) Meteorolojik afeti deneyimleyen üreticiler, afet öncesi veya sırasında önlem alma davranışı sergilemiş mi ve ne tür önlemler almışlardır? Üreticiler erken uyarıları dikkate almaktalar mı?

6) Tarım üreticilerinin, meteorolojik afetlere yönelik mevcut hazırlık durumları nelerdir?

7) Tarım üreticilerinin, tarım sigortası yaptırma durumları ve afet sürecinde sigortayla ilgili deneyimleri nelerdir?

8) Tarım üreticileri tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda eğitim almış mıdır ve eğitim alma isteklerine yönelik motivasyonları nasıldır?

9) Tarım üreticilerinin iklim değişikliğine yönelik algıları nelerdir? İklim değişikliğine yönelik gelecek planları nelerdir?

Tüm bu hususlar ve ulusal ve uluslararası alanyazın değerlendirildiğinde, kısıtlı sayıdaki uluslararası çalışmalarda yukarda belirtilen konuların bazılarına yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Ulusal alanyazında ise, çalışmaların çoğunlukla iklim değişikliği odaklı ve tarım üreticilerinin iklim değişikliğine yönelik algıları ve uyum stratejileri konusunda yoğunlaştığı görülmektedir. Özellikle ulusal alanyazında, tarım sektörü düşünüldüğünde meteorolojik afetlere yönelik çalışmaların çok kısıtlı ve konu kapsamının çok dar olduğu ve çoğunlukla nicel araştırma yöntemleriyle yapıldığı görülmektedir. Ancak bu çalışma, meteorolojik afetlerin tarımsal üretime etkisi, afet risk azaltma, afet eğitimi, erken uyarılar, tarım sigortası, gelir kaybına yol açan mekanizmalar, maliyet artışına neden olan mekanizmalar, olası diğer ekonomik ve sosyal etkiler, iklim değişikliği algısı ve gelecek stratejileri gibi konuları bütüncül olarak değerlendirmesi açısından özgün nitelikte bir çalışma olup, ulusal ve uluslararası alanyazında katkı sunacağı düşünülmektedir. Diğer yandan bu çalışmada derinlemesine veri elde etme, kişilerin deneyimlerinin tüm yönleriyle ortaya çıkarılması, belli kalıplar altındaki cevapların dışında farklı verilerin sağlanması açısından nitel araştırma olarak planlanması ayrıca önem arz etmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM
AFET VE METEOROLOJİK AFETLER

1.1. AFET KAVRAMI

Afet, tehlikelerin maruziyet, savunmasızlık ve kapasite koşulları ile etkileşime girmesiyle insani, kültürel, ekonomik ve çevresel kayıplardan bir veya daha fazlasına yol açarak toplumun fonksiyonlarında ciddi bir kesinti yaşanması durumudur. Bu tanıma ilave olarak afet, etkileri açısından ani ve lokal ölçekli olabilir, fakat genellikle geniş ölçekli ve uzun süre etkilidir. Afetin etkileri toplumun kendi kaynaklarını kullanarak başa çıkma kapasitesini zorlayabilir veya aşabilir ve bu nedenle komşu bölgelerden (il-ilçe) veya ulusal veya uluslararası düzeyde dış kaynaklardan yardım gerektirebilir (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2021).

Afetler genellikle tehlikeye maruz kalma, mevcut güvenlik açığı ve tehlikenin potansiyel olumsuz sonuçlarını azaltmak veya bunlarla başa çıkmak için yetersiz kapasite veya yetersiz önlemlerin bir birleşimi olarak meydana gelir (United Nations, 2009: 9).

Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED)'ne göre afet, öngörülemeyen ve genellikle ani gelişen ve büyük hasara, yıkıma ve insanların zarar görmesine neden olan ve yerel imkânları aşarak ulusal veya uluslararası düzeyde dış yardım gerektiren bir durum olarak tanımlanmaktadır (Guha-Sapir ve diğerleri, 2016: 13).

Karaman (2016), afet tanımının, insan odaklı olmanın yanında bitki (flora) ve hayvanı (fauna) kapsayacak şekilde varlık merkezli olması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Bu kapsamda afet kavramını, toplumun tamamı ya da belli bir kısmında, gerek insan, gerek bitki varlığı ve gerekse hayvan varlığını olumsuz etkileyerek fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, olağan yaşam faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar olarak tanımlamaktadır (Karaman, 2016).

Birçok farklı afet tanımının yapıldığını belirten Carter (2008), bu tanımların çoğunun aşağıdaki ortak özellikleri içerdiğini vurgulamaktadır (Carter, 2008: 19);

- ✓ Genellikle ani, beklenmedik, geniş ölçekli ve şiddetli bir şekilde olağan yaşam düzeninin bozulması,
- ✓ Can kaybı, yaralanma ve insan sağlığı üzerinde çeşitli olumsuz etkiler,

✓ Kamu binaları, yapılar, iletişim ve temel hizmetler gibi sosyal yapılara zarar verme veya yıkılma,

✓ Barınma, yiyecek, giyecek, tıbbi yardım ve sosyal bakım gibi topluluk ihtiyaçlarının oluşması.

1.1.1. Afet Tipleri

Afetler, doğal ve teknolojik afet olarak iki ana gruba ayrılmaktadır (Vos ve diğerleri, 2010: 7). Doğal afetler; dünyada oluşan "doğa olaylarının" insan faaliyetlerini önemli ölçüde ve olumsuz bir şekilde etkilemesiyle oluşan afetlerdir. Buradaki doğal kelimesi olayın normal, sıradan bir durum olduğu anlamını taşımaz. Bu kelime yalnızca doğa olaylarıyla ilişkili olduğu anlamını taşımaktadır (Kadıoğlu, 2011: 40). Doğal afetler; deprem, tsunami, volkan patlaması, heyelan, çığ, kuraklık, sıcak ve soğuk hava dalgaları (aşırı sıcaklıklar), seller, orman yangınları, tropikal siklonlar ve hortum gibi doğa olayları sonucunda gelişir (Hoyois ve diğerleri, 2007; Vos ve diğerleri, 2010: 7). Doğal afetler her ne kadar doğa kaynaklı tehlikelere bağlı gelişsede teknoloji ve sanayileşme, su ve çevre kirliliği, su kaynaklarının etkin kullanılamaması ve yönetilememesi, ormansızlaşma ve bitki örtüsü tahribi, ekolojik dengenin bozulması, yanlış arazi yönetimi gibi insan faaliyetleri de bu tehlikelerin ortaya çıkmasının tetiklenmesi veya afete dönüşmesine neden olabilmektedir (Yılmaz, 2018: 12).

Doğa kaynaklı afetler kendi içinde oluşum süreçlerine göre; ani gelişen doğa kaynaklı afetler ve yavaş gelişen doğa kaynaklı afetler olarak da sınıflandırılabilmektedir. Ani gelişen doğa kaynaklı afetler; deprem, sel, toprak kayması, kaya düşmesi, çığ, fırtına, hortum, volkan patlaması vb. afetleri kapsamaktadır. Yavaş gelişen doğa kaynaklı afetler; erozyon ve çölleşme, kuraklık, küresel ısınma ve iklim değişikliği, kıtlık vb. afetleri kapsamaktadır (Özmen, 2017: 11).

Teknolojik afetler, kimyasal dökülmeler, endüstriyel yapıların çökmesi, patlama, yangın, gaz sızıntısı ve radyasyon yayılımı gibi endüstriyel kazaları; hava, kara, demir ve deniz yoluna bağlı taşımacılık kazalarını ve çeşitli kazaları kapsamaktadır (Hoyois ve diğerleri, 2007: 16-17). Nükleer kazalar, savaşlar, terör eylemleri, kimyasal silah kullanımı (Boduroğlu, 2017) ile göç, kıtlık ve açlık gibi sosyal afetlerde teknolojik afetler içerisinde yer almaktadır (Kadıoğlu, 2011: 44). Bu tür afetler literatürde insan kaynaklı, insan ve teknolojik, yapay ve doğal olmayan afetler olarak da adlandırılmaktadır (Çelik ve diğerleri, 2020: 51; Yılmaz, 2018: 13).

1.1.2. Doğal Afetlerin Sınıflandırılması

Literatürde, doğal afetlerin farklı şekillerde sınıflandırıldığı ve akademik olarak kabul edilmiş kesin bir doğal afet sınıflandırılması olmadığı görülmektedir. Bu kapsamda Türkiye'de ve Dünya'da bilimsel çalışmalarda yapılan doğal afet sınıflandırmalarından bazılarını inceleyip aralarındaki farkları tartışmanın yararlı olacağı düşünülmektedir.

Özey (2006) doğal afetleri 4 grupta ele almıştır;

a) Jeolojik Afetler: doğrudan doğruya kaynağını yer kabuğu veya yerin derinliklerinden alan doğal afetlerdir. Deprem, tsunami, yanardağ patlamaları, heyelan ve kaya düşmeleri en sık görülen jeolojik afetlerdir.

b) Klimatik Afetler: Atmosfer olaylarının (sıcaklık, yağış, basınç ve rüzgâr) insan için yararlı olduğu sınırları aşması sonucunda meydana gelen doğal afetlerdir. Yazar bu çalışmada klimatik afetleri "meteorolojik afet" kavramı ile aynı anlamda kullanmış ve meteorolojik afetlerin en sık görülenlerini aşırı sıcaklıklar, aşırı soğuklar, kuraklık, kasırga, tayfun, siklon, tornado, hortum, yıldırım düşmesi, sis, dolu, sel ve su baskınları, aşırı kar yağışı, tipi, çığ, don ve buzlanma vd. olarak belirtmiştir.

c) Hidroğrafik Afetler: Akarsu, göl ve denizlerden kaynaklı afetlerdir. Örnek; akarsu taşkınları, baraj taşkınları ve yıkılması, göl sularının aşırı kirlenmesi ve buna bağlı toplu ölümlerin yaşanması.

d) Biyolojik Afetler: Toprak, bitki örtüsü ve doğal hayvanlardan kaynaklanan afetlerdir. Örnek; erozyon, orman yangınları ve doğal hayvan neslinin tükenmesi.

Jayawardena (2013), Dünya'daki doğal afetleri jeolojik, hidrometeorolojik ve biyolojik afetler olarak 3 ana gruba ayırmaktadır (Jayawardena, 2013: 3).

Başka bir çalışmada doğal afetler jeolojik, meteorolojik ve biyolojik afetler olarak ele alınmıştır (ASOSA Journal, 2020*);*

a) Jeolojik Afetler: Deprem, volkan patlaması, heyelan, tsunami ve çamur akışı,

b) Meteorolojik Afetler: Sel, siklon, kasırga, tayfun, kar fırtınası, gök gürültülü fırtınalar, kuraklık, sıcak ve soğuk hava dalgaları,

c) Biyolojik/Çevresel Afetler: Küresel ısınma, iklim değişikliği, ozon tabakası incelmesi, güneş parlaması, salgın ve vebadır.

Gill ve Malamud (2014), afet kavramı yerine tehlike kavramını kullanmış ve doğal tehlikeleri altı gruba ayırmıştır (Gill ve Malamud, 2014: 690-691):

a) Jeofiziksel Tehlike: Deprem, tsunami, volkan patlaması, toprak kayması ve kar çığları.

b) Hidrolojik Tehlike: Sel ve kuraklık.

c) Atmosferik Tehlike: Fırtına (tropikal siklon, kasırga, tayfun ve orta enlem fırtınaları), hortum, dolu fırtınası, kar fırtınası, yıldırım, aşırı sıcaklıklar ve aşırı soğuklar.

d) Biyofiziksel Tehlike: Orman yangını.

e) Sığ Toprak Süreçleri Tehlikesi: Bölgesel çökme ve yükselme, yerel çökme ve kabarma ve yer çökmesi.

f) Uzay Tehlikeleri: Jeomanyatik fırtınalar ve göktaşları.

Afet Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED) Acil Durumlar Veri tabanı (EM-DAT) tarafından farklı yıllarda yapılan doğal afet sınıflandırmalarının ve kapsadığı afet tiplerinin de değişken olduğu görülmektedir. 2007 yılında yapılan çalışmada doğal afetler; jeofiziksel ve hidrometeorolojik afetler olarak 2'ye ayrılmıştır. Jeofiziksel afetler; deprem, tsunami ve volkan patlamalarıdır. Hidrometeorolojik afetler; sel, toprak kaymaları, çamur akışları, çığ, gelgit dalgaları, rüzgâr fırtınası, tayfun, siklon ve kasırga, kış fırtınası, tropikal fırtına, tornado, kuraklık, aşırı sıcaklıklar, orman ve çalı yangınları ve kuraklıkla ilişkili kompleks afetler olarak sınıflandırılmıştır (Hoyois ve diğerleri, 2007: 16-21). EM-DAT tarafından 2011 yılında yapılan çalışmada doğal afetler 5'e ayrılmıştır (Guha-Sapir ve diğerleri, 2011: 7-9):

a) Jeofiziksel/jeolojik Afetler: Yerküreden (litosfer) kaynaklı afetlerdir. Depremler, volkanlar ve kuru kütle hareketleri (kaya düşmesi, heyelan, çığ ve çökme) jeolojik afetler kapsamındadır.

b) Meteorolojik Afetler: Kısa ömürlü/ küçük ile orta ölçekli, dakikalardan günlere kadar süren aşırı hava ve atmosferik süreçlerin neden olduğu tehlikelerdir. Fırtınalar (tropikal siklonlar, ekstra tropikal siklonlar, yerel fırtınalar) meteorolojik afet kapsamındadır.

c) Klimatolojik Afetler: Uzun ömürlü, orta ölçekli ve makro ölçekli atmosferik süreçlerin neden olduğu olaylardır. Mevsim içi iklimden çok on yıllık iklim değişkenliğine kadar değişen bir tehlike olarak belirtilmektedir. Aşırı sıcaklıklar (sıcak hava dalgaları, soğuk hava dalgaları ve aşırı kış koşulları) kuraklık ve orman yangınları klimatolojik afetler kapsamındadır.

d) Hidrolojik Afetler: Normal su döngüsündeki sapmalardan ve/veya su kütlelerinin rüzgâr nedeniyle taşmasından kaynaklanan olaylardır. Sel (genel nehir

seli, ani sel-su baskını, fırtına dalgası/kıyı seli), ıslak kütle hareketleri (kaya düşmesi, heyelan, çığ ve çökme) hidrolojik afetler kapsamındadır.

e) Biyolojik Afetler: Canlı organizmaların mikroplara ve toksik maddelere maruz kalmasıyla oluşan afetlerdir. Salgın hastalıkları, böcek istilası ve hayvan izdihamı biyolojik afetler kapsamındadır. Ayrıca EM-DAT'ın 2011 yılındaki bu sınıflandırmada meteorolojik, klimatolojik ve hidrolojik afetlerin üçü "hidrometeorolojik afet" adı altında ele alınmıştır.

EM-DAT, Uluslararası Bilim Konseyi (ICSU) tarafından kurulmuş olan Afet Riski Üzerine Bütünleşik Araştırma Programı (IRDR)'nın 2014 yılında yapmış olduğu afet/tehlike sınıflandırmasına dayanarak afet sınıflandırmasını yeniden güncellemiştir (EM-DAT, 2021; IRDR, 2014: 7-11). Yapılan güncel sınıflandırmada doğal afetler jeofiziksel, meteorolojik, hidrolojik, klimatolojik, biyolojik ve dünya dışı olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Bu sınıflandırmada 2011 yılında yapılan sınıflandırmadan farklı olarak soğuk hava dalgaları, sıcak hava dalgaları ve şiddetli kış koşulları klimatolojik afetlerden çıkartılarak meteorolojik afetler içerisinde değerlendirilmiş ve yeni afet tipleri olarak sis afeti meteorolojik afetler içerisinde, buzul gölü patlaması ise klimatolojik afetler içerisinde sınıflandırılmıştır.

Yukarı kısımda doğal afet sınıflandırmalarıyla ilgili çalışmaların tamamı verilmemekle birlikte incelenen çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde atmosfer (hava) olaylarına bağlı afetler hidro-meteorolojik; hidro-meteorolojik/meteorolojik; meteorolojik; klimatolojik/meteorolojik; veya meteorolojik-klimatolojik-hidrolojik afet olarak farklı adlar veya alt gruplar altında sınıflandırılmıştır. Ayrıca çalışmalarda aynı afet tipinin farklı grup içinde değerlendirildiği görülmektedir. Örneğin; Gill ve Malamud (2014) kuraklık afetini hidrolojik afet içerisinde değerlendirirken, EM-DAT (2011) klimatolojik afet içerinde değerlendirmiştir. Yine Özey (2006) ile Gill ve Malamud (2014) orman yangınlarını biyolojik afet olarak nitelendirirken, Şahin ve Sipahioğlu (2002) meteorolojik-klimatolojik afetler içinde, EM-DAT (2014) klimatolojik afet içinde değerlendirmiştir.

Ayrıca Türkiye'de de Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün meteorolojik karakterli doğal afetler ile ilgili yıllık raporlarında hava şartlarıyla doğrudan ilişkili (örn: yağışlar, fırtınalar, şiddetli kış koşulları don, dolu vd.) veya dolaylı ilişkili (örn: sel, kuraklık, orman yangınları, çığ vd.) olan afetler meteorolojik afet (meteorolojik karakterli afet) olarak nitelendirilmektedir (MGM, 2017: 3).

Tablo 1: Doğal Afetlerin Oluşumuna Yol Açan Kök/Ana Nedenlerine Göre Sınıflandırılması

Jeolojik-Jeomorfolojik Afetler (Yer Kökenli Afetler)	**Meteorolojik/Hidrometeorolojik Afetler (Atmosfer Kökenli Afetler)**	**Biyolojik Afetler (Canlı Organizmalara Bağlı Oluşan Afetler**
Deprem	Kuvvetli Rüzgârlar ve Fırtınalar (Tropikal Siklonlar -Orta Enlem Cephesel Siklonik Fırtınalar- Orajlar- Hortumlar)	Salgın Hastalıklar (Virüsler, Bakteriler, Mantarlar vd. canlı organizmalara bağlı). Laboratuvarlarda biyolojik silah amacıyla oluşturulmuş ve kullanılmış canlı organizmalar bu gruba dâhil değildir.
Volkan Patlamaları	Dolu	Böcek İstilası
Tsunami	Yıldırım	Zararlı Bitki İstilası (örn.yosun)
Kütle Hareketleri	Don ve Buzlanma	Zararlı Hayvanlar
Jeotermal Isı	Sıcak Hava Dalgaları	
	Soğuk Hava Dalgaları	
	Kuraklık (Meteorolojik, Tarımsal Hidrolojik ve Sosyoekonomik Kuraklık)	
	Sel ve Taşkın	
	Çığ	
	Kum ve Toz Fırtınaları	
	Kar Fırtınası	
	Aşırı Kar Yağışı	
	Orman Yangını	
	Sis	

Kaynak: Şahin ve Sipahioğlu, 2002; MGM, 2017; Kadıoğlu, 2017; Hewitt 1997'den aktaran Shi, 2019: 6'dan yararlanılarak düzenlenmiştir.

Nihai tahlilde çalışmalarda doğal afet sınıflandırmasının ve özellikle de atmosfer kökenli afetlerin sınıflandırılmasında ve kapsadıkları afet tipleri açısından ciddi farklılıklar mevcuttur. Bu kapsamda gerek bu farklılıklar gerekse tezin amacına uygun ve tarımsal üretimi etkileyebilecek tehlikeler de dikkate alınarak doğal afet/tehlike sınıflandırması yeniden yapılmıştır. "Doğal afetler/tehlikeler oluşumlarına yol açan kök nedenlere göre" yukarıda Tablo 1'de verildiği şekilde sınıflandırılmıştır. Tablo 1'de ikinci sütunda verilen "Meteorolojik/Hidrometeorolojik Afetler (Atmosfer Kökenli Afetler)" bu tezin bundan sonraki bölümlerinde referans alınacak sınıflandırmayı kapsamaktadır.

1.2. METEOROLOJİK AFETLER

Atmosfer olaylarının doğrudan veya dolaylı olarak tetiklediği ve can ve mal kaybına neden olan afetler, “meteorolojik afet” (Zhong ve diğerleri, 2017: 532) veya “meteorolojik karakterli doğal afet” olarak adlandırılır (Ceylan ve Kömüşcü, 2008:1; Kadıoğlu, 2008a). Orman yangınları, kuraklık, göl ve deniz su seviyesi yükselmesi, çığ ve seller hava koşullarıyla çok yakından bağlantılı olan doğal afetlerdir. Şiddetli yağışlar (yağmur, kar, dolu vd.), şiddetli yerel fırtınalar, tropikal siklonlar (kasırgalar, tayfunlar, siklonlar), orajlar, fırtına kabarması ve don gibi afetler hava koşulları tarafından doğrudan oluşturulan doğal afetlerdir. Hava koşullarıyla doğrudan ve dolaylı ilişkili olan bu tür afetler “hidrometeorolojik afetler” olarak da adlandırılmaktadır (Kadıoğlu, 2017: 65).

Hidrometeorolojik tehlikeler can, mal ve çevre için tehdit oluşturabilecek çok çeşitli meteorolojik, hidrolojik ve iklim olaylarını kapsamaktadır (United Nations, 1997: 7). Hidrometeorolojik tehlikeler, seller, kuraklıklar, tornadolar, kasırgalar veya toprak kaymaları gibi aşırı meteorolojik ve iklim olaylarından kaynaklanır. Hidrometeorolojik tehlikelerin sıklığı ve şiddeti ile toplumun bunlara karşı savunmasızlığı bölgeler arasında farklılık göstersede doğal tehlikelerin büyük bir bölümünü oluştururlar ve dünyanın tüm bölgelerinde meydana gelirler. Farklı mekânsal ve zamansal ölçeklerde şiddetli fırtınalar, kuvvetli rüzgârlar, seller ve kuraklıklar gelişebilmektedir. Bu tehlikelerin tümü, önemli altyapı hasarına neden olan ve dünya çapında her yıl yüzbinlerce insanın ölümüne yol açan afetlere dönüşebilmektedir. Hidrometeorolojik tehlikelerin oluşumunda aynı anda birden fazla tehlike meydana gelebilir veya tek bir aşırı hava olayının tetiklemesiyle farklı tehlike tipleri de ortaya çıkabilir. Örneğin, tropikal bir fırtına yaralanmalara, ölümlere ve maddi hasara neden olmanın yanı sıra sel ve çamur kayması tehlikelerine de neden olabilir (Wu H. ve diğerleri, 2016: 1). Ayrıca gök gürültülü fırtınalarda olduğu gibi yıldırım, kuvvetli dolu ve hortum gibi tehlike tipleri de aynı anda yaşanabilmekte ve bu tür atmosfer olaylarına bağlı olarak sel-taşkın, orman yangınları gibi tehlikeler de ortaya çıkabilmektedir.

Hidrometeorolojik tehlikeler heyelan, çekirge istilası, salgın hastalıklar ve toksik maddelerin ve volkanik püskürme malzemelerinin taşınması ve yayılması gibi diğer jeolojik veya biyolojik tehlikelerin oluşumunda da bir etken olabilir (United Nations, 2009: 18).

Meteorolojik afetler sıcaklık, yağış, basınç ve rüzgâr gibi atmosfer olayları sonucunda oluşurlar (Özey, 2006: 5). Yağış, sıcaklık artışı ve düşüşü ile hava

hareketleri gibi meteorolojik olayların normal seviyeden önemli ölçüde farklı olduğu durumlarda meteorolojik afetler meydana gelir (Zhong ve diğerleri, 2017: 532). Meteorolojik afetlerin oluşumunu etkileyen ana faktör atmosfer kökenli olmasına rağmen bazı afetlerin ortaya çıkmasında bölgenin yer şekilleri özellikleri de etkili olmaktadır. Örneğin; çığ oluşumunda kar yağışı ile beraber karın birikmesine ve yamaç aşağı kaymasına yol açacak özellikte uygun yer şekilleri özelliklerinin olması gerekir. Yine nehir-akarsu taşkınlarında, taşkının gelişimi için yağışlar ile bu yağışın akarsu yatağından taşmasına yatağın veya yatak çevresinin şekil özellikleri de etki etmektedir. Fakat sel-taşkın, çığ ve sis gibi afetlerin oluşumuna neden olan ana etkenler değerlendirildiğinde atmosfer kökenli olmasından dolayı bu tür afetler meteorolojik afet olarak değerlendirilmektedir (Ceylan ve Kömüşcü, 2008: 1).

1.2.1. Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtınalar

1.2.1.1. Rüzgârlar

Hava kütlelerinin yatay yönde bir yerden bir yere yer değiştirmesine "*rüzgâr*" denir (Erol, 2004: 123; Oğuzer, 1995: 201). Rüzgârlara iki ayrı merkezdeki basınç farkı neden olur. Atmosfer içerisinde basınç farklarına sıcaklık etkeni neden olur. Dünya üzerinde sıcaklık farklarının olması hava kütlelerinin devamlı olarak harekette bulunmasına neden olur. Havanın sıcak olduğu yerlerde genellikle alçak basınç (siklon), soğuk olduğu yerlerde de yüksek basınç (antisiklon) alanları oluşur. Bu şartlar altında basıncın yüksek olduğu yerlerden düşük olduğu yerlere doğru hava kütleleri akar ve rüzgârları oluşturur (Oğuzer, 1995:201).

Bir yerde havanın soğuyup basıncın artması veya ısınıp basıncın azalması çevresi ile ortam arasında bir basınç dengesizliğini doğurur. Oluşan bu dengesizlikler hava hareketleri ile giderilmeye çalışılır ve yeryüzünde yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru yatay hava akımları doğar ki bu durum rüzgârları oluşturur (Engin, 2011: 122-123). Yeryüzünün farklı mevsimlerdeki ısınma, kara ve denizlerin dağılışına göre basınç merkezleri de değişme gösterir. Genel bir ifade ile belirtmek gerekirse yeryüzünün sıcak olan kesimlerinde havanın ısınarak yükselmesi ile alçak basınç meydana gelir. Soğuk bölgelerde ise havanın soğuyarak yoğuşması sonucunda yüksek basınç merkezleri oluşur (Atalay, 1998: 89-90). 1013.3 milibardan fazla olan basınca " yüksek basınç", düşük olana ise "alçak basınç" denilir. Isınan bir yerde önce basınç düşmeye başlar ve o düşük basınca rüzgârların esmesi bir süre

gecikir. Eğer alçak basınç gittikçe artar, fakat oraya doğru rüzgârların esmesi fazla gecikirse böyle yerlere sonradan fırtına şeklinde rüzgârlar eser (Erol; 2004: 117).

Rüzgârın hızının artması, şiddetli yağmur, kar ve dolu yağışlarını da beraberinde getirebilmektedir. Tüm meteorolojik olaylar gibi rüzgâr da ölçülü olduğu zaman zararsız hatta çoğu zaman yararlı ve gereklidir. Ancak şiddetli olduğu zaman afet niteliği kazanır. Rüzgârın hızı saatte 65-70 km'yi aştığı zaman, etkilediği alanlarda canlı ve cansız varlıklar üzerinde zararlara yol açar ve "*fırtına"* adını alır (Şahin, 2002: 204).

1.2.1.2. Rüzgâr Hızı

Rüzgâr hızı veya şiddeti hava kütlesinin belli bir zaman birimi içinde, yatay doğrultuda aldığı yoldur (Doğanay, 1998: 462). Rüzgâr hızı saniyede metre (m/sn) veya saatte kilometre (km/saat) olarak ölçülür (Oğuzer, 1995: 204). Rüzgâr hızı denizciler tarafından genellikle knot (nat) olarak adlandırılır. Bir yerde rüzgârın hızlı esmesi, hava olaylarının güçlü geliştiğini gösteren bir işarettir. Hızla esen rüzgârlar çarptıkları yüzeylere basınç yaparlar. Rüzgârın yıkıcı etkileri, yaptıkları basınçtan daha fazlasıdır. Bu çarpma basıncı rüzgâr hızının karesi oranında artar. Örneğin; 1 m/sn hızla esen bir rüzgârın 1 m²'lik bir yüzeye yaptığı basıncın 0,076 kg. olduğu hesaplanmıştır. Yine örneğin 2 m/sn hızla esen rüzgârın aynı 1 m² 'lik yüzeye yaptığı basınç 0.3 kg. yani 1m/sn hızdaki rüzgârın 4 katı olur. Bu yüzden çok hızlı esen rüzgârların yıkıcı gücü çok büyüktür (Erol, 2004: 126).

Rüzgâr hızı anemometre denen gereçlerle ölçülür. Ancak rüzgâr hızını kestirmek için Bofor ölçeği (Beaufort Scale) de kullanılır. Bir çizelge olan bu ölçek rüzgârın yeryüzündeki cisimler üzerinde yaptığı etkilere göre "rüzgâr hızının tahminine" yarar (Erol, 2004: 127). Bofor rüzgâr ölçeği Tablo 2'de verilmiştir. Ölçekte rüzgârın şiddeti 0 ila 12 Bofor arasında sınıflandırılmıştır. Örneğin; ölçeğe göre rüzgâr 6 Bofor şiddetine (hızı saatte 39-49 km) ulaştığında kuvvetli rüzgâr, 8 Bofor şiddetine (hızı saatte 62-74 km) ulaştığında fırtına, 12 Bofor şiddetine (hızı saatte 118 km'den fazla) ulaştığında harikeyn (kasırga hızında rüzgâr) olarak tanımlanmaktadır (Deniz, 2008). Bofor ölçeği, rüzgârların çevrelerine olan etkilerini açıklar. Şiddeti 10 Bofor'dan fazla olan rüzgâr resmi olarak bir fırtınadır. Ancak 8 ve 9 Bofor şiddetindeki rüzgârlar da ciddi olumsuzluklara yol açabilir (Gemmell, 2004: 21).

Tablo 2: Bofor Rüzgâr Ölçeği

Bofor Ölçeği	Rüzgârın Tanımı	Rüzgâr Hızı			Rüzgârın Yaptığı Etki		Yaklaşık Dalga Yüksekliği
		knot	m/sn	km/sn	Karada	Denizde	Metre
0	Sakin	0	0—0.2	1	Duman dikine yükselir.	Deniz çarşaf gibi sallanır.	0
1	Esinti	1-3	0.3-1.5	1-5	Rüzgârın yönü dumanı sürüklenmesinden belli olur.	Dalgacıklar çok küçük, az belirgin ve köpüksüz.	0.1
2	Hafif rüzgâr	4-6	1.6-3.3	6-11	Rüzgâr tende hissedilir, yapraklar titreşir, rüzgâr gülü harekete geçer.	Küçük dalgacıklar kısa, fakat daha belirgindir. Dalga tepeleri düzgün görünüşlü, çatlamazlar.	0.2 (0.3)
3	Tatlı Rüzgâr	7-10	3.4-5.4	12-19	Yapraklar ve ince dalları devamlı hareket eder. Bayraklar hafif dalgalanır.	Dalgacıklar birleşir, tepeleri kırılmaya başlar ve köpüklenir.	0.6 (1)
4	Orta Rüzgâr	11-16	5.5-7.9	20-28	Rüzgâr toz ve kâğıt parçacıklarını uçurur, küçük dalları hareket ettirir.	Küçük dalgalar genişlemeye başlar. Kırılan dalgaların köpükleri daha sık koyunlar gibidir.	1 (1.5)
5	Sert Rüzgâr	17-21	8.0-10.7	29-38	Yapraklı küçük ağaçlar sallanmaya başlar, iç sularda tepeli dalgacıklar oluşur.	Orta dalgalar daha belirgin bir şekilde gelişir. Hafif serpinti olasılığı vardır.	2 (2.5)
6	Kuvvetli Rüzgâr	22-27	10.8-13.8	39-49	Büyük dallar sallanır, tellerde ıslık sesi işitilir, şemsiye kullanmak güçleşir.	Büyük dalgalar oluşmaya başlar. Dalga tepelerinin köpükleri etrafı daha fazla kaplar. Biraz su serpintisi olabilir.	3 (4)
7	Fırtınamsı Rüzgâr	28-33	13.9-17.1	50-61	Bütün ağaçlar sallanır. Rüzgâra karşı yürümek güçleşir.	Deniz kabarmaya başlar. Kırılan dalgaların köpükleri rüzgâr yönü boyunca savrulur.	4 (5.5)
8	Fırtına	34-40	17.2-20.7	62-74	Rüzgâr filizleri kırar ve rüzgâra karşı yürümek genellikle çok zordur.	Uzun boylu, oldukça yüksek dalgalar, dalga tepelerinin kenarları rüzgâr tarafından kırılır, köpükler rüzgâr yönü boyunca savrulur.	5.5 (7.5)
9	Kuvvetli Fırtına	41-47	20.8-24.4	75-88	Zayıf yapılı binalarda hasar meydana gelir. Bacalar yıkılır, kiremitler uçar.	**Yüksek dalgalar;** serpinti ve köpükler rüzgâr yönü boyunca daha yoğun bir hat oluşturur. Dalga tepeleri devrilmeye, yıkılmaya ve yuvarlanmaya başlar. Serpinti görüş uzaklığını etkiler.	7 (10
10	Tam Fırtına	48-55	24.5-28.4	89-102	Nadir görülür, ağaçlar köklerinden sökülür ve yapılarda önemli hasarlar oluşur.	Çok yüksek dalgalar, büyük parçalar hâlindeki köpük ve serpintiler rüzgâr yönü boyunca çok yoğun bir şekilde savrulur. Deniz yüzeyi beyazlaşır; Görüş uzaklığı azalır.	9 (12)
11	Çok Şiddetli Fırtına	56-63	28.5-32.6	103-117	Ender rastlanır ve geniş çapta hasarlar oluşur.	Çok nadir görülen yüksek dalgalar; rüzgâr yönü boyunca oluşan köpük ve serpintiden denizin üstü beyaz görünür. Görüş uzaklığı azalmıştır (küçük ve orta boylu gemiler dalgaların arasından görülmeyebilir).	11.5 (16)
12	Harikeyn /Kasırga	64 ve daha fazla	32.7 ve daha fazla	118 ve daha fazla		Her taraf köpük ve serpinti ile kaplanmıştır. Görüş uzaklığı çok azalmıştır.	14 <

Kaynak: Deniz, 2008.

1.2.1.3. Fırtınalar

Fırtına, yeryüzünün herhangi bir yerinde rüzgâr hızının günün herhangi bir anında en az 10 dakika ve daha uzun bir zaman boyunca 62-74 km/saat (8 Bofor şiddeti: fırtına) ve daha hızlı estiği (ör.10 Bofor Şiddeti: 89-102 km/saat: tam fırtına) "rüzgârlı hava koşulları" olarak tanımlanmaktadır (Sanho'dan aktaran Türkeş ve Şahin, 2018: 219).

Fırtına denildiğinde akla hızlı esen kuvvetli rüzgârlar gelsede esasında eksik algılanmaktadır. Meteoroloji biliminde fırtına, şiddetli rüzgârlar ile birlikte şiddetli sağanak, dolu, yıldırım gibi hava olaylarını içeren belirli bir hava sistemidir (Coşkun

ve Aksoy, 2007: 205; Kadıoğlu, 2017: 81). Fırtına sözcüğü hava koşullarında bir tür bozukluk anlamına gelmektedir (Doswell III, 2006: 2). Birçok farklı hava durumu olayı fırtına adı verilen olayla sonuçlanabilir. Bu nedenle fırtınaların rüzgâr fırtınası, toz fırtınası, dolu fırtınaları, gök gürültülü fırtınalar, kış fırtınaları, tropikal fırtına vb. türleri vardır. Genel olarak ifade edilirse fırtınalar, siklonlar (alçak basınçla) ile ilişkilidir, bozulmamış hava ise genellikle antisiklonlar (yüksek basınç) ile ilişkilidir (Doswell III, 2015; National Storm Damage Center, 2020; Sciencestruck.com, 2020).

Fırtınalar farklı afet tiplerinin oluşmasına yol açabilecek karmaşık yapıya sahiptirler. Fırtınalar, onunla aynı zamanda gelişen ve etkili olan şiddetli yağışlar ve buna bağlı gelişen heyelan, çamur akması gibi kütle hareketlerine ve fırtına kabarması gibi doğal afetlere neden olur. Yağışın olmadığı dönemler ise toprak neminin azalmasına, toprağın üst kısımlarının kurumasına sebep olarak üst toprakta erozyona ve çölleşmeye neden olur (Türkeş ve Şahin: 2018: 220).

Çoğu zaman çok büyük hasarlara yol açan bu atmosferik olay, oluştuğu bölgeler (örn. tropikal fırtınalar, subtropikal fırtınalar vb.), esiş hızları (örn. kuvvetli fırtına, çok şiddetli fırtına, kasırga vb.), bıraktığı yağış miktarı ve neden olduğu yağış türlerine göre (örn. dolu, kar, yağmur fırtınaları vb.) çeşitli isimler alırlar (Türkez ve diğerleri, 2019: 252). Genel olarak fırtınalar; tropikal siklonlar, tropikler dışı siklonlar, şimşekli- gök gürültülü fırtınalar ve hortumlar olarak 4 ana gruba ayrılmaktadır (Türkeş ve Deniz, 2010: 1003).

1.2.1.3.1. Tropikal Siklonlar

Tropikal siklonlar, çoğunlukla deniz yüzeyi sıcaklığının en az 27 °C olduğu ve ekvatordan en az 5 derece kuzey ve güneyden başlamak üzere sıcak tropikal okyanuslar üzerinde oluşan, çevreden merkeze kuvvetli hava hareketlerinin (konverjans) ve siklonik dönüşün hâkim olduğu, geniş ölçekli gök gürültülü fırtına hücrelerinin bir araya gelmesiyle gelişen derin alçak basınç merkezleridir. Tropikal siklonlarda basınç gradyanı (basınç farkı) çok kuvvetlidir ve bu nedenle siklonlarda çevreden merkeze doğru ilerleyen çok kuvvetli rüzgârlar egemendir (Türkeş, 2019: 412- 416).

Tropikal siklon bir merkeze doğru esen, sürtünme ve koriyolis gücü nedeniyle dönüş gösteren tipik bir girdap (anafor) dır. Tropikal siklonların çapı 300-800 km'dir. Rüzgâr merkez çevresinde çok hızlıdır ve saatte 160 km'den çoktur (Erol, 2004: 312-313).

Tropikal siklonların yerel isimleri çeşitlilik göstermektedir. Bunlara Hint Okyonusu'nda *"Siklon",* Büyük Okyanus'ta "*Tayfun"*, Meksika Körfezi'nde *"Kasırga",* Filipinler'de *"Baguio",* Avustralya'da *"Willy Willy"* adı verilir. Bütün bu tropikal siklonların oluşum mekanizmaları aynı olmakla beraber estikleri yerlere ve coğrafi alanlara göre isimlendirilmiştir (Erol, 2004: 312; Oğuzer, 1995: 215; Özdemir, 2016: 208-209).

Kasırga, Tayfun ve Siklon saatte 119 km'den (64 knot) fazla hızlı rüzgârlar olup, aynı doğa olayını tanımlayan fakat farklı coğrafyalarda görülen tropikal siklonlardır. Bu tropikal siklonların oluşum dönemleri farklılık göstermektedir. Bunlara; Batı Kuzey Atlantik, Orta ve Doğu Kuzey Pasifik, Karayip Denizi ve Meksika Körfezi'nde kasırga denir. Kasırgalar genellikle hazirandan kasıma kadar meydana gelir ve ağustos ve eylül aylarında zirve yapar. Tropikal siklonlara, Batı Kuzey Pasifik'te tayfun denir ve genellikle mayıstan kasıma kadar görülür. Bengal Körfezi ve Umman Denizi'nde bunlara çok şiddetli siklonik fırtına denir ve genellikle nisan-haziran ve eylül-kasım aylarında meydana gelir. Batı Güney Pasifik ve Güneydoğu Hint Okyanusu'nda şiddetli tropikal siklon adı verilir ve en sık kasım-nisan aylarında meydana gelir. Güneybatı Hint Okyanusu'nda tropikal siklon denir ve genellikle kasım-nisan aylarında meydana gelir (WMO, 2020). Tropikal siklonların uygun koşullar bularak geliştiği ekvatoral durgunlar kuşağı, güneşin görünüşteki hareketini izleyerek temmuz, ağustos ve eylül aylarında Kuzey Yarımküresi'ne, ocak, şubat ve martta Güney Yarımküresi'ne kayar. Bu nedenle tropikal siklonların en çok oluştuğu dönem bu zamanlar, yani her yarımkürenin yaz sonu, güz başlarıdır. Tropikal siklonlar önce batıya sonra kutuplara doğru hareket edeler (Erol, 2004: 315).

Düşük basınçlı sistemler olan tropikal siklonlar bulundukları yarım küreye göre farklı yönde dönmektedirler. Kuzey yarım kürede saat yönünün tersine (doğudan batıya) dönen bu şiddetli rüzgârlar, güney yarım küredeyse saat yönünde (batıdan doğuya) dönmektedir (Özey, 2006: 79; NASA, 2021).

1.2.1.3.1.1. Tropikal Siklonların Oluşumu ve Gelişimi

Tropikal siklonlar, ekvatoral bölgede yükselici hava hareketlerinin sıklıkla görüldüğü, durgun, nemli ve bol yağışlı bölümlerinde (ekvatoral durgunlar kuşağı/doldrum kuşağı) okyanus üzerinde meydana gelir. Tropikal siklonlar güçlü konveksiyonel yükselmeler sonucunda, yani termal bir kararsızlık sonucunda ortaya çıkarlar. Yükselen hava içindeki su buharının yoğunlaşması kararsızlığı daha fazla

artırır. Sonunda tropikal siklonların olağan üstü enerjisi ortaya çıkar. Yükselen bu hava dünyanın dönüşü etkisiyle (koriyolis) yıkıcı bir siklon girdabı (anafor) halini alır. Bir tropikal siklonun oluşması için atmosfer koşullarının dikey yükselmeye engel olmayacak derecede durgun bulunması ve yükselme sırasında yoğunlaşmak suretiyle enerjinin ve kararsızlığın artmasına neden olan su buharının bol olması gerekir. Tropikal siklonların oluşumu için esas neden durgun atmosfer koşullarıdır ve böyle koşullar daha çok ekvatoral durgunlar kuşağında (doldrum kuşağı) bulunduğu için tropikal siklonlar orada daha çok meydana gelir. Ekvatoral durgunlar kuşak dışında, Umman Denizi-Hint Okyanusu'nda da tropikal siklonlar gelişmekte ve bu bölgedeki siklonlar sadece muson rüzgârlarının yön değiştirmesi dönemindeki durgun hava koşulları dolayısıyla ortaya çıkar (Erol, 2004: 313-314).

Tropikal siklonlar 5-30 derece kuzey ve güney enlemleri arasında denizlerde oluşur ve karaları da etkiler. Dünyamızın güneş ışınlarını farklı açılardan alması, karalar ile denizlerin farklı oranda ısınması ve dünyamızın dönmesi sonucu oluşan kuvvetler (koriyolis) gibi sebepler tropikal siklonların oluşmasını sağlar (Özey, 2006: 78-79). Dünyanın kendi ekseni etrafında dönmesinden dolayı, basınç farkları arasında oluşan rüzgârlar bu basınçlar arasındaki en kısa yolu izlemezler ve sapmaya uğrar. Rüzgârları saptıran bu güce koriyolis etkisi adı verilir (Atalay, 1998: 87). Sapma olayları, siklon alanlarındaki yükselici ve antisiklon alanlarındaki alçalıcı dikey hava hareketlerinin burgaç (spiral bir dönüş) halini almasına neden olur. Siklon ve antisiklonlardaki bu spiral dönüş hareketi genellikle gözle görülmez. Çünkü hareketin çapı, yüzlerce hatta binlerce kilometredir. Fakat tropikal siklonlar ve hortumlar gibi küçük ölçülü siklonlarda dönüşü gözle görmek mümkündür (Erol, 2004: 132-134).

Tropikal siklonlar, tropikal ya da subtropikal okyanus suları üzerinde oluşur ve sıcak çekirdeklere sahiptir (Atalay, 2001: 126; IRDR, 2014: 17; Özdemir, 2016: 213). Bir tropikal siklonun gelişimi için asgari üç koşulun sağlanması gereklidir (NOAA, 1999):

a) Gökgürültülü fırtınalarda önceden var olan bir karışıklık,

b) Deniz suyu sıcaklığı yüzeyde yaklaşık 50 metre (150 fit) derinliğine kadar (NOAA, 1999) en az 26,6- 27°C sıcaklıkta olmalıdır (Atalay, 1998: 124; Engin, 2011: 125; NOAA, 1999; Özey, 2006: 81; Türkeş, 2019: 412).

c) Düşük rüzgâr kayması. Tropikal siklonların gelişebilmesi için, yükseklikle yönü ve hızı çok fazla değişmeyen (zayıf rüzgâr şiri) hafif üst seviye rüzgârların hâkim olduğu koşulların olması gerekmektedir. Bu ise, alçak enlemlerdeki sıcaklık dağılışının geniş bir alan üzerinde oldukça benzer olmasını gerektirir (NOAA, 1999;

Türkeş, 2019: 413-414). Yani kuvvetli rüzgâr kaymasının (rüzgâr şiri) olduğu koşullar tropikal siklonu zayıflatır (Ackerman ve Knox, 2015: 252).

1.2.1.3.1.2. Tropikal Siklonların Gelişme Evreleri

Bir tropikal siklon; tropikal karışıklık (disturbance), tropikal depresyon (alçak basınç), tropikal fırtına ve tropikal siklon (kasırga, tayfun veya siklon) olarak 4 aşamadan geçerek meydana gelir (NOAA, 2021a):

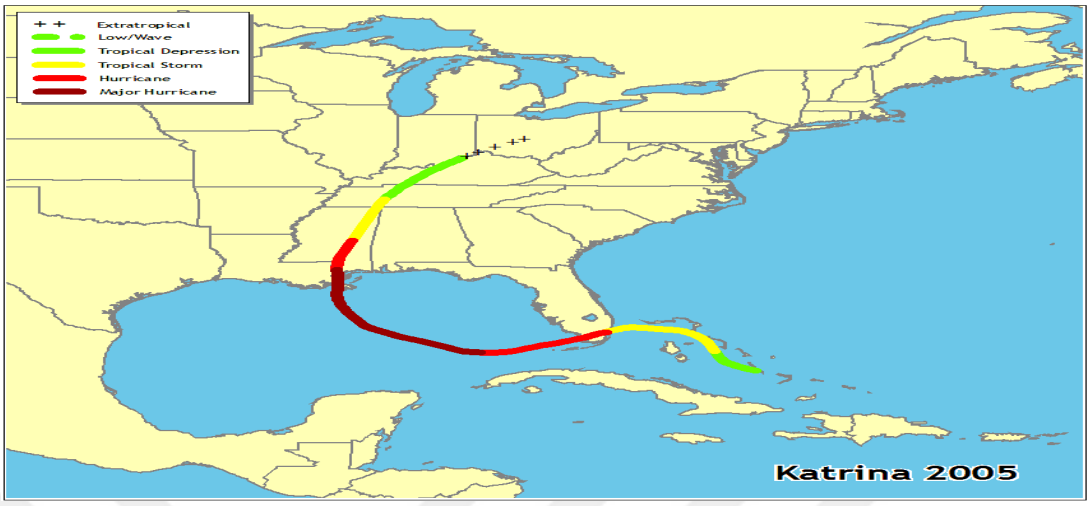
Tropikal Karışıklık: Okyanuslardaki sıcak su yüzeyleri buharlaşarak yükselir ve yoğunlaşarak bulut sütunlarını oluşturur. Buharlaşma ve yoğunlaşma devam ederse daha büyük bulut sütünları meydana gelir. Rüzgârın bir merkezin etrafında dolanmasıyla bir model gelişir (bir kanaldan aşağı giden su gibi). Hareket eden hava sütünü daha fazla bulutla karşılaşır ve tropikal karışıklık adı verilen gök gürültülü bir bulut kümesi oluşur (NOAA, 2021a).

Tropikal Depresyon: Gök gürültülü fırtına bulutu büyüdükçe üzerindeki hava soğur ve kararsız bir hale gelir. Soğuyan su buharından yayılan ısı enerjisiyle bulutların üstündeki hava ısınır, bu durum bulut üstünde hava basıncını yükseltir ve rüzgârların yüksek basınç alanından dışarıya doğru hareket etmesine neden olur. Bu hareket ve ısınma, yüzeydeki basıncın düşmesine neden olur. Ardından okyanus yüzeyindeki hava, alçak basınç alanına doğru hareket eder, yükselir ve daha fazla gök gürültülü fırtınalar oluşturur. Fırtına bulutu sütünü içindeki rüzgârlar gittikçe daha hızlı dönmeye başlar. Dönen bu rüzgârın hızı saatte 25 ila 38 mil (40-61 km/saat) hıza ulaştığında tropikal depresyon adını alır (NOAA, 2021a).

Tropikal Fırtına: Rüzgâr hızı 39 mil/saate (62 km/saat) ulaştığında, tropikal depresyon tropikal bir fırtına haline gelir (NASA, 2021).

Tropikal Siklon: Rüzgâr hızları 74 mil/saate (119 km/saat) ulaştığında fırtına resmi olarak tropikal siklon adını alır (NASA, 2021). Doğudan batıya hareket eden alize rüzgârlarının esiş yönüne bağlı olarak tropikal siklonlar (kasırgalar) genel olarak doğudan batıya doğru hareket ederler. Kuzey enlemlerinde bazen atmosferin orta ve üst seviyelerindeki rüzgârlar değişir ve tropikal siklonları (kasırga) kuzeye ve kuzeybatıya yönlendirir (National Hurricane Center, 2021). Şekil 1, 2005 yılında meydana gelen Katrina Kasırgası'nın gelişim evrelerini ve izlediği yolu göstermektedir. Kasırga, deniz üzerinden doğu yönünden batıya ardından kuzeybatı yönünde karaya ulaşmakta ve okyanustaki nem kaynağını kaybettiğinden karada bir süre ilerledikten sonra gücünü kaybetmektedir.

Şekil 1: Katrina Kasırgasının Gelişim Evreleri ve İzlediği Alanlar (Denizden-Karaya Doğru)



Kaynak: National Hurricane Center, 2020a.

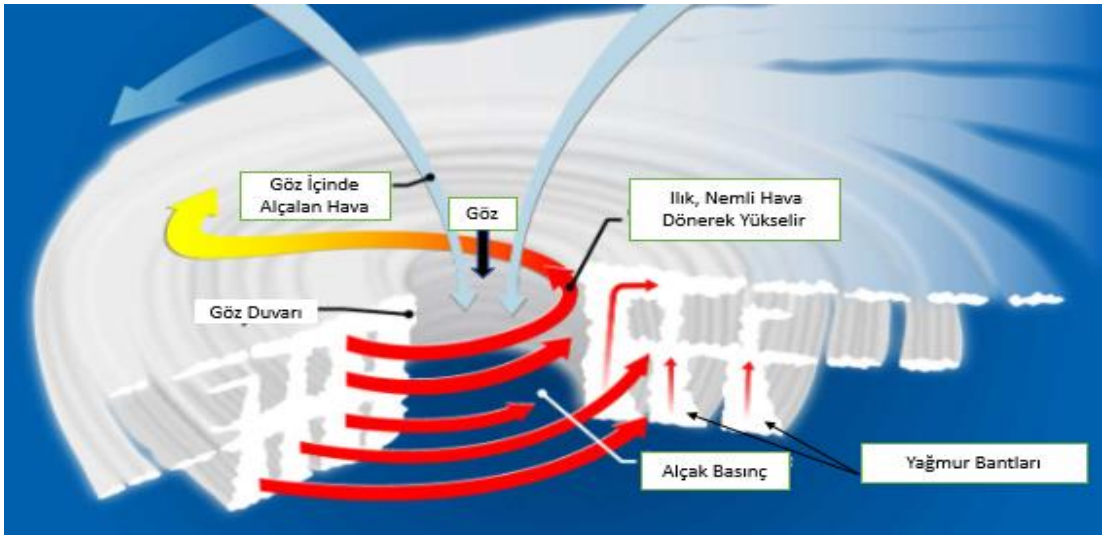
Rüzgârlar ve alçak hava basıncı, okyanus suyunu tropikal siklonun gözüne doğru yığar, su karaya ulaştığında fırtına kabarmasına neden olur (NOAA, 2021a). Tropikal fırtınalardaki enerjinin kaynağı su buharıdır. Tropikal fırtınaların şiddetlenmesi ve varlıklarını belirli bir süre devam ettirebilmesi için gerekli olan büyük enerji kaynağı, tropikal siklonun içerisinde (göz duvarları ve çevresinde) yukarıya yükselen sıcak ve nemli hava parsellerinin soğuyarak, içerdiği su buharının yoğunlaşması sırasında açığa çıkan yoğunlaşma gizli ısısından sağlanır. Bu gizli ısı enerjisi tropikal siklonun büyüklüğünü ve şiddetini artırarak onu besler (Gemmell, 2004: 17; Türkeş, 2019: 413). Bir veya iki hafta bazen de bir aya kadar etkisini sürdürebilen tropikal siklonlar, okyanuslarda sıcak su buharı ile beslendiğinden karaya çıktığında aşağıdaki su buharıyla beslenemeyeceğinden (Ackerman ve Knox, 2015: 257) ve kara yüzeyine sürtünme rüzgârın dönüş hareketini azaltacağından hızla zayıflayıp çözülmeye başlar (Şekil 1). Karaya ulaştığında yok olmadan önce şiddetli yağmurlara ve rüzgârlara neden olur (NASA, 2021).

1.2.1.3.1.3. Tropikal Siklonların Yapısı

Tropikal siklonların yapısı, göz, göz duvarı ve dış kenarlarındaki spiral yağmur bantlarından oluşur. Gözün çapı yaklaşık 32-64 km arasında değişir ve burası bulutsuz, sakin ve fırtına etkisinin olmadığı bir alandır (NOAA, 1999). Tropikal siklonun bu alanında alçalıcı hava akımları mevcuttur. Bu nedenle rüzgâr hızı bu alanda kaybolur. Gözde basınç çok düşüktür ve genellikle 948 mb'dan daha düşüktür. Kuvvetli rüzgârlar bu gözün etrafında dönerler (Erol, 2004:312-313; Gönençgil, 2017: 159). Göz küçüldükçe çevresindeki rüzgârlar daha hızlı dönerler. Gözün geçtiği bölgede şiddetli rüzgâr ve yağmur yağışı kesilir fakat hemen sonra kasırganın arkadan gelen kesimleri geldiğinde yağış ve fırtına o bölgede yeniden başlar (Gemmell, 2004: 16).

Şekil 2, örnek bir tropikal siklonun (kasırga) kesitini göstermektedir. Küçük kırmızı oklar, okyanus yüzeyinden yükselen ve göz çevresinde bantlar halinde bulutlar oluşturan ılık, nemli havayı gösterir. Mavi oklar, göz ve bulut bantları arasında alçalan hava hareketlerini gösterir. Büyük kırmızı oklar, yükselen bulut bantlarının (yağmur bantları) dönüşünü gösterir (NASA, 2021).

Şekil 2: Tropikal Siklonun (Kasırga) Yapısı

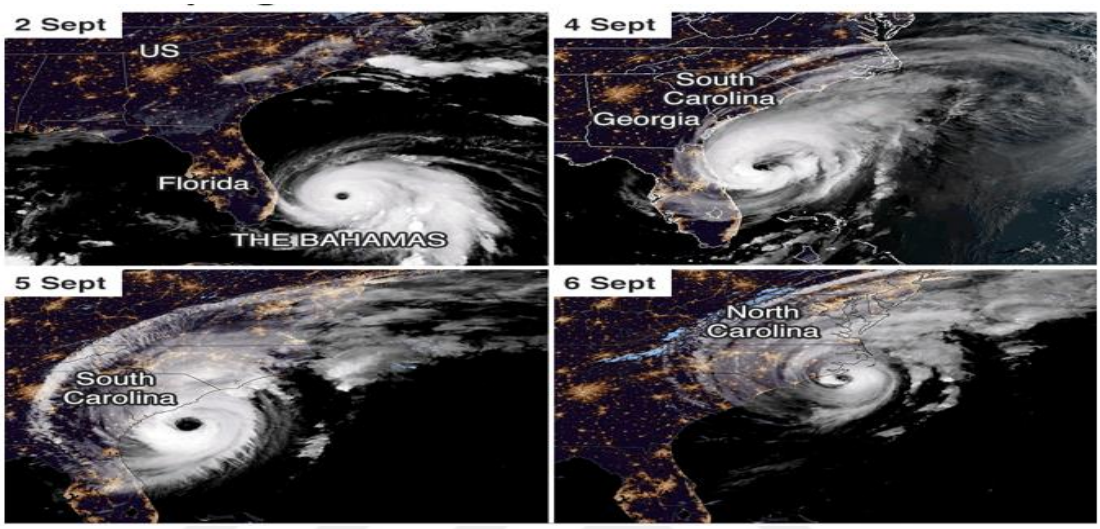


Kaynak: NASA, 2021'e dayanılarak düzenlenmiş ve Türkçe'ye çevrilmiştir.

Göz, yoğun yağışlı bir alan olan ve göz duvarı olarak adlandırılan dışa doğru eğimli derin bulut duvarı ile çevrilidir. Gözü çevreleyen yoğun gök gürültülü fırtına bulutu duvarı (ing: eye wall), fırtınadaki en kuvvetli dönen rüzgârlara sahiptir (Wang,

2015: 8). Fırtınanın yağmur bantları, saat yönünün tersine yavaşça dönen ve birkaç milden onlarca mil genişliğe ve 50-300 mil uzunluğa kadar değişen yoğun gök gürültülü fırtına bulutlarından oluşur (NOAA, 1999).

Şekil 3: Dorion Kasırgasının (2019) Gelişimi, İlerleme Yönü ve Kasırga Gözü



Kaynak: BBC, 2019.

Şekil 3, 1 Eylül 2019'da Bahama'larda meydana gelen Dorion Kasırgası'nın 2-6 Eylül arasında ilerleme yönünü ve kasırga gözünü göstermektedir. Kasırganın saat yönünün tersine döndüğüne, doğu-batı ve ardından kuzeybatı yönünde estiğine dikkat ediniz.

1.2.1.3.1.4. Tropikal Siklonların Kategorileri

Tropikal siklonlar (kasırgalar) Saffir-Simpson Kasırga Rüzgâr Ölçeğine göre katagori edilmektedir (Tablo 3). Ölçek, kasırganın sürekli rüzgâr hızına dayalı olarak 1 ila 5 arasında derecelendirme yapmaktadır. Bu ölçek, olası mülk hasarını tahmin etmektedir. Kategori 3 ve üstüne ulaşan kasırgalar, önemli can kaybı ve hasar potansiyelleri nedeniyle "*büyük kasırgalar*" olarak kabul edilir. Kategori 1 ve 2 fırtınaları da tehlikelidir ve önleyici tedbirler gerektirir (National Hurricane Center, 2020b). Kategori 1 fırtınası, en düşük rüzgâr hızına sahip iken Kategori 5 fırtınası en güçlü tropikal fırtınalardır. Fakat bu sınıflandırmalar göreceli olup, bazen daha düşük kategorideki fırtınalar vurdukları yere ve oluşturdukları belirli tehlikelere bağlı olarak daha yüksek kategorideki fırtınalardan daha fazla hasar verebilir (NOAA, 1999). ABD,

Atlantik ve Kuzeydoğu Pasifik havzaları için Saffir-Simpson kasırga şiddet ölçeğini kullanarak, bir kasırganın tahmini hızını/şiddetini göz önüne alarak olası hasarları tahmin etmektedir. Resmi olarak, Saffir-Simpson kasırga rüzgâr ölçeği yalnızca Atlantik Okyanusu'nda ve Kuzey Pasifik Okyanusu'nda oluşan kasırgaları tanımlamak için kullanılır. Siklonlar veya tayfunlar için farklı ölçekler kullanılmaktadır (Landsea, 2014).

Tablo 3: Saffir-Simpson Kasırga Rüzgâr Ölçeği

Kategori	Sürekli Rüzgâr Hızı	Oluşturduğu Hasar	Canlılar İçin Riskler	Örnek
1	119-153 km/saat 64-82 knot 74-95 mph	Çok Tehlikeli Rüzgâr; Çatılara, kiremitlere, oluklara zarar verebilir. Büyük ağaç dalları kopar ve sığ köklü ağaçlar devrilebilir. Birkaç gün sürebilecek elektrik kesintileri yaşanabilir.	Uçan ve düşen enkaz nedeniyle insanlar, hayvanlar ve evcil hayvanlar için önemli bir yaralanma veya ölüm riski vardır.	Dolly Kasırgası (2008 Teksas) Iwa Kasırgası (1982), Dot Kasırgası (1959 Hawaii)
2	154-177 km/saat 83-9 5 knot 96-110 mph	Son Derece (Aşırı) Tehlikeli Rüzgârlar; Binalarda çatı ve pencere hasarı olabilir. Pek çok sığ köklü ağacın kopması veya sökülmesi ve yolların kapanması. Birkaç günden haftalara kadar sürebilen enerji kayıplarına neden olabilir.	Uçan ve düşen enkaz nedeniyle insanlar, hayvanlar ve evcil hayvanlar için önemli bir yaralanma veya ölüm riski vardır.	Frances Kasırgası (2004), 1998 George ve Bonny Kasırgaları
3	178-208 km/saat, 96-112 knot 111-129 mph	Yıkıcı Rüzgârlar; İyi inşa edilmiş evlerde dahi büyük hasarlara ve çatı döşemesinin kalkmasına neden olabilir. Çok sayıda ağaç kırılacak veya yerlerinden sökülecek yollar kapanacak. Birkaç gün ile birkaç hafta boyunca elektrik ve su kesintisi yaşanabilir.	İnsanlar, hayvanlar ve evcil hayvanlar için uçan ve düşen enkaz nedeniyle yüksek yaralanma veya ölüm riski vardır.	Iwan Kasırgası (2004), 1995 Roxanne, 1996 Fan Kasırgaları
4	209-251 km/saat, 113-136 knot 130-156 mph	Felakete Neden Olabilecek Rüzgârlar; İyi inşa edilmiş evlerde çatı yapıları ve duvarlar ciddi hasarlara maruz kalabilir. Ağaçların çoğu kırılacak veya yerlerinden sökülür, yollar kapanır. Elektrik direkleri devrilir. Elektrik kesintileri haftalar ila muhtemelen aylar sürecek. Bölgelerin çoğunda haftalarca veya aylarca oturulamayabilir.	İnsanlar, hayvanlar ve evcil hayvanlar için uçan ve düşen enkaz nedeniyle çok yüksek bir yaralanma veya ölüm riski vardır.	Charley Kasırgası (2004) Iniki Kasırgası (1992)
5	252 km/saat, veya daha yüksek 137 knot veya daha fazla 157 mph veya daha fazla	Felakete Neden Olabilecek Rüzgârlar; iyi inşaa edilmiş evlerin büyük çoğunluğunun çatılarında hasar ve duvarlarda çökme oluşur. Düşen ağaçlar ve elektrik direkleri yerleşim alanlarını kapatacaktır. Elektrik kesintileri haftalarca veya aylarca sürecek. Bölgenin çoğunda haftalarca veya aylarca oturulamayacak.	İnsanlar, hayvanlar ve evcil hayvanlar, mobil evlerde (karavan vb.) veya evlerde iç mekânda olsalar bile, uçan veya düşen enkaz nedeniyle çok yüksek yaralanma veya ölüm riski altındadır.	Maria Kasırgası (2017) Irma Kasırgası (2007) Andrew Kasırgası (1992),

Kaynak: National Hurricane Center, 2020b; ve National Hurricane Center, 2020c'ye dayanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Japonya Meteoroloji Ajansı (JMA), Batı Kuzey Pasifik ve Güney Çin Denizi'ndeki tropikal siklonları (tayfunlar) yönetmek için "Tayfun Komitesi Operasyonel Klavuzunda" tropikal siklonları aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır (Japan Meteorological Agency, 2020):

Tropikal Depresyon: 33 knot veya daha az rüzgârlar,

Tropikal Fırtına: 34 ila 47 knot arasındaki rüzgârlar,

Şiddetli Tropikal Fırtına: 48 ila 63 knot arasındaki rüzgârlar,

Tayfun: 64 knot veya daha fazla olan rüzgârlar olarak belirlenmiştir. Belirtilen rüzgârlar son 10 dakikada ortalaması alınan maksimum rüzgârları belirtir. Kuzey-Batı Pasifik'te, saatte 150 mph (yaklaşık 241,5 km/saat) üzerindeki sürekli rüzgârlara sahip tropikal siklonlara "süper tayfun" denilmektedir (National Hurricane Center, 2020b). Bu, Atlantik havzasındaki güçlü bir Saffir-Simpson kategori 4 veya kategori 5 şiddetindeki tropikal siklona (kasırga) eşdeğerdir (Goldenberg, 2020).

1.2.1.3.1.5. Tropikal Siklonların Etkileri

Tropikal siklonlar geçtikleri yerlerde yıkıcı etkilere neden olurlar. Tarihte dünya üzerinde çok sayıda yıkıcı kasırga meydana gelmiştir. Tropikal siklonların gelişimlerinin ve yıkıcı etkilerinin anlaşılması için bu kasırgaların bazıları oluşturdukları hasarlarla birlikte aşağıda verilmiştir.

Galveston Kasırgası (1900), bu öldürücü kasırga 27 Ağustos'ta Tropikal Atlantik üzerinde tespit edilmiş olup, 3 Eylül'de tropikal fırtına olarak Küba ve Meksika'nın Güneydoğu Körfezi'nde etkili olmuştur. Batı- kuzeybatı yönünde ilerleyen fırtına, 8 Eylül'ün sonlarında Galveston'un güneyindeki Teksas sahiline ulaşmış ve Kategori 4 kasırga olarak belirlenmiştir. Bu kasırga, Amerika Birleşik Devletleri tarihindeki en ölümcül hava felaketi olarak değerlendirilmiştir. Kasırga sonucu oluşan 8 ila 15 ft'lik fırtına dalgaları, Galveston Adası'nın tamamını ve yakınlardaki Teksas sahilinin diğer kısımlarını sular altında bırakmıştır. Yaşanan gelgitler ve fırtına nedeniyle 8.000 (tahminler 6.000 ila 12.000 arasında) insanın ölümüne neden olmuştur. 30 milyon dolar mülk zararının olduğu tahmin edilmektedir (National Hurricane Center, 2020a).

Florida'da (1935), meydana gelen bir kasırgada, saatte 320 km hızla esen rüzgâr, taşıdığı kumlar nedeniyle birçok insanın elbiselerini ve derilerini parçalayarak ölmelerine sebep olmuştur (Özey, 2006: 71).

New England Kasırgası (1938), ilk olarak 13 Eylül'de tropikal Atlantik üzerinde tespit edilmiştir. Batı- kuzeybatı yönünde ilerleyen kasırganın Porto Rico'nun kuzeyinde 5. Katogoriye ulaştığı tahmin edilmektedir. Blue Hill Gözlemevi tarafından kasırganın sürekli hızı saatte 121 mil (194 km/saat) ile 183 mil (294 km/saat) arasında ölçülmüştür. Fırtına dalgalanmaları nedeniyle oluşan 10 ila 12 ft boyundaki sular, bazı

alanları sular altında bırakmış ve fırtına öncesi ve sırasındaki şiddetli yağışlar özellikle Connectitut Nehri Boyunca nehir taşkınlarına neden olmuştur. Kasırga Amerika Birleşik Devletlerinde 600 insanın ölümüne ve 308 milyon dolarlık hasara neden olmuştur (National Hurricane Center, 2020a).

Andrew Kasırgası (1992), Ağustos 1992'de Bahamalar , Florida ve Louisiana'yı etkilemiş ve yıkıcılığı bazı yerlerde 3, 4 ve 5. kategorilerde gözlemlenmiştir. Ancak en büyük etki, fırtınanın 165 mil/sa (280 km/saat) kadar rüzgâr hızları ile Kategori 5 kasırga olarak karada Güney Florida'da hissedilmiştir. Andrew Kasırgası birçok evi beton temelleri dışında tamamen yıkmış ve tahrip etmiştir. Toplamda 63 binden fazla ev yıkılmış, 124 binden fazla eve zarar vermiş, 27,3 milyar dolarlık hasara ve 65 kişinin ölümüne neden olmuştur (Wikipedia, 2021).

Irıs Kasırgası (2001), bu kasırga ilk olarak 4 Ekim'de Küçük Antiller'in hemen doğusunda başlayıp, Kategori 4 şiddetinde Güney Belize'ye kıyılarında ciddi hasarlara neden olmuştur. Fırtına, 20'si Belize'de, 8'i Guatemala'da ve 3'ü Dominik Cumhuriyeti'nde olmak üzere toplamda 31 insanın ölümüne neden olmuştur. Ölenlerin 20 si Belize'yede geminin alabora olması nedeniyle gerçekleşmiştir (National Hurricane Center, 2020a).

Jeanne Kasırgası (2004),13 Eylül'de Leeward Adaları (Karayip Denizi-Atlantik Okyanusu çevresinde bir ada) yakınlarında gelişme gösteren kasırga batı-kuzaybatı yönünde hareket ederek 70 mil/saat rüzgârla Porto Riko'ya ulaşmış ve ardından Dominik Cumhuriyeti çevresinde kasırga haline dönüşmüştür. Kasırga 12-13 gün farklı coğrafik alanlarda etkisini göstermiştir. Kasırgadan kaynaklanan şiddetli yağmurlar, Porto Riko'da tarihi sellere ve 3 binden fazla insanın hayatını kaybettiği ve yaklaşık 200.000 kişinin evsiz kaldığı Haiti'de ölümcül sel ve çamur kaymalarına neden olmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde hasarın 6,9 milyar dolara yakın olduğu tahmin edilmektedir (National Hurricane Center, 2020a).

Katrina Kasırgası (2005), Kategori 5 olarak değerlendirilen Katrina Kasırgası Amerika Birleşik Devletleri tarihindeki en yıkıcı kasırgalardan biridir. Eylül 1928'deki Palm Beach-Lake Okeechobee kasırgasından bu yana Amerika Birleşik Devletleri'ni vuran en ölümcül kasırgadır. Kasırga Louisiana'da yaklaşık 1.000 ve Mississippi'de 200 olmak üzere toplamda kayıtlara geçmiş 1.200 insanın ölmesine neden olmuştur. New Orleans bölgesinde ve Mississippi sahili boyunca 75 milyar dolar zararın oluştuğu tahmin edilmektedir. Bunun maddi açıdan kayıtlardaki en ağır kasırga olduğu belirtilmektedir (National Hurricane Center, 2020a). Katrina Kasırgası, 23 Ağustos'ta Bahamalar çevresinde tropikal depresyon ile başlamış (National Hurricane Center,

2020a), 28 Ağustos 2005 tarihinde, 185 km/saat hızla Meksika Körfezi üzerinden ABD kıyılarına ilerlemeye başlamıştır. Saatteki hızı 260 kilometreye çıkabilen kasırga nedeniyle ağaçlar devrilmiş, dükkânlar harap olmuş, araçlar caddelere savrulmuş ve ciddi hasarlar meydana gelmiştir. 30 Ağustos'da New Orleans Belediye Başkanı kentin %80'nin sular altında kaldığını, cesetlerin suların üzerinde yüzdüğünü, bazı bölgelerde su yüksekliğinin altı metreyi aştığını belirtmiştir. 1 Eylül tarihinde afetin ardından New Orleans'ta yağmalama olayları başlamıştır. Silahlı çetelerin adam vurma, araba çalma ve tecavüz etme gibi eylemlere başladığı iddia edilmiştir (Özey, 2006: 76-77).

Şekil 4: Dorian Kasırgası'na Bağlı Rüzgâr ve Fırtına Dalgası Nedeniyle Kuzeybatı Bahamalar'daki Yerleşim Bölgelerindeki Hasarlar



Kaynak: Avila ve diğerleri, 2020: 68.

Dorian Kasırgası (Kımıldamayan Bir Canavar), 1 Eylül 2019'da Bahama'larda meydana gelmiştir. Son yüz yılın en güçlü fırtınası olan kasırganın rüzgârları 185 deniz mili (yaklaşık 298 km/saat) hızına ulaşmıştır. Yerleşimler fırtına dalgalanması nedeniyle sular altında kalmıştır. Güçlü rüzgârlar ve su akıntıları evleri sökmüş, araçları ve demirlenmiş gemileri sürüklemiştir. Kasırga Bahama'lardaki Abaco Adasının %70'ini yıkmıştır (Şekil 4) (BBC, 2019; Munichre, 2020a; Avila ve diğerleri, 2020: 68).

1.2.1.3.2. Orta Enlem Siklonik Fırtınaları

Orta enlem siklonları düşük atmosferik basınç merkezlerine sahip ve 2.000 km çapa kadar büyüyebilen hareketli siklonik fırtınalardır. Bu fırtınalar genellikle batıdan

doğuya doğru hareket eder ve 3 ila 10 gün boyunca etkisini gösterirler. Bu fırtınalar orta enlemlerde, etkili hava olaylarına neden olurlar. Bu fırtınalar genellikle bir günde yaklaşık 1.200 km yol alırlar. Orta enlem siklonlarının hareket yönleri polar jet streamlar (polar jet akımları) tarafından yönlendirilir (Pidwirny ve Jones, 2015). Orta enlem siklonları, ekstra tropikal fırtınalar olarak da adlandırılır (IRDR, 2014:14). Siklon terimi her ne kadar yıkıcı tropikal fırtınalar ile özdeşleşse de rüzgâr ve fırtınalar da değinildiği gibi alçak basınç sistemlerini kapsar. 30-60° enlemleri arasında oluşan orta enlem siklonları alçak basınç merkezine sahip siklonik fırtınalar olup, tropikal ve polar hava kütleleri arasında dinamiksel ilişkiler sonucu meydana gelmektedir (Çöleri'den aktaran, Kadıoğlu ve Güner, 2018: 2713).

1.2.1.3.2.1. Orta Enlem Siklonlarının Oluşumu

Orta enlem siklonları enerjisini atmosferdeki yatay sıcaklık zıtlıklarından alan düşük basınçlı (siklonik) sistemlerdir (IRDR, 2014: 14; Scheuren ve diğerleri, 2008: 43). Kutuplardan gelen soğuk hava ve tropikal sıcak hava karşı karşıya geldiğinde farklı cephe sistemlerini oluştururlar. Oluşan cephe sistemleri alçak basınç merkezleri (siklon alanları) etrafında dönerek orta enlem siklonik fırtınalarını oluştururlar (Eken ve diğerleri, 2005: 74). Orta enlem siklonlarından farklı olarak tropikal siklonlarda ise, yüzeydeki fırtına boyunca çok az veya hiç sıcaklık farkı yoktur. Tropikal siklonların rüzgârları, tropiklerin ılık nemli havasına bağlı bulut/yağmur oluşumu nedeniyle ortaya çıkan enerji salınımından kaynaklanır (Goldenberg, 2014).

Orta enlem siklonlarında hava kütleleri, antisiklon alanlarından (yüksek basınç alanları) hareket ederek dünyanın büyük siklon alanlarında (alçak basınç) karşılaşmaktadır. Karşılaşan iki hava kütlesi, karşılaştıkları alanda çok farklı hava olaylarına neden olmakta ve bölgenin iklimine doğrudan etki etmektedir. Orta enlem siklonları, polar kaynaklı soğuk hava ile tropiklerden uzanan sıcak iki farklı hava kütlesinin karşılaşma kuşaklarında meydana gelmektedir (Gönençgil, 2017:141-156).

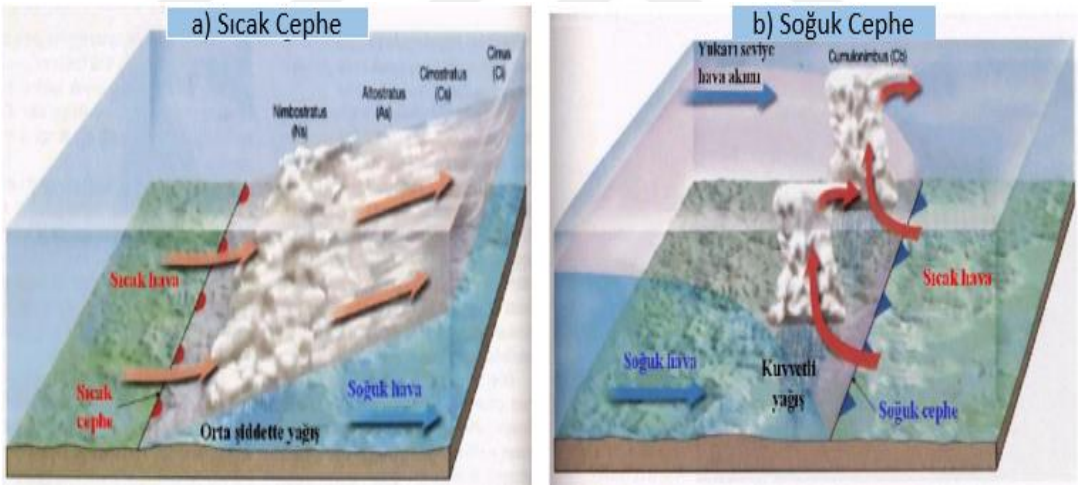
Polar ve tropikal hava kütlelerinin karşılaşma alanlarında genellikle dalgalanmalar ve siklonal hava hareketleri (hortum şeklinde dönerek yükselme) yaşanır (Atalay, 2001: 125). Bu dalgalanmalar (girinti) hava kütlelerinin birbirlerine zıt yönlü hareketleriyle büyür ve sıcak ve soğuk cephesi olan bir siklon haline gelir (Gönençgil, 2017: 156).

Sıcak bir hava kütlesinin (tropikal hava kütlesi) kendisinden çok daha yavaş hareket eden ya da duran daha soğuk bir hava kütlesine (polar hava kütlesi) hareket

ettiğinde sıcaklıkları farklı bu iki hava kütlesi arasında oluşan cepheye sıcak cephe denir (Şekil 5a) (Eken ve diğerleri, 2005: 76). Sıcak cephede, daha hafif olan sıcak hava soğuk hava üzerinde yükselir ve bunun sonucunda 150 ila 500 km genişlikte, 1600 km uzunlukta bulut sistemleri oluşabilir. Bu bulut sistemi genellikle durgun ve sürekli bir yağış oluşturur (Erol, 2004: 304-306).

Soğuk bir hava kütlesi, kendinden çok daha yavaş hareket eden ya da duran sıcak bir hava kütlesiyle karşılaştığında, bu iki hava kütlesi arasında oluşan bölgeye soğuk cephe adı verilir (Şekil 5b) (Eken ve diğerleri, 2005: 75). Soğuk cephede ise gerideki soğuk hava sıcak havanın altına sokulur ve sıcak havayı yükseltir. Soğuk cephelerde eğim oranı oldukça fazladır (1/30-1/100). Soğuk cephe boyunca genellikle kümülonimbus tipinde yüksek bulutlar oluşur. Bundan dolayı soğuk cephe boyunca yağışlar sağanaklı olur. Fakat soğuk cephe gerisinde genellikle alçalıcı hava hareketleri olduğundan yağış olmaz, cephe gerisinden soğuk hava geldiği için yeryüzünde sıcaklık düşer (Erol, 2004: 304-306).

Şekil 5: Sıcak ve Soğuk Cephe Oluşumu



Kaynak: Eken ve diğerleri, 2005: 75-76.

Sıcak cephe geçişinden sonra hava daha sıcaktır ve sıklıkla daha nemlidir. Sıcak cephelerde, cephe eğimi soğuk cephelere göre daha az meyillidir. Eğim yüksekliği, yüzeyde cepheye dik her 200 km veya daha fazla yatay mesafede 1 km artar. Sıcak cephelere bağlı oluşan bulutlarda, yağış sürekli ve orta şiddetlidir. Fakat cephe eğiminin çok dik olmamasından dolayı soğuk cephelerde görülen konvektif fırtına oluşumunu desteklemez. Tehlikeli hava koşulları sıcak cephelere eşlik edebilir. Eğer yere yakın hava sıcaklığı donma değerinin altındaysa, karla karışık yağmur veya

donan yağmur oluşabilir. Soğuk cephelerde ise dik bir eğim oluşur ve soğuk hava kütlesi sıcak havayı eğim boyunca hızla yükselterek yer değiştirmeye zorlar. Bu kuvvetli cephesel yükselme konvektif fırtına oluşturma eğilimindedir. Bu nedenle soğuk cephelere bağlı gelişen yağışlar, genellikle kısa süreli fakat şiddetli olur (Ackerman ve Knox, 2015: 290-294).

Soğuk cephede şiddetli fırtınalar olur ve gök gürültülü yağışlar meydana gelebilir. Bu bakımdan soğuk cepheye fırtına hattı da denilebilir (Atalay, 2001: 121) Orta enlem siklonik fırtınaları özellikle soğuk cephelere bağlı oluştuğunda zararlı sonuçları olabilmektedir. Avrupa'da yaşanan kış fırtınaları ve rüzgâr fırtınaları ve Kuzey Amerika'nın Doğu kıyısı boyunca uzanan Nor'aester fırtınaları (Şekil 6) soğuk cephelerde yaşanan şiddetli olaylardır (IRDR, 2014:14; Natıonal Weather Servıce, 2020a).

Şekil 6: 2010 Yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde Yaşanan Nor'easter Fırtınası



Kaynak: Natıonal Weather Servıce, 2020a.

Orta enlem siklonları yağmur, donan yağmur, dolu, kar gibi çok çeşitli yağış türlerini oluşturabilir. Kış aylarında meydana gelen fırtınalarda dolu hariç donmuş yağış türleri yaygındır. İlkbahar ve yaz aylarında soğuk cepheye bağlı dolu yağışları yaşanabilir. Orta enlem siklonları insan faaliyetleri üzerinde en çok kış aylarında etkili olmaktadır. Kış aylarında orta enlem cephe sistemlerine bağlı gelişen kış fırtınaları (ing: winter storm) yoğun kar yağışlarına ve donan yağmurlara neden olabilmektedir. Oluşan bu şiddetli hava olayları ulaşımın yavaşlamasına, haftalarca elektrik kesintisine, bitki örtüsünün yok olmasına, milyarlarca dolar zarara ve onlarca insanın ölümüne yol açarak afet boyutlarına ulaşabilmektedir (Pidwirny ve Jones, 2015).

EM-DAT tarafından yapılan bazı çalışmalarda orta enlem siklonları kış fırtınaları (ing: winter storm) adı ile birlikte anılmaktadır (Below ve diğerleri, 2009: 6; Scheuren ve diğerleri, 2008: 43). Orta enlem siklonlarına bağlı gelişen bir kış fırtınası, şiddetli rüzgârlar, şiddetli fırtınalar, gök gürültülü-sağanak yağışlı fırtınalar, yağmur ve genellikle fırtına dalgalanmalarıyla birlikte oluşur (Scheuren ve diğerleri, 2008: 43).

Orta enlem cephesel siklonları ile bağlantılı şiddetli kış fırtınaları Avrupa'yı etkileyen en önemli doğal afetler arasındadır. Örneğin; 1987 yılında meydana gelen fırtına ve buna bağlı gelişen sel, heyelan, yıldırım vd. afetlerden Portekiz'den İskandinavya'ya kadar uzanan bölgedeki 7 Avrupa ülkesi etkilenmiştir. Bu fırtına ve fırtınaya bağlı gelişen diğer afetlerden 50 kişi ölmüş, evler, fabrikalar, demiryolları ve ormanlar tahrip olmuş, 2 milyar İngiliz paundu dolaylarında ekonomik kayıp yaşanmıştır. 1990 yılının Ocak-Mart ayları arasında görülen dört kuvvetli fırtına ve bunlara bağlı oluşan afetler Avrupa'da 230 kişinin ölümüne, 8 milyar ABD doları civarında ekonomik kayba neden olmuştur (Şahin ve Sipahioğlu, 2007: 258-259). Yine Aralık 1999'da Avrupa'yı etkileyen şiddetli kış fırtınaları orta enlem cephesel siklonları ile bağlantılıdır (Türkeş ve Şahin, 2018: 220). Orta Avrupa'da 2017/2018 döneminde (01.09.2017-28.02.2018) basınçtaki hızlı düşmeler kış fırtınalarının erken başlamasına (eylül ortaları) neden olmuştur. Bu dönemde rüzgâr hızları kasırga kuvvetinde olan birçok kış fırtınası (örn; Sebastıan, Xavıer, Herwart, Zubin, Burglınd, Frıederıka kış fırtınaları) meydana gelmiştir. Bu dönemde meydana gelen fırtınalardan saatteki hızı 200 km'yi geçen Eleanor/Burglınd kış fırtınası, Britanya Adalarını ve Almanya'nın büyük bölümünü etkilemiştir. Bu fırtına çok şiddetli gök gürültülü yağışları da beraberinde getirmiştir (Deutscher Wetterdienst, 2020; Munichre, 2020b). Oluşan fırtınada Almanya, Fransa, Birleşik Krallık, Belçika, İsviçre ve Hollanda da 1,1 milyar ila 1,6 milyar euro arasında sigorta zararı meydana gelmiştir. Yine bu dönemde saatteki hızı 176 kilometreyi bulan Herwart fırtınası Almanya, Çek Cumhuriyeti ve Polonya'yı etkilemiştir (Writer, 2018). Fırtına Orta Avrupa'da ulaşımın aksamasına, ağaçların köklerinin sökülmesine, teknelerin alabora olmasına, yüzbinlerce kişinin elektriksiz kalmasına ve sellere neden olmuştur. Bu fırtınadan en az 6 kişi hayatını kaybetmiştir (Deutsche Welle, 2017).

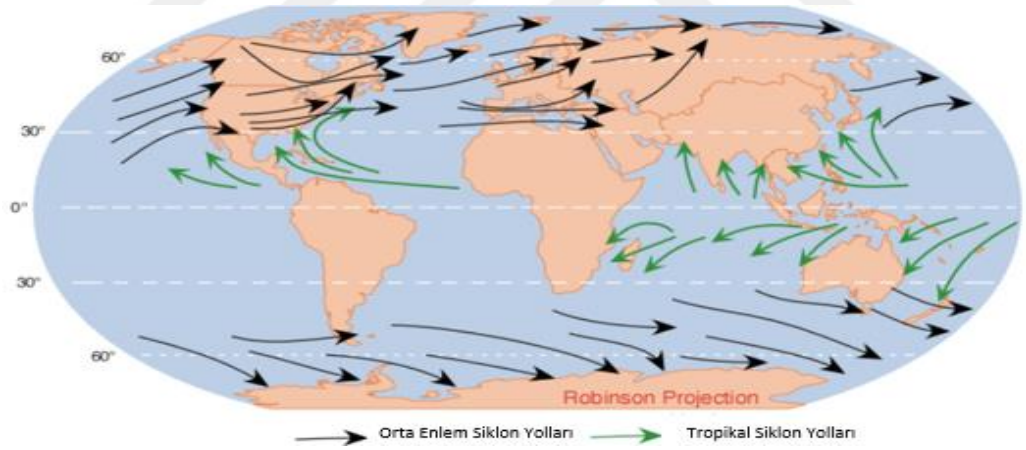
Sıcak ve soğuk hava kütlelerinin mevsimsel şartlara göre ürettiği orta enlem siklonları günlük hava olaylarında en belirleyici rolü oynamaktadırlar. Türkiye'de yağış rejiminin şekillenmesi, kurak ya da nemli dönemlerin yaşanması ile aşırı yağış, sel, fırtına vb. afetlerin yaşanmasına neden olan atmosfer olaylarının oluşumlarının başında orta enlem siklonları gelir (Gönençgil, 2017: 156). Örneğin; Türkiye'de

1998'de Batı Karadeniz'de yaşanan şiddetli yağış fırtınaları, seller; Ocak 2004'de Marmara ve Çanakkale'de etkili olan kar fırtınaları orta enlem siklonları ile bağlantılı fırtınalardır (Türkeş ve Şahin, 2018: 220).

Orta enlem siklonları cephe ve mevsim şartlarına göre yağmur, dolu, sağanak, donan yağmur, kar gibi farklı yağış türlerinin yaşanmasına neden olur (Gönençgil, 2017: 157). Bazen bu fırtınalardan, farklı olarak tornadolar (hortum) bile oluşabilir. Fırtına oluşumundan fırtına yok oluşuna kadar geçen süre birkaç günle birkaç hafta arasında değişir (Şahin ve Sipahioğlu, 2007: 255, 257).

Orta enlem siklonları dünyanın belli başlı bölgelerinin batı bölümlerinde oluşarak hava akım şeritleri içinde doğuya doğru hareket ederler. Kışın Amerika kıyılarında İzlanda alçak basınç alanında oluşan siklonlar Batı-Kuzey Avrupa'ya erişirler. Kışın Batı Akdeniz'den doğan siklonlar Doğu Akdeniz'e doğru ilerler ve Anadolu'yu en çok bunlar etkiler (Şekil 7) (Erol, 2004: 310).

Şekil 7: Orta Enlem Siklonlarının ve Tropikal Siklonların İzlediği Yolların ve Gelişim Alanlarının Coğrafi Dağılımı



Kaynak: Pidwirny ve Jones, 2015.

Orta enlem cephesel siklonlara bağlı oluşan kış fırtınaları ve kar fırtınaları en çok Kuzey Amerika'yı ve Avrupa'yı etkilemektedir. Büyük kış fırtınaları bir kasırga kadar hasara neden olabilir. Fırtına cepheleri 1.000 km'den uzun olabilir ve yarım kıtayı kaplayabilir. Kış fırtınaları binalar, araçlar ve altyapıda hasarlara neden olur. Fırtınaların rüzgâr hızları genellikle 160 km/sa'in üzerine çıkar ve yoğun kar yağışı veya donan yağmur getirebilir. Bunun en iyi örneği Kuzey Amerika'daki kar fırtınalarıdır. Fırtınaların şiddeti, okyanusların hala sıcak olduğu ancak kutup havasının zaten soğuk olduğu sonbahar ve kış aylarında zirveye çıkar, bu nedenle

kış fırtınası olarak adlandırılır. Rüzgârların etki alanları 2.000 kilometre genişliğe kadar ulaşabilir (Munichre, 2020b).

Orta kuşağın siklonik fırtınalarını ve oluşturabilecek zararlarını şu şekilde özetlemek mümkündür (Şahin ve Sipahioğlu, 2007: 258-259):

✓ Bunlar özellikle soğuk mevsimlerde görülen ve orta kuşakta yer alan ülkeleri etkileyen ve Türkiye'de de etkisini gösteren kış fırtınalarıdır.

✓ Bu fırtınalar kuvvetli rüzgârlar, oraj bulutları, yıldırım, sel ve taşkınlara neden olan sağanak yağışlar, heyelanlar, kar ve dolu afetlerine neden olabilmektedir.

✓ Saatteki hızı 200 km'ye ulaşabilen kasırga niteliğinde kuvvetli rüzgârlar yaşanabilmektedir.

✓ Orta enlem siklonlarına bağlı aşağı enlemlerde gelişen hortumlar büyük can ve mal kayıplarına neden olabilmektedir.

✓ Bu tip fırtınalar daha çok denizler üzerinde ve hızlı bir şekilde oluşabilmektedir. Şiddetli rüzgârlar, sağanak yağışlar ve deniz dalgalarına neden olarak kıyılarda büyük hasarlara yol açabilmektedir.

✓ Etkili kar yağışları nedeniyle otoyolları ve havaalanlarının işlememesi, uzun süre milyonlarca insanı etkileyebilen elektrik kesintileri vd. oluşabilmektedir.

1.2.1.3.3. Gök Gürültülü Fırtınalar (Orajlar)

Oraj ya da gök gürültülü-şimşekli konvektif fırtına (ing: thunderstorm), gök gürültüsü ve şimşek-yıldırım ile birlikte gelişen, genellikle kuvvetli yağmur ve dolu sağanaklarının, nadirde olsa kar sağanaklarının, kuvvetli ve hamleli rüzgârların gözlendiği bir ya da birden fazla kümülonimbus (Cb) hücresinin oluşturduğu şiddetli hava olarak tanımlanabilir (Türkeş, 2015a: 84).

Gök gürültülü fırtınalar, gök gürültüsü, şimşek, şiddetli yağmur, dolu, kuvvetli rüzgârlar ve sıcaklıktaki ani değişikliklerle ilişkili şiddetli yerel fırtınalardır. Gök gürültülü fırtınalar, kümülonimbus olarak bilinen bulutlarla ilişkilidir. Bunlar, ısı ve nemin atmosferde dikey olarak taşındığı konveksiyon yoluyla oluşurlar (Royal Meteorological Society, 2020). Konveksiyonun ve fırtınanın başlaması için nem, yükselen kararsız hava (dürtüldüğünde yükselmeye devam eden hava) ve yükseltmeyi sağlayacak bir mekanizma-alan (dağlar veya tepeler, sıcak/soğuk veya ıslak/kuru havanın bir araya gelerek yükselme hareketine neden olacak alanlar) gereklidir (National Severe Storms Laboratory, 2020a; Royal Meteorological Society, 2020).

Konveksiyonlara bağlı oluşan fırtınalar, bol alçak seviyeli nem varlığında güneş enerjisinin yarattığı dengesizlikle ortaya çıkar. Konvektif fırtınalar güçlü rüzgârlar, büyük dolu, şiddetli yağış ve hortum gibi tehlikeli hava olaylarını meydana getirebilirler (Doswell III, 2016). Bütün konvektif fırtınalar aynı olmayıp, bazıları az miktarda yağışa neden olurken bazıları saatlerce sürerek rüzgâr hatları ve kümeler oluşturabilirler. Yine de hepsi hava durumu tahmincilerince aşırı şiddetli rüzgârlar, dolu ve hortum gibi şiddetli hava olayları yaratmaları muhtemel olarak değerlendirilir (Kadıoğlu, 2017: 85-86).

Gök gürültülü fırtınalar dikey hava akımlarıyla (konveksiyonlarla) doğan ve hava kütleleri içinde ve cephe boyunca çok görülen sağanak yağışlı fırtınalardır. Özellikle şimşek ve dolu olayı bu fırtınaları karakterize eder. Bir oraj bulutunda (kümülonimbus) her türlü hava olayı en yüksek şiddetine erişir ve güçlü hava hareketleri doğar. Bunun nedeni kümülonimbus bulutlarının çok büyük bir kinetik enerjiye sahip olmalarıdır. Bulutlar fazla miktarda elektrik yüklüdürler. Bu enerjinin kaynağı nemli su buharının yoğunlaşmasıyla ortaya çıkan gizli ısıdır. Bu bulutlarda aynı zamanda içlerinde çok kuvvetli dik akımlar ve buz kristal tabakaları vardır (Erol, 2004: 319).

Bu fırtınalar ve bunlara bağlı yağışlar; cephe sistemlerine bağlı gelişebileği gibi sıcak hava kütlesinin bulunduğu ortamdan yükselmesi sonucunda da ortaya çıkar. Özellikle gündüz hava sıcaklığının artmasına bağlı olarak ısınan hava bulunduğu alandan yükseklere doğru çıkar, içerisinde yeteri kadar nem olduğunda belli yükseklikten sonra bulutlar oluşur. Oluşan kümülüs bulutları karnabahar şeklinde ortaya çıkar ve atmosferin yukarı kısımlarına doğru yükselir. Hava kütlesinin yukarıya doğru yükselmesi devam ettiğinde kümülonimbüs bulutlarına dönüşür ve gök gürültülü sağanaklar meydana gelir. Gök gürültülü ve şimşekli yağışlara rüzgârlarda eşlik eder (Atalay, 2001:117-118, 121).

Gök gürültülü fırtınaların meydana gelmesi ve oluşturdukları hava durumu olayları çoğunlukla kara yüzeylerinin etkisiyle oluşur. Gök gürültülü fırtınalar çoğunlukla sıcak mevsimlerde (ilkbahar ve yaz aylarında) öğleden sonra ve akşam saatlerinde görülür (Doswell III, 2006:15; National Severe Storms Laboratory, 2020a), ancak yıl boyunca ve her saat meydana gelebilir (National Severe Storms Laboratory, 2020a). Örneğin, Türkiye'de gök gürültülü fırtınalar mayıs ve haziran aylarında sık yaşanmaktadır. Bu fırtınalar ülke genelinde özellikle iç ve kuzeydoğu kesimlerinde daha fazla görülmektedir (Kadıoğlu, 2017: 87).

Şimşek-yıldırım ve gök gürültüsü dev kümülonimbus bulutlarında ortaya çıkar. En büyük kümülonimbus bulutları orta enlemlerde görülen cephe sistemlerine bağlı olarak soğuk cephelerde ya da nemli tropikal hava ile kızgın kara üzerinde yükselmekte olan sıcak havanın çarpışması sonucu oluşur. Kümülonimbus bulutlarının tepesindeki ince buz kristalleri örs şeklindedir. Bu fırtına işareti olarak kabul edilir (Gemmell, 2004: 10).

Gök gürültülü fırtınalar ile gelen yağmur çok yoğun ve yereldir. Özellikle ani sel olaylarının çoğu gök gürültülü fırtınalar tarafından oluşturulmaktadır (Davis, 2001: 481). Bu şekilde oluşan ani seller her yıl gök gürültülü fırtınaların yol açtığı diğer tehlikelerden daha fazla ölüme yol açmaktadır (Doswell III ve diğerleri, 1996: 560). Hatta bu fırtınalar ile gelen yağışların yol açtığı ani seller her yıl kasırga, hortum ve yıldırım düşmesi kaynaklı olaylardan daha fazla insanın ölümüne neden olmaktadır. Gök gürültülü fırtınaların oluşturduğu bir diğer tehlike yıldırımlardır. Yıldırımlar yangınlara ve ölümlere neden olmaktadır. Fırtına esnasında oluşan beysbol topları boyutundaki dolular, arabalar ve camlara zarar verir ve açıkta kalan hayvanların ölümlerine yol açar. Gök gürültülü fırtınalar ile ortaya çıkan ve saatte 120 mil'den (yaklaşık 193 km/saat) daha fazla hıza ulaşabilen düz esen rüzgârlar ağaçları, elektrik hatlarını ve mobil evleri yıkabilir (National Severe Storms Laboratory, 2020a). Ayrıca gök gürültülü fırtınalar hortumların gelişmesine de neden olmaktadır (Corfidi, 2017: 2; National Severe Storms Laboratory, 2020a; Royal Meteorological Society, 2020; Türkeş, 2015a: 85). Uygun şartlarda tam gelişme bulan bir gök gürültülü fırtına bir ya da birden fazla hortumla birlikte geliştiğinde, kara üzerinde çok yıkıcı ve afet boyutunda hava koşulları oluşturabilir (Türkeş, 2019: 393).

ABD Ulusal Hava Durumu Servisi (NWS) tarafından kullanılan kriterlere uygun olarak, şiddetli bir gök gürültülü sağanak yağışlı fırtına, aşağıdakilerden bir veya daha fazlasını üreten bir hava olayı olarak tanımlanır:

- ✓ Hortum,
- ✓ Saatte 58 mil (yaklaşık 93 km/saat) üzerinde rüzgâr,
- ✓ 2,54 cm (1,00 inç) çap veya üzerinde dolu (Corfidi, 2017: 2; National Severe Storms Laboratory, 2020a).

1.2.1.3.3.1. Gök Gürültülü Fırtına Bulutlarının Oluşumu

Gök gürültülü fırtınalar Şekil 8'de görüldüğü gibi kümülüs evresi, olgunluk evresi ve dağılma evresi olarak 3 aşamadan geçerek gerçekleşir (Karmakar, 2005: 4;

National Severe Storms Laboratory, 2020a; Türkeş, 2015a: 84-86). Burada açıklanacak üç evreli gök gürültülü fırtına modeli cephesel veya orografik yükselmelere bağlı gelişen gökgürültülü fırtınaları değil yüzeysel ısınmalara bağlı gelişen hava kütlesi orajlarını (tek hücreli gökgürültülü fırtına) açıklamaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2007: 273-274; Türkeş, 2015a: 84-85).

Kümülüs evresi; gelişme evresi olarak da adlandırılan bu evrede sıcak ve yükselen kararsız havada bir kümülüs bulutu oluşur ve bulut tavanı yaklaşık 10m/s hızla yükselir. Yukarı yönlü gelişen bu hızlanma nedeniyle, aşırı soğumuş su damlaları donma sıcaklığı düzeyinin oldukça üzerinde oluşabilir.

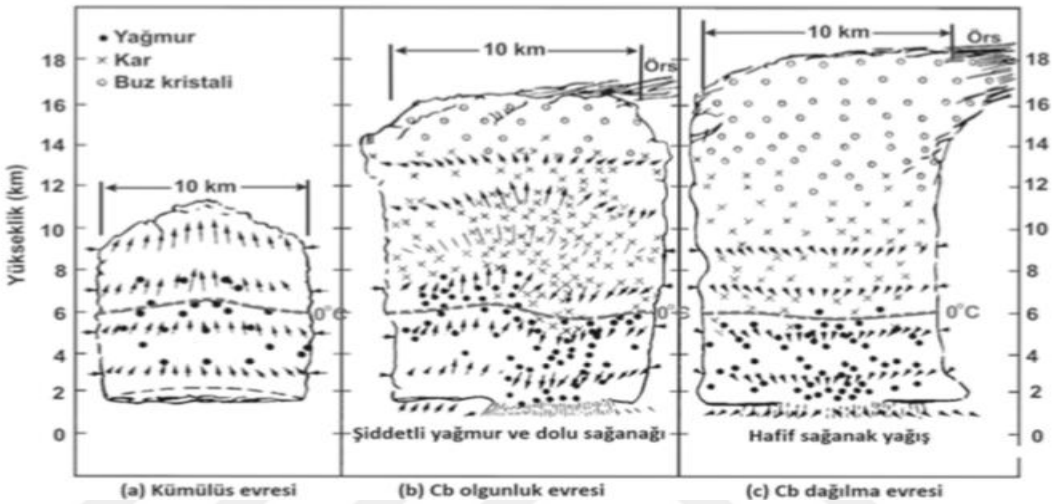
Olgunluk evresi; tam gelişmiş oraj bulutu olarak da adlandırılan bu evre yukarı yönlü dikine akımların yanı sıra, aşağı yönlü çok kuvvetli hava hareketlerinin geliştiği evredir. Kümülonimbus bulutu tam olarak meydana gelir. Alçalıcı hava akımlarının etkin olduğu bu evre, aynı zamanda bulutun kuvvetli yağmur bölümüne karşılık gelir (Türkeş, 2015a: 84-86; Türkeş, 2019: 395). Su damlacıklarının boyutu, büyüdüğü ve yukarı yönlü hava hareketinin damlacıkları bulut içinde askıya alma kapasitesini aştığı için damlacıklar aşağı doğru harekete geçer. Bu evrede aşağı ve yukarı yönlü hakereketler birlikte görülür (Rogers ve Yau, 1996).

Gök gürültülü fırtınalı yağışlarda yukarı doğru yükselen hava kütlesinin hızı dakikada 900 metreyi bulur. Havanın dikey yönde hızla yükselmesi alt seviyelerde yağmur, orta seviyelerde yağmur kar karışımı, yüksek seviyelerde ise kar yağışlarına neden olur. Ayrıca yükselen hava kütlesinin alta doğru hareketi ile de ağaçları devirecek derecede şiddetli rüzgârları oluşturur (Atalay, 1998: 110). Bu dönem boyunca çok şiddetli rüzgârlar, şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü ile birlikte kuvvetli yağmur ve dolu sağanakları görüldüğünden afet boyutunda olaylar yaşanabilmektedir. Bütün oraj tiplerinde süre değişmekle birlikte genellikle 20 dakika ile 1,5 saat içinde kümülüs ve olgunlaşma aşaması bitmekte ve dağılma aşaması başlamaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2007:275). Bu evrede yukarı akımlar daha fazla güçlenirse yıkıcı etkileri büyük olan hortum olayı da yaşanabilmektedir (Karmakar, 2005: 5).

Dağılma evresi; bu evrede aşağı yönlü hava hareketleri daha kuvvetlenir. Atmosferik koşullar süper hücre fırtınalarını desteklemiyorsa bu aşama oldukça hızlı bir şekilde, fırtına ömrünün yaklaşık 20-30 dakikasında gerçekleşir. Aşağı yönlü hava hareketleri tarafından yere taşınan soğuk hava, gök gürültülü fırtınanın yukarı yönlü akışını keser. Yukarı yönlü akışın kesilmesine bağlı olarak ılık ve nemli hava fırtına içine giremez ve gök gürültülü fırtına dağılır (Karmakar, 2005: 5). Bu evrede bulutun

her yerinde yağış geliştiği için, aşağı yönlü hava akımları daha da şiddetlenir ve tüm bulutta yalnızca alçalıcı hareketler egemen olur. Yukarı yönlü dikine hareketin kesilmesinden sonra da aşağı yönlü alçalıcı hareket bir süre daha devam eder ve azalarak sona erer, buna bağlı olarak yağış da gittikçe azalarak sona erer (Erol, 2004: 320; Türkeş, 2015a: 84-86).

Şekil 8: Tek Hücreli Gök Gürültülü Fırtınanın (Hava Kütlesi Orajı) Üç Aşamalı Yaşam Döngüsü



Kaynak: Türkeş, 2015a: 84.

Bir gök gürültülü fırtına bulutunun oluşabilmesi için aşağıdaki üç atmosferik koşulun sağlanması gereklidir (Doswell III, 2006:16; Şahin ve Sipahioğlu, 2007:272):

✓ Fırtınaları yönlendiren fiziksel süreç kaldırma kuvvetidir ve bu kaldırma kuvveti büyük ölçüde gizli ısı salınımına bağlıdır. Bu nedenle atmosferin düşük seviyelerdeki ısı içeriğinin orta ve üst seviyelerdekine göre yüksek olması (kararsızlık),

✓ Kaldırma kuvvetini (yukarı yükselişi) korumak için yeterli nemin bulunması,

✓ Alçak seviyelerde bulunan nemli ve sıcak havanın gerekli yüksekliğe yükselmesini (konveksiyonu) sağlayacak mekanizmaların (orografik yükselme, soğuk cephe, kuvvetli ısınma) bulunması gerekmektedir.

Fırtınalar, ısıyı düşük seviyelerden yukarı doğru yeniden dağıtarak istikrarsızlığı azaltmak için hareket eder. İhtiyaç duyulan ısının yeniden dağıtımını gerçekleştirdiklerinde, fırtına faaliyeti durur (Doswell III, 2006: 16).

1.2.1.3.3.2. Gök Gürültülü Fırtına Tipleri

Gök gürültülü fırtınaların tek hücreli, çok hücreli küme, süper hücre gök gürültülü fırtınalar (Türkeş, 2015a: 84) ve çok hücreli hat (fırtına hatları) (Karmakar, 2005:2; Natıonal Weather Servıce, 2020b; National Severe Storms Laboratory, 2020b; Weather World 2010 Project, 1997a) olmak üzere dört tipi vardır.

1.2.1.3.3.2.1. Tek Hücreli Gök Gürültülü Fırtınalar

Sıradan ya da tek hücreli fırtına, kısa ömürlü konvektif yükselmeler sonucu oluşur. Konvektif yükselmeler, bir kümülüs veya konveksiyon hücresi oluşturur. Hücre yukarı yönlü hareketle yeterince büyüyüp uzadığında, kümülonimbus veya fırtına olarak adlandırılır (Karmakar, 2005: 2). Tek hücreli fırtınalar bir saat içinde gelişen ve sona eren küçük zayıf fırtınalardır. Genellikle yazları öğleden sonra ısınmaya bağlı gelişir (National Severe Storms Laboratory, 2020b). Tek hücreli fırtınalar kısa ömürlü olup, dolu ve rüzgâr gelişebilir fakat bu fırtınalar genellikle şiddetli değildir (Natıonal Weather Servıce, 2020b).

Afet olasılığı düşük ve etki alanı sınırlı olan tek hücreli gök gürültülü fırtınalar hava kütlesi orajları olarak da bilinmektedir. Küçük ölçekli fazla şiddeti olmayan bir kümülonimbus (Cb) bulutunun gelişimiyle oluşan bu fırtınalar, genellikle yüzey ısınmasıyla bağlantılı yerel konveksiyonlarca oluşturulur (Türkeş, 2015a: 85; Türkeş, 2019: 394).

1.2.1.3.3.2.2. Çok Hücreli Gök Gürültülü Fırtınalar

Çok hücreli fırtınalar, tek hücreli fırtınalarda olduğu gibi tek tek oluşan yeni hücrelerin uygun atmosfer şartlarında birleşerek sıkıca bütünleşmesi sonucu oluşur. Eğer konveksiyon kuvvetli ve yükselici harekette şiddetli ise oluşan fırtına da şiddetlenebilir (Türkeş, 2015a: 84-86). Gök gürültülü fırtınalar genellikle çeşitli gelişim aşamalarında çok sayıda hücrenin bir araya geldiği kümeler halinde oluşur ve çok hücreli bir kümedeki her bir gök gürültülü fırtına hücresi tek bir hücre gibi davranır (Şekil 9) (Natıonal Weather Servıce, 2020b). Çok hücreli bir fırtınaya fırtınanın gidiş yönü boyunca bakıldığında ardışık hücrelerin bulunduğu bir dizi hücre görünür (Browning, 1977: 2). Daha tehlikeli ve geniş ölçekli olan çok hücreli fırtınalar dolu,

kuvvetli rüzgârlar, kısa hortumlar ve/veya sel oluşturabilir (National Severe Storms Laboratory, 2020b).

Şekil 9: Çok Hücreli Gök Gürültülü Fırtına



Kaynak: Penn State, 2020. Fotoğraf Haziran 2016'da Kuzey Carolina, Duck yakınlarında günbatımında çekilmiştir. Gelişimin çeşitli aşamalarındaki kümülüs bulutlarına dikkat edin.

1.2.1.3.3.2.3. Fırtına Hatları

Bazen gök gürültülü fırtınalar yüzlerce mil boyunca yanal olarak uzayabilen bir çizgi halinde (fırtına hattı, ing: squall line) oluşabilmektedir. Genellikle bir fırtınaya yüksek rüzgâr ve yoğun yağmur eşlik ettiğinde bir hat boyunca uzanır. Oluşan bu fırtına hatları saatlerce sürebilir ve kuvvetli rüzgârlara ve golf topu büyüklüğünde dolu yağışlarına yol açabilir. Yükselmeler ve yeni hücreler, yağmur ve dolunun ardından sistemin ön ucunda sürekli olarak yeniden oluşur. Hat boyunca yukarı yükselmeler ve aşağı hava akımları oldukça güçlü hale gelebilir, bu durum büyük dolu olaylarına ve sistemin hızla ilerisine doğru giden güçlü rüzgârlara neden olabilir. Fırtına hattının ön ucunda bazen hortum da oluşabilir (Natıonal Weather Servıce, 2020b; National Severe Storms Laboratory, 2020b; Weather World 2010 Project, 1997a).

Bir fırtına hattı aynı sıcak nemli hava içinde yanal olarak sıralanmış hücrelerden oluşur. Sıralanan bu hücrelerin tümü normal tek hücre olabilir, normal tek hücre ve süper hücrelerin bir karışımı olabilir veya hepsi süper hücre olabilir (Browning, 1977: 2). Oluşan hücreler tek bir hücre olarak birlikte hareket ederler. Bu

fırtınalar, hattın ön ucunda iyi gelişmiş bir rüzgâr cephesi ve uzun çizgiler halinde oluşur (Karmakar, 2005: 2-3).

Fırtına hattına bir örnek olarak; 25 Ekim 2014 tarihinde Antalya'da meydana gelen fırtına hattına bağlı olarak 8 saatlik periyotta 280 mm yağış meydana gelmiştir. Bu aşırı yağış (24 saatte 100 mm ve üzeri) neticesinde yerleşim alanlarında ciddi hasarlar oluşmuş, ulaşım ve günlük yaşamı olumsuz etkilenmiştir (Yavuz ve diğerleri, 2015: 32).

1.2.1.3.3.2.4. Süper Hücre Gök Gürültülü Fırtınalar

Dört ana fırtınanın sonuncusu süper hücredir. Bir süper hücre yukarı yönlü dönen bir fırtınadır (Weather World 2010 Project, 1997a). Süper hücre gökgürültülü fırtınalar, genellikle yüksek rüzgârlar, büyük dolu ve uzun ömürlü hortumlar üreten, potansiyel olarak en tehlikeli konvektif fırtınalardır. Bu fırtınalar çoğunlukla çok hücreli fırtınalardan gelişir (Weisman, 2015). Fakat çok hücreli fırtınanın aksine, bir süper hücre güçlü, uzun ömürlü, dönen yukarı yönlü bir hareket ile ayırt edilir (McMurdie ve Houze, 2006). Güçlü dönen yukarı yönlü hareket, çeşitli derecelerde büyük doluların büyümesi için gerekli koşulların ve uzun ömürlü, güçlü ve şiddetli hortumların oluşumu ile yıldırıma yol açan elektrik yükünün birikmesine neden olur (McMurdie ve Houze, 2006; Trapp, 2003). Aslında süper hücreli fırtınalar tek hücreli süper hücre fırtınalardır. Tek hücreli fırtınalar; kısa süreli normal tek hücreden veya uzun süreli tek süper hücreden oluşabilir (Browning, 1977: 2).

Süper hücreli fırtınalar, zaman zaman 32 km (20 mil) ya da daha geniş bir alana uzanan, neredeyse her zaman tehlikeli hava şartlarına yol açan tek hücre fırtınalardır. Bir süper hücrenin oluşabilmesi için çok karasız bir atmosfer koşulu ve "güçlü düşey rüzgâr kayması" gerekmektedir. Genellikle süper hücreye yol açan güçlü düşey rüzgâr kaymasında; yüzeydeki rüzgâr yönü güneyli ve hızı 25 km/saat iken, yukarı seviyedeki rüzgârlar batılı ve 500 milibar seviyesindeki (deniz seviyesinden yaklaşık 5500 metre yükseklik) rüzgâr hızı 160 km/saat'den daha fazladır. Bu güçlü düşey rüzgâr kayması süper hücreli fırtınanın düşey bir eksen etrafında dönmesine neden olur (Ackerman ve Knox, 2015: 345- 351). Fırtına içinde "mezosiklon" adı verilen alanda gerçekleşen bu dönüş kuzey yarım kürede saat yönünün tersine gerçekleşir. Süper hücreleri sıradan gök gürültülü fırtınalardan ayıran özelliği derin, kalıcı bir mezosiklonun varlığıdır (Doswell III, 2006: 17). Dönme olayı, gök gürültülü fırtınada genellikle iri taneli dolu ve kuvvetli hortum gibi en şiddetli hava olaylarına

neden olurlar (Ackerman ve Knox, 2015: 345-351). Şekil 10, süper hücreli bir fırtına ve buna bağlı gelişen hortum olayını göstermektedir (Doswell III, 2015).

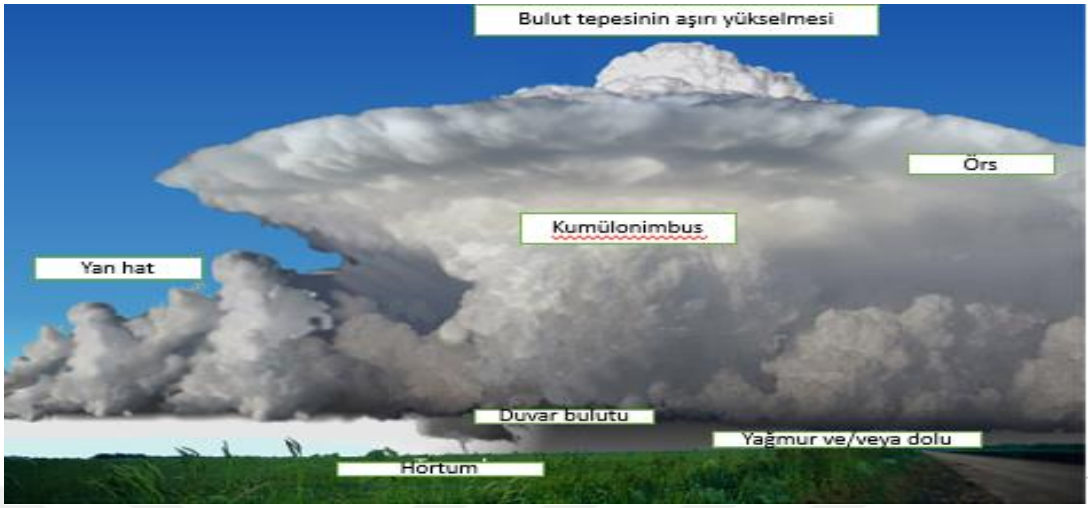
Şekil 10: Süper Hücreli Bir Fırtına ve Hortum Gelişimi



Kaynak: Doswell III, 2015.

Süper hücrelerin büyük çoğunluğu dolu, düz hatlı rüzgârlar ve/veya hortumlar üretebilir. Her türden en şiddetli hava olayı neredeyse süper hücreli gök gürültülü fırtınalar ile ilişkilidir. Fujita ölçeğine göre şiddeti F2-F5 arasındaki hortumlar ve çapı 5 cm'yi geçen dolu yağışları süper hücreli fırtınalar tarafından üretilebilir (Şekil 11). Örneğin; 5 Mayıs 1995'de Dallas- Fort Worth Metroplex'te meydana gelen süper hücreli fırtınada beysbol büyüklüğünde dolu yağışı meydana gelmiştir. Tipik bir fırtına hücresinin ömrü 20-30 dakika iken süper hücreler saatlerce varlığını sürdürebilirler (Doswell III, 2006: 17; Doswell III, 2015). Çoğu süper hücre bir ila dört saat varlıklarını sürdürürler, ancak belirli koşullar altında daha uzun süre varlıklarını sürdürebilirler (Penn State, 2020).

Şekil 11: Sağa Doğru Hareket Eden İdeal Bir Süper Hücre Fırtına



Kaynak: Natıonal Weather Servıce, 2020b'den düzenlenmiştir.

Şekil 11'de görüldüğü gibi bir süper hücreli fırtınada, güçlü bir yukarı çekmenin varlığı nedeniyle hem troposferin birkaç kilometre yukarısına uzanabilen ve genişleyen örsün üzerinde görülebilen "bulut tepesinin aşırı yükselmesi" hem de "bulut tabanının alçalması" görülür (Trapp, 2003). Bulut tabanının ''duvar bulutu'' olarak adlandırılan kalıcı bir alçalması, genellikle fırtınanın ana yukarı çekilme bölgesinin altında da gözlemlenir ve genellikle hortumların gelişiminin habercisidir (Weisman, 2015). Fakat süper hücreli bu fırtınaların yaklaşık %20'si hortum oluşturabilirler (Doswell III, 2015).

1.2.1.3.4. Hortumlar

Hortumlar (İng: tornado), gök gürültülü fırtınalara bağlı gelişen hava olayları olup, gök gürültülü bir fırtına bulutunu yüzeye bağlayan şiddetli şekilde dönen hava sütunları olarak tanımlanır (Ashrafi ve diğerleri, 2021: 1; Zhu ve diğerleri, 2017: 20). Hortumlar, şiddetli biçimde dönen uzun ve dar bir hava sütunü şeklinde, kümülonümbus bulutlarından yere doğru uzanır. Ancak her zaman yere kadar uzanmaz (Ghose, 1986).

En şiddetli rüzgâr olayları olan hortumlar 20° ile 60° enlemler arasında meydana gelir (Goliger ve Milford'den aktaran Rodríguez ve diğerleri, 2020: 1). Bu hava olayı kümülonimbus (Cb) bulutlarının yeryüzüne ulaşmasıyla oluşmaktadır. Hortumlar, girdap şeklinde yükselme hareketinin meydana geldiği hava basıncının

düşük olduğu (alçak basınç alanı) küçük bir alan üzerinde meydana gelmektedir (Coşkun ve Aksoy, 2007: 206-207). Konvektif bulutlardan sarkan şiddetle dönen bu hava sütunları genellikle 100 metre ile 1 km çapındadır. Fakat birkaç metre çapında boyutları olan hortumlar da yaşanabilmektedir. Dünyanın pek çok yerinde meydana gelen bu hava olayı bazen karaya ulaşan tropikal siklonlarda da oluşabilir. Su üzerinde oluşan hortumlar "su hortumu (waterspouts)" olarak adlandırılır (Bluestein, 2017:1; Australian Government Bureau of Meteorology, 2021).

Hortumların çoğu süper hücre gök gürültülü fırtınalara bağlı gelişmekle birlikte, oraj çizgileri gibi diğer fırtınalara bağlı da gelişebilir. Ayrıca tek hücreli fırtınalar da (hava kütlesi orajları) nadirde olsa hortum oluşturabilmektedir. (Türkeş, 2015b: 81). "Önemli hortumlar (F2 ve üstü)", süper hücreli gök gürültülü fırtınalar ile ilgilidir ve bunlara dolu fırtınaları, gök gürültülü fırtınalar, yağmur fırtınaları ve diğer şiddetli konvektif hava sistemleri eşlik eder (Zhu ve diğerleri, 2017: 20).

Hortumlar için en ideal şartlar, sıcak ve soğuk zıt kutuplu hava kütlelerinin karşı karşıya gelmesiyle oluşan soğuk cephelerde yaşanır (Aránguiz ve diğerleri, 2020: 1; Coşkun ve Aksoy, 2007:206). Hortumlar genellikle mevsim geçişlerinde yaşanır ve soğuk bir mevsimde ise pek beklenen bir olay değildir. Fakat soğuk mevsimlerde de bu tür olaylar yaşanır duruma gelmiştir. Örneğin kış mevsiminde 11 Şubat 2021'de İzmir Çeşme'de yaşan hortum olayı; uzun süredir etkili olan nemli ve ılık hava kütlesinin, kuzeyden gelen soğuk hava kütlesi ile Ege üzerinde karşılaşarak soğuk cepheye bağlı şiddetli bir yükselmesi ile süperhücreli fırtınaya bağlı gelişmiştir (Türkeş, 2021a). ABD dışındaki diğer ülkelerde ve Türkiye'de son yılarda hortum olaylarının sayısı ve şiddetinin artışında ve kuvvetli sağanak ve dolu fırtınalarının oluşmasında birbiriyle bağlantılı etkenler yer almaktadır. Doğal iklimsel değişmeler ve antropojenik kaynaklı iklim değişkenliğinin bir sonucu olarak yerküre giderek ısınmakta ve daha sıcak hale gelmektedir. Yeryüzünün (kara ve deniz) ve alt atmosferin ısınmasına bağlı olarak özellikle deniz ve okyanuslardaki buharlaşma ve terleme olayı artmaktadır. Bu süreçte hava sıcaklığı artışıyla o hava kütlesinin nem kapasitesi ve nem içeriğinde artışlar yaşanmaktadır. Yaşan bu durum hidrolojik döngünün kuvvetlenmesine ve/veya hızlanmasına, bu ise hava kütlesi orajlarının ve süperhücre fırtınalarının şiddetlerini ve hortum oluşturma kapasitesini artırmaktadır (Türkeş, 2021b: 97-101).

Hortumların çoğu güneybatıdan kuzeydoğuya veya batıdan doğuya doğru hareket ederler. Fakat bazı hortumların gittikleri güzergâhtan yön değiştirdiği, hatta bazılarının geriye döndüğü bilinmektedir (NOAA, 2020). Soğuk cepheye bağlı oluşan

hortumlar sıklıkla güneybatılı rüzgârlarca yönlendirilir. Bu yüzden bu hortumlar güneybatıdan kuzeydoğuya doğru genellikle 20-40 knot arasında değişen hızlarla hareket etmektedir. Ancak hortumların bazıları 70 knot'tan daha hızlı hareket edebilirler. Hortum içindeki rüzgâr hızının ise 300 km/saat, bazı hortum olaylarında da 400 km/saate kadar çıktığı gözlenmiştir (Türkeş, 2015b: 81).

İstatistiklere göre hortumların ortalama yol uzunluğu birkaç kilometre ve ortalama genişliği 100 metreden az olup, kısa ömürlüdürler. Diğer yandan hortumların yalnızca küçük bir oranı aslında ciddi yapısal hasara, yaralanmalara ve hatta ölüme neden olur (Standohar-Alfano ve van de Lindt, 2016:1). Hortumlar genel olarak 100 ila 1.000 sn arasında sürer fakat bu hava olayları kısa sürede yıkıcı olabilmektedir (American Meteorological Society, 2020).

1.2.1.3.4.1. Hortumların Oluşum ve Gelişme Aşamaları

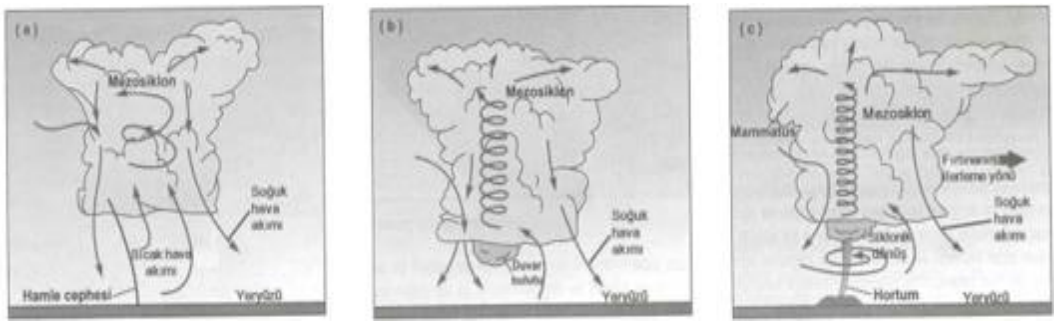
Hortumların nasıl oluştuğu henüz tam olarak bilinmese de yakın gözlemler, oluşumları hakkında birçok ipucu ortaya çıkarmıştır. Birçok hortum ve yıkıcı hortumların büyük çoğunluğu süper hücreli gök gürültülü fırtınalar ile gelişmiştir. Bilindiği gibi süperhücreler dönen gök gürültülü fırtınalardır (Ackerman ve Knox, 2015: 356).

Bir hortumun meydana gelmesi için nemli hava koşullarında ani olarak değişen sıcaklıkla birlikte fırtına bulutlarının oluşması gerekmektedir. Yeryüzü ile atmosfer arasındaki sıcaklık yükseklikle beraber büyük ölçüde değiştiği zaman, yani kararsız hava koşullarının olduğu zamanlar yerdeki nemli ve sıcak hava kütlesi hızla yükselerek yoğuşur ve gök gürültülü fırtına bulutlarını oluşturur. Bu durum, yeryüzüne yakın alanda sıcak ve nemli hava kütlesiyle atmosferin üst kısımlarında soğuk ve kuru bir hava kütlesinin mevcut olduğu koşullarda yaşanır (Bozkurt, 2011: 70).

Şekil 12'de görüldüğü gibi süperhücre gök gürültülü fırtınalar ile bağlantılı hortum gelişimi üç aşamada gerçekleşir; a) dönen ve geniş bir kümülonimbus bulutu ya da mezosiklon; b) duvar bulutu; c) hortum. Hortum oluşumunun, a) evresinde dönen kümülonimbus (mezosiklon) bulutu, geniş, kısa ve sonraki evrelerine göre daha yavaş dönüşlüdür (Türkeş, 2015b: 81). Süperhücre gök gürültülü fırtınanın düşey bir eksen etrafında dönmesine neden olan mekanizma "düşey rüzgâr kayması" olarak da bilinen çevresel rüzgâr yön ve şiddetinin yükseklikle değişimidir (bknz. Gök Gürültülü Fırtına Tipleri). Eğer yükseklikle rüzgâr yön değiştirir ve şiddeti de büyük

ölçüde artarsa gök gürültülü fırtına kendi etrafında dönmeye başlar (Ackerman ve Knox, 2015: 356).

Şekil 12: Süper Hücreli Gök Gürültülü Fırtınalara Bağlı Hortum Gelişimi



Kaynak: Türkeş, 2019.

Diğer evreye geçişte (c) duvar bulutu oluşumu) fırtına bulutu dikine daha fazla uzar, yatayda ise daralır. Bu değişikliğin sonucunda mezosiklonun dönüşü daha da hızlanır. Buluttaki bu değişimlerle çok karanlık, yavaş hareket eden ve mezosiklonun bulut tabanından aşağıya uzanan bir "duvar bulutu" oluşur. c) evresinde dönen oraj ve duvar bulutu, aynı zamanda derin bir alçak basınç özelliği taşır. Alçak basınca bağlı olarak bulut tabanın altındaki hava, hızla bu dönen buluta girer ve dönme hareketine başlayarak yüksek hızlara ulaşır. Bu dönerek yükselen hava genişler ve soğur. Soğuma, bulut tabanı altındaki yükselen havanın doyma noktasına ulaşmasına ve yoğunlaşmasına neden olarak, yoğunlaşan havanın bir bulut hortumu ya da hunisi oluşturmasını sağlayabilir (Türkeş, 2015b: 82). Şekil 13, süper hüceli bir fırtınanın tabanı boyunca gelişen duvar bulutu oluşumunu göstermektedir. Fotoğraf Güney-Batı yönünde çekilmiştir. Bu sırada fırtınanın güneyinde bulunan gözlemciler, yağmurla birlikte hızla gelen hortum gözlemlemiştir (McMurdie ve Houze, 2006).

Şekil 13: Bir Süper Hücreli Fırtınanın Tabanı Boyunca Gelişen Duvar Bulutu.



Kaynak: McMurdie ve Houze, 2006.

1.2.1.3.4.2. Hortumların Şiddeti

Hortumların rüzgâr hızı zor, tehlikeli ve öngörülemeyen özellikleri nedeniyle nadiren ölçülür (Wang ve diğerleri, 2019: 45). Şiddetli ve düzensiz yapıları göz önüne alındığında, hortumların rüzgâr hızlarını doğrudan ölçmek zordur. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki araştırmacılar, yere yakın basınç ve rüzgâr ölçümleri dâhil olmak üzere doğrudan bir hortumdan veri toplamak için yerinde hortum basınç kayıt araçları, video ve diğer mobil araçları kullanmaktadır. Fakat bu ekipmanları doğrudan hortumun yoluna yerleştirmek araştırmacılar için hem tehlikeli hem de zordur (Harrison ve diğerleri, 2015: 427).

Tablo 4: F (Fujita) Ölçeği

F-Ölçeği	Rüzgâr Hızı (mph ve ms^{-1})	Hasar Düzeyi ve Etkileri
F0	40-72 mph 18-32 ms^{-1}	Hafif Hasar: Bacalarda ve tabelalarda bazı hasarlar oluşur, ağaç dalları kırılır ve sığ köklü ağaçların oynar.
F1	73-112 mph 33-49 ms^{-1}	Orta Hasar: Alt sınırı (73 mph) kasırga rüzgâr hızının başlangıcıdır. Çatıların yüzeyleri soyulur, mobil evler temellerinden kopar veya devrilir, hareket halindeki arabalar yoldan savrulur.
F2	113-157 mph 50-69 ms^{-1}	Önemli Hasar: evlerin çatısı uçar, mobil evler yıkılır, yük vagonları savrulur, büyük ağaçlar kırılır veya kökünden sökülür. Hafif nesneler ok gibi fırlar.
F3	158-206 mph 70-92 ms^{-1}	Şiddetli Hasar: İyi inşa edilmiş evlerde çatı ve duvar yıkılır, trenler ters döner, ormanlardaki çoğu ağaç kökünden sökülür, ağır arabalar yerlerinden fırlar.

F4	207-260 mph 93-116 ms^{-1}	Yıkıcı Hasar: İyi inşa edilmiş evler yerle bir olur, zayıf temelli yapılar havada uzaklara taşınır, arabalar füze gibi fırlatılır.
F5	261-318 mph 117-142 ms^{-1}	Olağanüstü Hasar: Sağlam evler temellerinden ayrılır ve uzaklara taşınarak parçalanır, otomobil boyutundaki cisimler havada 100 metreden fazla uçar. Ağaçlar soyulur, olağanüstü olaylar yaşanacak.
F6-F12	142 ms^{-1} 'den büyük	Hortumların maksimum rüzgâr hızlarının F6 rüzgâr hızlarına ulaşması beklenmiyor.

Kaynak: Fujita, 1981: 1517-1518.

Bir hortum sırasında doğrudan rüzgâr hızı ölçümü elde etmek çok zor olduğundan hortum sonrasında gözlemlenen "*hasarın derecesine göre"* şiddeti değerlendirilir (Standohar-Alfano ve van de Lindt, 2016: 2) Hortum hasarını derecelendirmek için en yaygın olarak kullanılan şiddet ölçeği Fujita Ölçeği'dir (F Ölçeği). Ölçek 1970'lerde Theodore Fujita tarafından hortum rüzgâr hızlarının anlaşılmasını ortaya koymak için oluşturulmuştur (Harrison ve diğerleri, 2015: 427). Hortumların şiddeti, hortumların neden olduğu hasara göre F0'dan F5'e kadar altı F ölçeği ile sınıflandırılmıştır (Tablo 4) (Fujita, 1981: 1517-1518; Zhu ve diğerleri, 2017: 20).

Hortumların rüzgâr hızları hala büyük ölçüde bilinmemektedir ve F ölçeğindeki rüzgâr hızları hiçbir zaman bilimsel olarak test edilmemiş ve kanıtlanmamıştır. F ölçeği F12'ye kadar ölçeklendirilmiş olsa da, pratikte F1'den F5'e kadar kullanılmıştır. F0 ise kasırga başlangıç hızından daha zayıf hortumlar için ölçeklendirilmiştir (NOAA, 2020).

Şekil 14: F Ölçeğine Göre Farklı Şiddetlerde Hortum Olayları



Kaynak: FEMA, 2009'dan düzenlenmiştir.

Şekil 14'de, F ölçeğine göre farklı şiddetlerde meydana gelen hortum olaylarının oluşturduğu hasarlar gösterilmektedir.

1.2.1.3.4.3. Hortumların Etkileri

Hortumlar en çok Kuzey Amerika'da yaşanmakta olup ciddi anlamda can kayıplarına ve ekonomik zararlara yol açmaktadır (Harrison ve diğerleri, 2015). Kuzey Amerika'da süper hücrelerin dünyanın diğer bölgelerine kıyasla yüksek sıklıkta görülmesi, bu bölgeyi dünyanın herhangi bir yerinden daha fazla hortumlara yatkın hale getirmektedir (Ashrafi ve diğerleri, 2021: 1). Bu fırtınalar uygun atmosfer koşullarının karşılandığı her yerde gelişebilse de Dünya çapında meydana gelen hortumların çoğu ABD'de de meydana gelmektedir. Özellikle Rocky ve Appalachian Dağları arasındaki alan ve özellikle yaygın olarak Tornado Alley ve Dixie Alley olarak anılan alanlarda meydana gelmektedir (Standohar-Alfano ve van de Lindt, 2016: 1). Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl yaklaşık olarak, 1.200 hortum olayı meydana gelmektedir (Aránguiz ve diğerleri, 2020: 1; Harrison ve diğerleri, 2015: 427; Roueche ve Prevatt, 2013: 1061; Standohar-Alfano ve van de Lindt, 2016:1). Fakat ABD'de de 2011 yılında olağandışı sayıda hortum (1625) meydana gelmiş ve 794 kişinin ölümüne ve tahmini 46 milyar dolarlık ekonomik zarara neden olmuştur (Roueche ve Prevatt, 2013: 1061). ABD'den sonra en fazla hortum olayı Kanada'da yaşanmaktadır (Harrison ve diğerleri, 2015: 427). Özellikle Orta ve Doğu ABD'de de yaygın olarak oluşan hortumlar, Avrupa gibi dünyanın diğer bölgelerinde de sık sık meydana gelir (Rodríguez ve diğerleri, 2020: 1).

En tehlikeli aşırı hava olaylarından birisi olan hortumlar, ölüm ve yaralanmalara, yapı hasarına ve bitkilere ciddi boyutlarda zarar verir (Zhu ve diğerleri, 2017: 20). Bir hortum önüne kattığı tahtalar, cam parçaları, kayalar, tuğlalar, saç metaller, ağaçlar, mobilyalar, ev eşyaları, araçlar ve evlerin büyük parçaları gibi küçük büyük milyonlarca parçayı dev bir karıştırıcı olarak savurup çevreye zarar verir. Rüzgârın kendisi yıkıcı güçte olmasa dahi önüne kattığı büyük nesneler çok büyük hasar oluşturabilir. Bazen hortumlar bir yapıyı, bazı bölümlerinin veya tamamının çökmesine neden olacak kadar zayıflatır (NOAA, 2020).

Hortumlar, hortum hunisi içindeki alçak basınç ve siklonik dönüşle bağlantılı kuvvetli rüzgârlar ile evleri, fabrikaları, köprüleri vd. yapısal unsurları yıkabilir; arabaları, petrol depolama tankları vd. ağır araçları havaya kaldırıp metrelerce fırlatabilir; ormanları tıraşlayabilir (Burgess ve diğerleri, 2014; Türkeş, 2015b: 81; Xu ve diğerleri, 2018: 777).

Aşırı bir atmosferik olay olan hortumlar tipik olarak güçlü bir girdaba sahip olup bunlara şiddetli rüzgârlar eşlik eder. Hortumlar binaları yıkabilecek kapasitede güçlü

olaylardır. “Güçlü rüzgârlar”, “büyük basınç gradyanı” ve “şiddetli bir şekilde dönen rüzgârlar tarafından taşınan nesneler” hortumları yıkıcı hale getiren üç unsurdur. Çin’de her yıl 70.000 bina hortumların bu etkisi nedeniyle tahrip olmaktadır (Liu ve diğerleri, 2021: 1-2). 2011 Nisan ve Mayıs aylarında ABD’de de meydana gelen iki hortum olayında, 13.000’den fazla bina tahrip olmuş, 5 milyar doların üzerinde ekonomik kayıp yaşanmış ve 226’dan fazla kişin yaşamını kaybetmiştir. (Roueche ve Prevatt, 2013: 1061). 20 Mayıs 2013 yılında Oklahoma ve çevresinde meydana gelen hortum 23 km yol almış ve 1,7 km genişliğinde alanda hasara neden olmuştur. Hortumdan 24 kişi yaşamını yitirmiş ve 200’den fazla kişi yaralanmıştır. Hortum, petrol tanklarını ve yıkılan okul binasının parçalarını kilometrelerce uzağa fırlatmıştır (Burgess ve diğerleri, 2014: 1229). 2016 yılında Çin’in Yancheng şehrinde benzeri görülmemiş bir hortum meydana gelmiş, arabalar, evler fabrikalar tahrip olmuştur. Yaşanan olayda yaklaşık 800 kişinin yaralandığı ve 99 kişinin öldüğü tahmin edilmektedir (Xu ve diğerleri, 2018: 777). İlgi çekici bir başka hortum olayı ABD’de de 1995 yılında meydana gelmiş ve bir aracı havada 500 metre uzağa fırlatmış üç kişinin ölümüne neden olmuştur (Bosart ve diğerleri, 2004).

1.2.2. Dolu

Dolu, 5 mm ila 50 mm arasında değişen ve bazen çok daha büyük çaplara sahip, küresel veya düzensiz şekilli buz parçası yağışıdır (Gençer ve diğerleri, 2005: 77; Kadıoğlu, 2012: 103). Dolu, dikey yönde hızla yükselen ve yükseltileri bazen 10.000 km’yi bulan kara fırtına küme bulutları olarak da bilinen kümulonimbus (Cb) bulutlarıyla oluşur. 5-15 cm çaplı, hatta 1 kg ağırlığında dolu yağışları da oluşabilmektedir (Özey, 2006: 91-92).

Dolu, konveksiyonel (dikey) hava hareketlerinin sıkça yaşandığı sıcak ve serin bölgelerde, soğumalarla ilgili oluşan ve daha çok kümülonimbus bulutları içinde meydana gelen katı bir yağış türüdür. Alttan ısınmalarla yükselen hava kütleleri içindeki nem, yükselmelerden kaynaklı oluşan aşırı soğumalar sonucu katı buz taneciklerine dönüşür. Bu buz tanecikleri çevresine eklenen buz kristalleri, giderek taneleri irileştirir ve bu taneler ağırlaşarak bulut içinden yeryüzüne düşer (Doğanay, 1998: 487).

1.2.2.1. Dolu Oluşumu

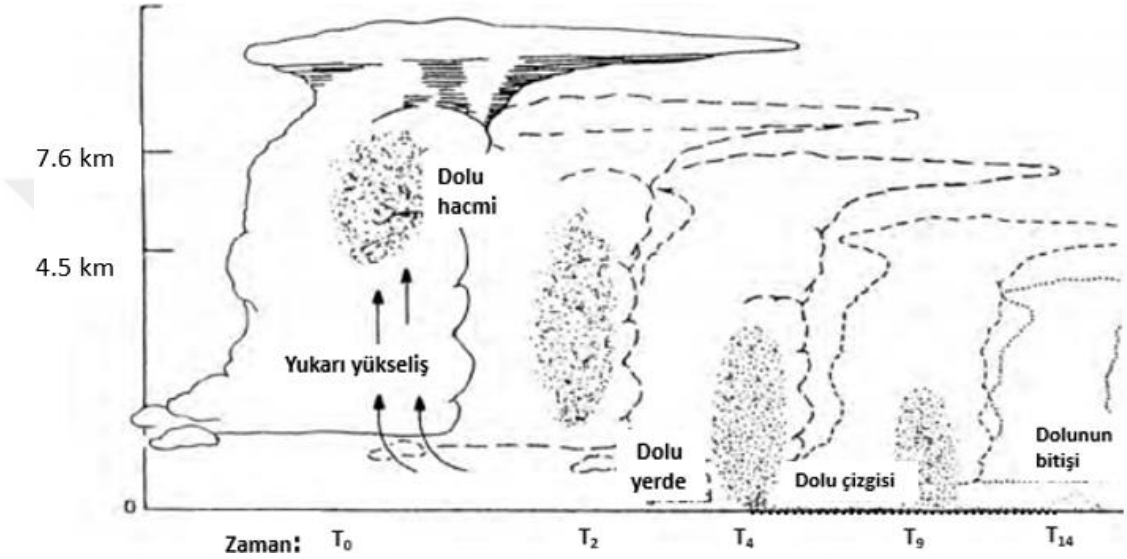
Dolu, güçlü yükselmeler, büyük aşırı soğutulmuş sıvı su içerikleri, yüksek bulut tepeleri ve yeterli bir ömür ile karakterize edilen derin konvektif fırtınalarda üretilir. Dolu içeren gök gürültülü fırtınalar, genellikle çok hücreli, orta ölçekli konvektif sistemler veya süper hücreler açısından oldukça organize konvektif sistemlerdir. (Punge ve Kunz, 2016: 160). En büyük dolu taneleri çoğunlukla süper hücre gök gürültülü fırtınalar tarafından üretilmektedir (Tuovinen ve diğerleri, 2009: 2244).

Dolu tanelerinin gelişimi genel olarak, hava sıcaklıklarının -40°F veya daha düşük olduğu yer yüzeyinin 3 ila 4 mil (yaklaşık 4,8- 6,5 km) yukarısında gökgürültülü fırtınalar içinde meydana gelir (Şekil 15) (Changnon ve diğerleri, 2009: 5). Dolu taneleri, gök gürültülü fırtınalar içindeki yağmur damlalarının atmosferin aşırı soğuk bölgelerine taşınıp donması sonucunda oluşur. Dolu taneleri, daha sonra dolu tanesinin yüzeyinde donan sıvı su damlalarıyla çarpışarak büyür. Dolu taneleri, bulutun alt kısmına ulaştığında bir kısmı yukarı yükselici hava ile fırtına bulutunun üstlerine doğru tekrardan taşınır. Bu taneler bulut içerisinden tekrardan aşağıya doğru düşerken başka bir buz katmanı ile birleşir ve dolu tanesi daha da büyür. Genel olarak havanın yukarı yükselişi ne kadar kuvvetli ise dolu tanesi bu döngüyü o kadar çok tekrarlar ve daha da büyür (National Severe Storms Laboratory, 2020c; Weather World 2010 Project, 1997b). Gök gürültülü fırtınanın yukarı yönlü hareketi artık dolu tanesinin ağırlığını daha uzun süre destekleyemediğinde yerçekimi kuvvetine bağlı olarak dolu taneleri düşmeye başlar. Bu durum dolu tanesinin yeterince büyümesi veya havanın yukarı yükselişinin zayıflamasıyla oluşur. Dolu taneleri, fırtına altındaki ılık havada yere ulaşmadan önce eriyecek kadar uzun süre bulunmadığından yere buz olarak ulaşır (Bal ve diğerleri, 2014:3; Gençer ve diğerleri, 2005: 78; Weather World 2010 Project, 1997b).

Dolu fırtınası zamanla hareket ettikçe düşen dolu taneleri "dolu çizgisi" adı verilen uzun bir dolu alanı oluşturur (Şekil 15). Dolu çizgisinin büyüklüğü ve şekli, fırtınanın ne kadar hızlı hareket ettiğine ve fırtına içinde yukarı yükselişlerin ne kadar güçlü olduğuna bağlıdır. Tipik bir dolu çizgisi 1 mil genişliğinde (yaklaşık 1.5 km) ve 5 mil (8 km) uzunluğundadır. Ancak 16 km genişliğe ve 160 km uzunluğuna kadar dolu çizgileri de oluşabilmektedir Dolu üreten çoğu fırtına, yaşamları boyunca bir veya iki dolu çizgisi üretir. Bazı iyi gelişmiş gök gürültülü fırtınalar, arazide hareket ederken yüzlerce mil kareyi kaplayan dolu ile birçok dolu çizgisi üretir. Nadirde olsa ‘’süper hücreli gök gürültülü fırtınalar” üç veya daha fazla saat sürer (Bal ve diğerleri, 2014:

4; Changnon ve diğerleri, 2009: 6). Dolu yağışının süresi 10 saniyeden 30-40 dakikaya kadar olmakla birlikte ortalama süresi 5 dakikadır (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 73). Şekil 15, fırtına bulutu (kümülünimbus) içinde dolu gelişimini, ardından inişini, 4 dakika (t4) sonra yere varmasını ve ardından dolu çizgisi olarak adlandırılan ve 14 dakika sonra biten bir dolu yolu oluşum sürecini göstermektedir.

Şekil 15: Fırtına Bulutu İçinde Dolu Gelişimi ve Bitiş Süreci



Kaynak: Changnon ve diğerleri, 2009: 5'ten yararlanılarak düzenlenmiştir.

Dolunun gelişimi için, hem parçacıkların büyümesini sağlayacak kadar güçlü yükselmelerin olması hem de atmosferdeki düşük donma seviyeleri tarafından desteklenmesi gerekir. Ayrıca dolu oluşumunda topografya önem arz etmektedir. Özellikle yüksek dağlar dolu fırtınalarının oluşumu için uygun yükselme ortamlarını sunar (Zhang ve diğerleri, 2008: 802).

Dolu, yaklaşık 30° ve 50° enlemleri arasında kalan orta enlem bölgelerinde meydana gelen meteorolojik bir olaydır. Bu enlemsel kuşak oldukça geniş olduğu için, farklı iklim koşullarında dolu fırtınaları meydana gelebilir. Ancak çok soğuk veya çok sıcak iklimde atmosferik koşullar dolu fırtınaları için elverişsizdir. Soğuk iklimlerde, dolu oluşturan kümülonimbus bulutlarının oluşması için gereken konvektif (yükselim) eksikliği dolu fırtınalarının oluşumunu engeller; sıcak iklimde ise sıcak havanın varlığı dolu fırtınası gelişme olasılığını zayıflatır (Baldi ve diğerleri, 2014: 268; Eccel ve diğerleri, 2012: 503). Tropikal ve ekvatoral bölgede kuvvetli konveksiyonla (yükselim)

gök gürültülü fırtınalar oluşmasına rağmen, hava fazla sıcak olduğundan dolu yağmaz ve bulut içinde dolu oluşsa bile yere düşmeden erir (Ceylan, 2007: 25).

İçlerinde dikey yönlü hareketlerin kuvvetli olduğu hava kütleleri ve bu hava kütlelerinin oluştuğu mevsimler dolu oluşumu için en uygun şartları taşır. Bundan dolayı dolu, bu tür hava hareketlerinin sık yaşandığı yaz aylarında veya geçiş mevsimleri olan ilkbahar ve sonbahar aylarında daha çok görülmektedir (Şahin, 2002: 203; MGM, 2020a). Bu mevsimlerde dolunun sık görülmesinin nedeni, atmosferin yukarı seviyelerinin oldukça soğuk, aşağı sevilerinin ise ılık ve nemli olmasından kaynaklanır. Bu koşullar nemli ve sıcak hava kütlesinin yükselmesi için uygun atmosferik (kararsız hava) koşullardır. Ayrıca kışın, orta enlem siklonlarına bağlı olarak soğuk cephe boyunca ve bir yamaç boyunca hızla yükselen ılık ve nemli hava kütleleri de dolu oluşturabilir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 190). Orta kuşakta; yaz ve bahar aylarında, tropikal kuşağın yüksek kesimlerinde ise yaz mevsimlerinde dolu yağışına sık rastlanır (Özey, 2006: 92).

Dolu yağışları hiçbir zaman yer sıcaklığının donma seviyesinin altında olduğu zaman yağmaz, bundan dolayı yaz yağışı olarak kabul edilir (Kadıoğlu, 2012: 105; Kadıoğlu, 2017: 89). Dolu karakteristik olarak öğleden sonra ve akşam saatlerinin erken dönemlerinde meydana gelir. Örneğin; Finlandiya'da şiddetli dolu olayları çoğunlukla 14.00-20.00 saatleri arasında (Tuovinen ve diğerleri, 2009: 2238), Çin' de genellikle dolu olayları 15.00- 20.00 saatleri arasında (Zhang ve diğerleri, 2008: 795), Avustrulya'da da bölgeler arası ufak farklılıklar olmakla birlikte dolu yağışları en çok 15.00-19.00 saatleri arasında meydana gelmektedir (Schuster ve diğerleri, 2005).

Dolu fırtınalarının çapı 1 inç'den (2,54cm) daha büyük dolu tanesi üretebilmeleri dört atmosferik faktörün sonucunda gelişir.

1. Güçlü hava yükselmeleri yaratan güçlü konvektif kararsızlık,
2. Alçak seviyelerde, havanın güçlü yükselişini sağlayacak bol nem,
3. Kuvvetli rüzgâr kayması (rüzgâr şir'i),
4. Dağ sırtlarındaki hava akışı gibi kararsızlığın oluşumuna yardımcı olabilecek dinamik mekanizmalar (Bal ve diğerleri, 2014:2; Changnon ve diğerleri, 2009:6).

1.2.2.2. Dolu Fırtınalarının Şiddeti

Ülkelerin, dolu fırtınalarının şiddetini belirlemesi farklılık göstermektedir. Doluların şiddeti genellikle dolu tanesinin çapına göre belirlenmektedir. Literatürde

yaygın olarak; 2 cm veya daha büyük çaplı dolu olayları ‘’şiddetli dolu’’ olarak tanımlanmaktadır. Şiddetli dolu olaylarından çapı 2-3,9 cm arasındakiler ‘’iri dolu’’, çapı 4 cm veya daha fazla olanlar ‘’çok iri dolu’’ olarak tanımlanmaktadır (Kahraman ve diğerleri, 2011; Tuovinen ve diğerleri, 2009: 2241).

Dolu tanelerinin çapı ve şiddeti; raporlara, gazetelere, haberlere vb. alanlara kaydedilen fındık, ceviz, yumurta, bezybol topu vb. nesnelerin büyüklüğüyle karşılaştırılarak belirlenebilmektedir (Kahraman ve diğerleri, 2011; Schaefer ve diğerleri, 2004; Tuovinen ve diğerleri, 2009: 2238; Webb ve diğerleri, 2001: 293). Örneğin; Türkiye kayıtlarında bildirilen şiddetli dolu vakalarında en sık fındık büyüklüğünde dolu tanımlaması kayıtlara geçmiştir (Kahraman, 2016: 36). ABD Ulusal Hava Durumu Servisi (NWS) tarafından dolu çapını belirlemede kullanılan bazı nesneler Tablo 5’te verilmiştir (Schaefer ve diğerleri, 2004).

Tablo 5: Dolu Çapını Belirlemede Kullanılan Bazı Nesneler

Nesne	**Çapı**	**Nesne**	**Çapı**
Çeyrek	1 inç	Tenis Topu	2.5 inç
Yarım Dolar	1.25 inç	Beysbol Topu	2.75 inç
Ceviz/Pin Pon Topu	1/5 inç	Çay Fincanı	3 inç
Golf Topu	1.75 inç	Greyfurt	4 inç
Tavuk Yumurtası	2 inç	Softbol Topu	5.4 inç

Kaynak: Schaefer ve diğerleri, 2004.

Kahraman (2016)’ın Türkiye için ortaya koyduğu şiddetli dolu sınıflandırması Tablo 6’da verilmiştir (Kahraman, 2016: 37). Yapılan bu sınıflandırmaya göre Türkiye’de “iri taneli dolu” olayları en çok ilkbahar ve yazın oluşmakta olup, Mayıs ve Haziran aylarında diğer aylara göre daha fazla yaşanmaktadır. Yine “çok iri taneli dolu” olayları da sırasıyla en çok Mayıs – Haziran ve Temmuz- Ağustos dönemlerinde yaşanmaktadır (Kahraman, 2016).

Tablo 6: Türkiye Şiddetli Dolu Klimatolojisi İçin Dolu Sınıflandırma Şeması

Sınıf	Şiddetli Olmayan	Şiddetli	
Boyut	Küçük	İri	Çok İri

Çap (d) (cm)	d<1.5	1.5≤d<3.0	3.0≤d<4.5	4.5≤d<6.0	d≥6.0
Örnek Anahtar Kelime	Bezelye	Fındık, Üzüm	Ceviz, Kestane	Yumurta	Portakal, Yumruk

Kaynak: Kahraman, 2016: 38.

1.2.2.3. Bazı Ülkelerde Şiddetli Dolu Olayının En Sık Yaşandığı Dönemler

ABD'de şiddetli dolu olayı (1,9 cm/ 3/4 inç veya daha büyük çaplı) (Schaefer ve diğerleri, 2004; Tuovinen ve diğerleri, 2009: 2241; Johns ve Doswell III, 1992: 588), en çok nisan ve mayıs aylarında (Tuovinen ve diğerleri, 2009: 2241) yaşanmaktadır. Orta Kanada'da şiddetli dolu (2-3 cm veya daha büyük) vakaları en çok temmuz ayında (Paul, 1980:309), Birleşik Krallıkta şiddetli dolu vakaları (1,1 cm veya daha büyük çaplı) en çok haziran ve temmuz aylarında görülmektedir (Webb ve diğerleri, 2001:294). Finlandiya'da şiddetli dolu olayı (2 cm veya daha büyük çaplı) haziran ayının sonundan-ağustos ayının başına kadar meydana gelmektedir. İtalya'da dolu olayı en çok haziran ayında ve Yunanistan'da mayıs-haziran aylarında görülmektedir (Tuovinen ve diğerleri, 2009: 2238-2241).

Türkiye'de dolu yağışları karasallığa, yer şekilleri ve cephe sistemlerine bağlı olarak oluşmaktadır. Yıl içerisinde en fazla görüldüğü alanlar karasal iklim özelliklerinin yüksek olduğu doğu ve iç bölgelerinde görülmektedir. Doluya bağlı en fazla afet Kars, Ankara ve Konya illerinde yaşanmaktadır (Kadıoğlu, 2017: 89). Ülkemizin kıyı bölgelerinde bahar aylarında, iç ve doğu bölgelerinde ise yaz başlarında dolu yağışı daha sık yaşanmaktadır (Özey, 2006: 92). Türkiye'de dolu olayı en çok haziran ayında olup bunu mayıs ve mart ayları takip etmektedir (Şahin, 2002: 204). Türkiye'de 1929-2010 yılları arasında meydana gelen şiddetli dolu (2 cm veya daha büyük çaplı) günleri iki haftalık zamanlar içinde sırasıyla en fazla 1-15 Haziran, 16-30 Haziran ve 16- 31 Mayıs tarihleri arasında yaşanmıştır (Kahraman ve diğerleri, 2011).

1.2.2.4. Dolunun Etkileri

Şiddetli dolu fırtınaları sıklıkla binalar, ekinler ve otomobillerde önemli hasara neden olarak büyük ekonomik ve sigorta kayıplarına neden olmaktadır (Baldi ve diğerleri, 2014: 268; Punge ve Kunz, 2016: 160).

Küçük dolu taneleri yatay rüzgârlar ile yukarı yönlü hava hareketinden daha kolay uzaklaştırılır, bu nedenle büyük dolu taneleri küçük dolu tanelerine göre yukarı

yükselişe daha yakın bir seviyede düşer. Eğer yüzeye yakın rüzgârlar yeteri kadar kuvvetli ise dolu taneleri bir açıyla veya neredeyse yanlamasına düşebilir. Rüzgârla sürüklenen dolu, evlerin dış cephelerini yırtabilir, camları kırabilir ve evlerin içine çarpabilir, arabaların camlarını kırabilir ve insanların ve hayvanların ciddi şekilde yaralanmasına ve/veya ölümüne neden olabilir (National Severe Storms Laboratory, 2020c).

1.2.3. Yıldırım

Yıldırım bir elektrik boşaltılması olayıdır. Elektrik yükünün fırtına bulutları içinde veya bir bulut ile çevresi arasında hızlı bir şekilde yeniden dağıtılmasıdır (Baker, 2015: 14).

Yıldırım, buluttan yere (CG) ve bulut içi (IC) flaşlardan oluşan doğal bir elektrik deşarjı olgusudur ve her yıl dünya çapında birçok insanın ölümüne ve ciddi maddi hasarlara neden olur (Wu F. ve diğerleri, 2016: 2614). Bir gök gürültülü fırtına sırasında yıldırım çakmalarından sorumlu olan elektrik enerjisi, aslında gök gürültülü fırtınanın yükselmesi ile oluşan kinetik enerji ile ilişkilidir. Aşırı elektrik enerjisinin birikmesini engellemek için gök gürültülü fırtınalar hem bulut içi hem buluttan yere yıldırım üretir. Fakat canlılar, ormanlar ve altyapı için en büyük risk buluttan yere yıldırım boşalmasıdır (Schultz ve diğerleri, 2015: 1591).

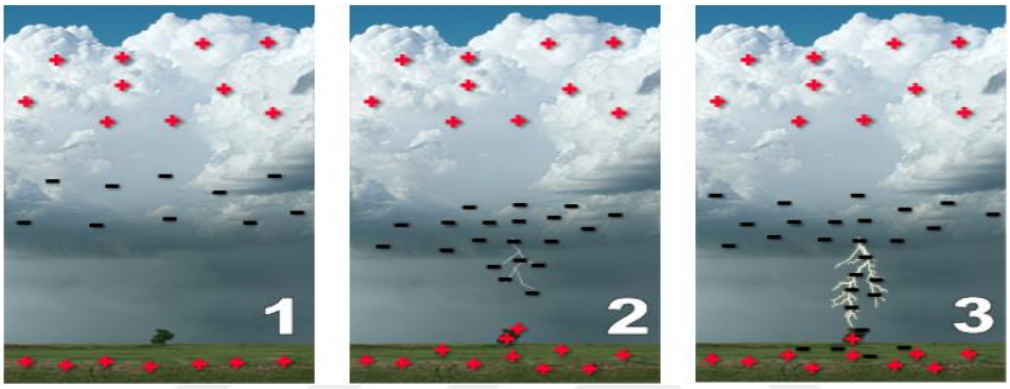
Aslında yıldırım olayı bulut içinde, bir kümülonimbus bulutundan başka bir buluta, buluttan etrafını kuşatan hava arasında, buluttan yere veya yerden buluta doğru olabilir (Kadıoğlu, 2017: 87; Hunt, 2020: 2-6). Yıldırım olayının buluttan yere veya yerden buluta doğru olabilmesi negatif ve pozitif elektrik yüklerinin durumuna bağlıdır. Yer ile bulut arasında bir yıldırım olayının gerçekleşebilmesi için bulut ve yerin farklı elektrik yüklerine sahip olması ve belirli bir potansiyel farka ulaşması gerekir. Genellikle bulutun yere yakın olan kısımları negatif, yer ise pozitif yüklü elektriğe sahip olup bunun tersi durumlarda gözlenebilmektedir. Yıldırım olayı bulut ile yer arasındaki negatif ve pozitif elektrik yüklerinin pozisyonlarına göre bazen buluttan yere doğru bazen de yerden buluta doğru olmaktadır (MGM, 2019: 66).

1.2.3.1. Yıldırım Oluşumu

Yıldırım, gök gürültülü fırtınalara yol açan kümülonimbus bulutlarının gelişmesiyle oluşur. Bir kümülonimbus bulutunun yıldırım oluşturabilmesi için 3 ila 4

km derinliğe sahip olması gereklidir. Bulut ne kadar uzunsa yıldırım o kadar sık meydana gelir. Kümülonimbüs bulutunun merkez kolonu, 120 km/saat'i aşan havalanma hızlarına sahip olabilir, bu da şiddetli yıldırım çarpmasına yol açan elektrik yüklerinin ayrılmasına yol açar. Tam gelişmiş bir gök gürültüsü bulutu içinde tipik bir yük dağılımında bulut tavanı pozitif iken bulut tabanı negatif yüklüdür. Çoğu yıldırım yaklaşık 1,6 km uzunluğundadır (Shivalli, 2016: 44-45).

Şekil 16: Buluttan Yere Yıldırım Oluşum Süreci



Kaynak: Natıonal Weather Servıce, 2020c.

Yıldırımın oluşum süreci Şekil 16'da verilmiştir. Hareket eden bir gök gürültülü fırtına, yer boyunca fırtınayla hareket eden başka bir pozitif yüklü parçacık havuzunu toplar (1 numara). Yüklerdeki farklılıklar artmaya devam ettikçe yerdeki pozitif yüklü parçacıklar ağaçlar, evler, telefon direkleri gibi daha uzun nesnelere yükselirler. Bu süreçte fırtınanın alt kısmından negatif yük kanalı yere doğru alçalmaktadır (2 Numara). Bulut altındaki negatif yük kanalı yere yaklaştıkça, pozitif yük yerde ve yerdeki uzun nesnelerde birikir. Daha sonra bu pozitif yük ışık hüzmesi/flama adı verilen kendi kanalıyla yaklaşan negatif yüke ulaşır ve yıldırım oluşur (3 Numara) (Natıonal Weather Servıce, 2020c). Yıldırım anında çok yüksek miktardaki elektrik akımı sadece birkaç cm çapındaki bir koldan ilerlediği için etrafındaki hava yaklaşık 33.000°C (güneşin yüzey sıcaklığından 5 kat fazla) gibi aşırı bir sıcaklığa ulaşır ve aniden genleşir. Bu genleşme olayı gök gürültülü fırtınalardaki patlama sesinin oluşumuna neden olur (Akoğlu, 2016).

Dünya yüzeyinde saniyede 100 kez yıldırımın yaşandığı tahmin edilmektedir. Gök gürültülü fırtına bulutlarında türbülans/çalkantı, yüklerin ayrılmasına neden olur. Negatif yükler bulutların tabanında yoğunlaşacak şekilde ayrılır (Srinivasan ve Gu, 2006). Yıldırımın oluşabilmesi için gök gürültülü fırtına içerisinde dolu, buz ve yarı

donmuş su damlalarının bulunması gereklidir (Natıonal Weather Servıce, 2020c). Bir gök gürültülü fırtına içinde çarpışan yağmur, buz ve kar parçacıkları, fırtına bulutları ile yer arasındaki kararsızlığı artırır ve genellikle fırtına bulutlarının altı negatif yükle yüklenir. Kuleler, ağaçlar gibi yerdeki nesneler pozitif yüklü hale gelir (Natıonal Geographıc, 2020). Büyük miktarda buz üretemeyen gök gürültülü fırtınalar genellikle yıldırım üretemezler. Fırtına bulutu içindeki elektrik alanı, fırtına bulutunun tabanı ile yer arasındakinden çok daha güçlüdür, bu nedenle yıldırımların çoğu (%75-80) fırtına bulutunun içinde meydana gelir (Natıonal Weather Servıce, 2020c).

Bulut elektrifikasyonu çeşitli faktörleri içeren karmaşık bir süreç olarak değerlendirilmekte olup bunların çoğu hala tam olarak anlaşılamamıştır. Bulut elektrifikasyonunu açıklamak için en yaygın kabul edilmiş model laboratuvar çalışmaları ve son yıllarda yapılan bulut içi ölçümlerle desteklenen Graupel-buz mekanizmasıdır (Takahaski ve Miyawaki, 2002: 1018; Yang ve Kıng, 2010:1236). Temel olarak bu, daha büyük kenarlı graupel (kar paleti) ve daha küçük buz kristallerinin çarpıştığı ve sonuç olarak elektrik yüklerinin bu parçacıklar tarafından değiştirildiği bir mekanizmadır. Graupel-buz mekanizması aşırı soğutulmuş sıvı su ve buzun bir arada bulunduğu karma yapılı bulut bölgesinde meydana gelir. Aktif parçacık çarpışmaları ve yük ayrımları fırtına içindeki yukarı yönlü hareketin içinde veya yakınında bu karma yapılı bulut bölgesinde meydana gelir. Geri tepen buz kristalleri pozitif yüklü olma eğilimindeyken, graupel parçacıkları negatif yüklü hale gelir. Bu tür çarpışmalar gök gürültülü bir fırtınanın yukarı yönlü hareketinde meydana geldiğinde, yüklü graupel ve buz kristalleri gibi parçacıklar daha sonra yer çekimi ile ayrılırlar; daha hafif olan buz kristalleri, yukarı yönlü hareket tarafından ana pozitif yük alanını oluşturan fırtına bulutunun üst kısmına taşınır ve daha ağır graupel parçacıkları, ana negatif yük bölgesi haline gelen fırtına bulutunun alt bölümüne taşınır (Yang ve Kıng, 2010: 1236). Bulut içerisinde daha hafif pozitif yüklü parçacıkların ve daha ağır negatif yüklü parçacıkların bu ayrılması, fırtına bulutunda milyonlarca voltluk muazzam bir elektrik potansiyeli ve elektriksel bir dengesizlik yaratır (Crondall Weather, 2020).

Yıldırım genellikle ana negatif yük bölgesinden başlar. Buluttan yere yıldırım genellikle negatif yükü yere boşaltarak ana negatif yük bölgesi ile zemin arasında meydana gelir (Yang ve Kıng, 2010:1237). Buluttan yere yıldırımların yaklaşık %90'ını negatif yüklü bulut tabanı ile pozitif yüklü yer arasında meydana gelmektedir (Shivalli, 2016: 44; Prakash, 2014: 922). Bazı şiddetli gök gürültülü fırtına bulutlarında bu

kutupların tersine döndüğü ve ana negatif yük bölgesinin pozitif yük bölgesinin üzerinde olduğu durumlarda görülebilmektedir (Rust ve diğerleri, 2005: 247-248).

1.2.3.2. Yıldırımın Etkileri

Yıldırımlar genellikle ağaçlar, gökdelenler, kuleler, yüksek binalar ve dağlar gibi yüksek cisimler üzerine düşerler. Bunun nedeni bu yüksek cisimlerin tepelerinin fırtına bulutunun tabanına daha yakın olmasıdır. Fakat yıldırım her zaman yüksek cisimlere düşmeyip daha alçak alanlara da düşebilir. (Natıonal Weather Servıce, 2020c).

Olağanüstü hava olaylarından biri olan yıldırımlar ciddi yaralanmalara ve ölümlere neden olabilmektedir. Holle ve Lopez (2003) ve Holle (2008) yaptıkları çalışmalarda yıldırım nedeniyle dünya genelinde yılda 24.000 ölüm ve 240.000 yaralanmanın meydana geldiğini tahmin etmektedir. Çalışmalarda, sağlam konutlara sahip, işgücü ve tarım işçiliğinin az olduğu gelişmiş ülkelerde kişi başına ölüm milyonda 0,3 oranından daha az hesaplanırken, dünyanın diğer bölgelerinde yıllık ölüm oranları milyonda 6 kişi olarak varsayılmış ve bu oran dünya nüfusunun büyük bir kısmı için geçerli kabul edilmiştir (Holle, 2008; Raga ve diğerleri, 2014: 434).

Buluttan yere yıldırım, bulut kaynaklı elektrik deşarjının ana yollarından biridir. Buluttan yere yıldırım toplam yıldırım olaylarının azınlığını oluşturmasına rağmen yeryüzünde önemli etkileri vardır. Örneğin; buluttan yere yıldırım 1999-2008 döneminde Amerika Birleşik Devletleri ve bölgelerinde yılda ortalama 43 doğrudan ölüme, 266 yaralanmaya ve 47,2 milyon ABD dolarından fazla mülk, orman ve mahsul hasarına neden olmuştur. Ayrıca buluttan yere yıldırım olayları yangınlara ve elektrik kesintilerine ve havacılık sektöründe aksamalara yol açarak insanları dolaylı yönden de etkileyebilmektedir (Harris ve diğerleri, 2010: 2527-2528). Özellikle önemli miktarda yağış olmadan meydana gelen kuru yıldırım olayları (2,54 mm den daha az yağışla meydana gelen yıldırım) orman yangınlarının önemli nedenleri arasındadır (Dowdy ve Mills, 2012: 2025). Yıldırım doğrudan ağaçlara düşerek onların yok olmasına ya da şartlar orman yangınlarının yayılmasına uygun olduğunda geniş alanda ağaç ve orman alanlarının yanmasına neden olabilmektedir. Alaska çevresindeki orman yangınlarının %87'si ve Kuzey Amerika'nın Kuzey Doğu Bölgeleri'ndeki orman yangınlarının %76'sı yıldırım kaynaklı meydana gelmiştir (Yair, 2018: 2).

1.2.4. Don

Don olayını Şahin (2002), suyun fiziksel olarak sıvı halden katı hale geçmesi olarak tanımlamaktadır. Don, sıcaklığın 0 °C'nin altına düşmesiyle oluşur (Şahin, 2002: 201). Başka bir tanımlamada don; hava sıcaklığının siper seviyesinde 0 °C nin altına düşmesiyle oluşan meteorolojik olay olarak tanımlanmaktadır (Asar ve diğerleri, 2008: 72). Oğuzer (1995) ise, donu, hava sıcaklığının 0 °C nin altına düşmesi olarak tanımlamaktadır (Oğuzer, 1995).

Snyder ve Melo-Abreu (2005) ve Şimşek ve diğerleri (2017) de literatürdeki don, donma tanımlarının değişken ve kafa karıştırıcı olduğunu vurgulayarak, don (frost) terimini; toprak seviyesinin 1.25-2.0 m üzerinde uygun hava siperi/barınağı içerisinde ölçülen hava sıcaklığının 0 °C veya daha düşük olması durumu olarak tanımlamaktadır. Donma (freeze) terimi ise; bitki içindeki hücreler dışındaki suyun sıvı fazdan buza dönüşmesi durumu olarak açıklanmaktadır. Yani bitkiler don olayı sırasında donabilir veya donmayabilir (Snyder ve Melo-Abreu, 2005; Şimşek ve diğerleri, 2017: 1). MGM'de don tanımını Şimşek ve diğerleri (2017) ile benzer olarak yapmıştır. Don, standart siperler (hava barınağı) içerisinde ölçülen hava sıcaklığının 0 °C ve altına düşmesiyle meydana gelen olay olarak tanımlanmaktadır (MGM, 2021a).

MGM, 2 m siper içi sıcaklığına göre bitkiler için don sınıflandırmasını aşağıdaki gibi yapmaktadır (MGM, 2020b):

Hafif don: 0 °C ila -2.2 °C,

Orta kuvvette don: -2.2 °C ila -4.4 °C

Kuvvetli don: -4.4 °C'den daha düşük.

1.2.4.1. Don Oluşumu

Yer yüzeyinin radyasyon (geri ışıma) veya kondüksiyon yolu ile aşırı soğumasına neden olan olaylar donun oluşması için elverişli koşulları sağlar. Bir bölgenin soğuk ve kuru bir polar hava kütlesine maruz kalması, havanın açık ve sakin olması, atmosferin su buharı oranının düşük olması ve karasal iklim şartları don için elverişli ortamı oluştururlar. Bu şartlar altında kondüksiyon ve radyasyon yoluyla yeryüzü sıcaklığının 0 °C'nın altına düşmesi don olayının yaşanmasına neden olur (Kandilli Rasathanesi Meteoroloji Laboratuvarı, 2021).

Sıfırın altındaki sıcaklıklar, yer yüzeyi yakınlarındaki havanın hissedilir ısı içeriğindeki azalmalar nedeniyle oluşur. Bunlar esas olarak;

✓ Yeryüzünden uzaya doğru olan radyasyonla net enerji kaybı ile,

✓ Daha sıcak hava içine esen ve sıfırın altındaki sıcaklığa sahip havayı taşıyan rüzgârla,

✓ Veya bu iki sürecin birlikteliğiyle oluşabilir (Şimşek ve diğerleri, 2017: 8).

1.2.4.2. Don Türleri

Don olayı oluşum nedenlerine göre radyasyon donları ve adveksiyon donları olarak ikiye ayrılır (Snyder ve Melo-Abreu, 2005).

1.2.4.2.1. Adveksiyon Donları

Adveksiyon donları, soğuk kutupsal hava kütlelerinin yeryüzüne yakın sıcak havanın yerini aldığı zaman meydana gelir. Bu donlar gündüz veya gece herhangi bir saatte oluşabilir. Ayrıca sıcak hava katmanının, soğuk hava katmanını yere yakın tutacak şekilde (sıcak tersilmesi) alçak bir tavan oluşturduğu durumlarda da adveksiyon donu oluşur (Soltani ve diğerleri, 2014: 49).

Adveksiyon donları, kuvvetli bir yüksek basınç önündeki derin bir alçak basınç ve iyi gelişmiş bir soğuk cephe geçişine bağlı olarak çok büyük bir soğuk hava kütlesinin geniş bir bölge üzerine hareket etmesiyle oluşur. Diğer bir ifadeyle soğuk havanın daha sıcak havanın bulunduğu tarafa doğru esmesiyle meydana gelir. Özellikle kış mevsiminde Sibirya üzerinden gelen soğuk hava kütleleri Akdeniz sahillerinde adveksiyon donlarına neden olur (Şimşek ve diğerleri, 2017: 8). Soğuk hava kütlelerinin ortamdaki havanın nemini düşürmesi ile radyasyon yoluyla kaybolan ısı fazla olacağından toprak gerek soğuk hava akımı (adveksiyon) ve gerekse radyasyonla olan kayıp nedeniyle soğur ve don oluşur (Oğuzer, 1995: 119). Adveksiyon donları diğer bir ifade ile rüzgâr donları soğuk olan büyük hava kütlelerinin geniş alanları etkilemesiyle oluşabileceği gibi küçük alanları etkileyen hava kütleleri sonucunda da ortaya çıkabilir. Küçük alanları etkileyen donlar genellikle büyük çapta advektif donlar olup havanın rüzgârlı ve kapalı olduğu durumlarda oluşur (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 19). Küçük ölçekli advektif donlar bölgenin radyasyon tipi don koşullarına maruz kaldığı zamanlarda meydana gelir. Yerel soğuk hava kütleleri, radyasyon donu alanı içinde küçük bir alan üzerinde sıcaklıkta hızla düşüşlere yol

açar. Adveksiyon donlarında hava gündüz dahi genellikle sıfır derecenin altında olup, rüzgâr don oluşumunda etkilidir ve enversiyon olayı gözlenmez. Soğuk hava kütlelerine bağlı rüzgârların yol açtığı adveksiyon donlarından sonra bunu radyasyon donlarına elverişli birkaç günlük açık ve sakin hava koşulları takip edebilir (Snyder ve Melo-Abreu, 2005).

1.2.4.2.2. Radyasyon Donları

Radyasyon donları, soğuk, sakin ve açık gökyüzülü gecelerde yere yakın alanlarda bir sıcaklık değişimi yaşandığında meydana gelir. Kısıtlı zaman ve mekana rağmen, radyasyon donları daha sık yaşanır ve daha ciddi tarımsal tehlikelere ve ekonomik etkilere neden olur (Soltani ve diğerleri, 2014: 47).

Yeryüzü gündüz alıp depoladığı enerjiyi gece radyasyonla (geri ışıma) soğuyan atmosfere verir. Bu şekilde sıcaklığını kaybeden toprak ısısı gittikçe düşer, toprak ısısı düştükçe kondüksiyon yolu ile temas ettiği havanın ısısını tekrar düşürür ve sonunda devamlı ısı kaybı ile sıcaklık 0 °C ve daha düşük derecelere iner. Gökyüzünde geri ışımaya engel olmayacak bulut, su buharı vb. bir engel bulunmazsa radyasyon olayı oluşur ve şiddetlenir. Radyasyonla ısı kaybeden yüzey yakınlarında sıcaklık daha hızlı düşer. Bu durum sıcaklığın yer üzerinden yükseldikçe artması olayı olan sıcaklık enverziyonuna neden olur. Radyasyon ile oluşan enverziyon olayı başladığında toprak üstü sıcaklığı hava sıcaklığından daha düşük olur. Bu şekilde toprak üzerinde soğuk hava katmanı ve soğuk hava katmanın üzerinde de enverziyon olayı nedeniyle ısınmış hava katmanı oluşur. Soğuk hava toprağa yakın kısımda olduğu için don olayı bu alanda gözükür (Oğuzer, 1995:120; Şimşek ve diğerleri, 2017: 8).

Radyasyon donları günün en düşük sıcaklık değerlerinin görüldüğü sabah saatlerinde çok etkilidir. Genellikle yerin ısınmasıyla öğleden sonra radyasyon donu etkisini yitirmektedir. Kuvvetli enverziyon durumunda 1 günden fazlada sürebilir. Radyasyon donları genellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında görülürken, yüksek enlemlerde ve yüksek rakımlı bölgelerde yazın bile görülebilmektedir. Kış mevsiminde de yüksek basınç alanlarında radyasyon donları görülebilmektedir (Şimşek ve diğerleri, 2017: 9).

1.2.4.3. Don Oluşumuna Etki Eden Etmenler

Atmosfer Koşulları: Bulutsuz ve sakin gecelerde sıcaklık düşüşü fazla olduğundan don olayı meydana gelebilir. Bulutlu havalarda toprak ve bitki tarafından kaybedilen radyasyon bulut tarafından tutulur ve önemli bir kısmı toprağa geri gönderilir. Bu nedenle bulutlu geçen gecelerde don çok fazla görülmez (Şimşek ve diğerleri, 2015: 61). Atmosferin içerdiği su buharı ve karbondioksit miktarı arttıkça don olayının oluşması güçleşir. Ayrıca var olan su buharının yoğunlaşması çevresine bir miktar ısı vermesine neden olacağından, atmosfer sıcaklığında az da olsa artışa neden olur. Havadaki nem oranı, don olayının oluşumunu etkileyen diğer bir unsurdur. Yüksek basınç altındaki alanlarda nemin az ve havanın açık olması nedeniyle radyasyon olayının şiddetlenmesi don olayının oluşmasını artırır. Rüzgâr, don oluşumunu etkileyen bir diğer atmosfer unsurudur. Sakin havalar don olayının gelişimi için daha elverişli şartlar olmasına karşın, rüzgârlı havalar inverziyon (enverziyon) olayının oluşmasını engellediği için don riski azalmış olur. Rüzgârlı havada toprakla temas halindeki soğuk hava daha üstteki sıcak hava ile karışarak veya yer değiştirerek donun oluşumu azalabilir (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994:20).

Topografik Koşullar: Yamaç alanlarda radyasyon sonucu oluşan soğuk hava eğim boyunca çukurlara doğru akar. Yamaç boyunca en soğuk hava çukur alanda bulunur ve yükseklere doğru çıktıkça sıcaklık artış gösterir. Bu nedenle don olayı çukur alanlarda daha şiddetli görülür. Donun yükseklikle ilişkisini ortaya koymak için %5 eğimli bir yamaçta yapılan bir çalışmada 5 cm, 24 cm ve 16 cm yüksekliğe konan termometrelerden alınan değerler sırasıyla -1.3 °C, -0.6 °C ve -0.3 °C olarak ölçülmüştür. Don oluşumunda etkili bir diğer unsur arazinin yönüdür. Güneye bakan eğimler kuzey yamaçlara göre daha sıcak olup, don olayı kuzey yüzlerde daha fazla yaşanır (Oğuzer, 1995: 123). Batı yönünde günlük güneşlenme ve ısınma doğu yönüne göre daha fazladır. Gündüzleri toprağın en fazla ısındığı yönler güney ve batı, en az ısındığı yönler kuzey ve doğudur. Gündüz güneşlenmenin fazla olduğu güney ve batı yönlerinde geceleri soğuma az olur (Şimşek ve diğerleri, 2017: 10). Doğu yönü, batı yönüne göre erken güneşlenip erken soğuduğundan geceleri daha soğuk olmaktadır (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 21). Kuzey yarımkürede güneye bakan eğimlere dikilen bitkiler, kuzeye bakan eğimlere göre dondan daha az zarar görür. Güney yarım kürede ise bu durumun tam tersi yaşanır (MGM, 2021a). Fakat kuzey yarımkürede güney yönünün ilkbaharda güneş ışınlarını dik almasından dolayı bitkiler

daha erken uyanmakta ve ilkbahar geç donlarından zarar görebilmektedir (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 21).

Su Kütleleri: Deniz, nehir, göl gibi geniş su kitlelerine yakınlık don riskini azaltmaktadır (MGM, 2021a). Geniş su kütleleri etrafında, gündüz ile gece sıcaklık farkı karalara göre daha azdır. Gündüz güneş ışınlarının yolladığı enerji su kütleleri tarafından derinlerde depolanır. Suyun derin alanlarında toplanan bu enerji, gece sıcaklık olarak yayılır ve su kitlelerine yakın olan hava diğer yerlere göre daha ılıman olur ve bu hava toprakla temas eder (Şimşek ve diğerleri, 2015: 61; Şimşek ve diğerleri, 2017: 11).

Toprağın İşlenmesi ve Bitki Örtüsü: İşlenmiş topraklar yüzeyde yalıtkan bir alanın oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle toprağın derinliklerinden gelen sıcaklık yüzeye ulaşamamaktadır. İşlenmiş toprak yüzeyi, işlenmemiş toprak yüzeyine göre daha soğuk olmaktadır. Don tehlikesinin olduğu günlerde toprak işlenmemelidir (Apelasyon, 2021). İşlenen toprakta oluşan hava boşlukları sıcaklığı iyi iletemez ve toprağın ısınmasını zorlaştırır. Isınamayan topraklar gece radyasyon ile hızlı soğurlar ve dona daha yatkın hale gelirler (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 21).

Bitki örtüsü don oluşumuna etki eden unsurlardan birisidir. Bitki örtüsü ile kaplı topraklar, bitki örtüsü olmayan topraklara göre daha çok don olayından etkilenirler. Bunun nedeni, toprakla bitki örtüsünün üst seviyesindeki hava, sıcaklık için az geçirgen olduğundan, topraktan gelen daha sıcak hava bitkinin en üst seviyesine kadar ulaşamayacağı için gece donlarına neden olan sıcaklık kayıpları engellenemez (Asar ve diğerleri, 2008: 75). Fakat yüksek boylu bitkiler radyasyon olayını yavaşlatır ve donun şiddetini azaltırlar (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 21). Ayrıca ağaçlık alanlar soğuk hava kütlesini saptırarak eğim aşağı uzaklaştırmasından kaynaklı don oluşumunu engelleyebilmektedir (MGM, 2021a).

Toprak Özellikleri: Nem yönünden zengin topraklar gece donlarından daha az etkilenirler. Toprakta bulunan su, sıcaklık kaybını önler ve gündüzleri ısınan toprak geceleri daha az soğuma gösterir (Şimşek ve diğerleri, 2015: 61). Ayrıca toprağın fiziksel özelliği ve rengi de don oluşumuna etki eden unsurlardandır (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 21).

1.2.4.4. Donun Etkisi

Don, başta bitkisel üretim olmak üzere hayvancılık, inşaat ve ulaşım gibi birçok sektör için çok önemli bir meteorolojik olaydır. Özellikle tarım sektörü açısından ciddi

ürün ve ekonomik kayıplara yol açması nedeniyle önem arz etmektedir (Şimşek ve diğerleri, 2017). Don, tarım sektöründe bitki türüne, bitkinin çiçeklenme, tomurcuklanma vd. dönemlerine ve mevsimler ile bitkinin dal, kök, yaprak ve meyvelerinin su içeriği bakımından zengin olup olmamasına bağlı olarak farklı düzeylerde zararlı etkide bulunabilmektedir. Oluşturduğu zararlara bağlı olarak da tarım sektöründe çalışanların ekonomik kayıp yaşamalarına neden olmaktadır (Sezer, 1992: 85).

1.2.4.5. Don ve Don İle İlişkili Bazı Kavramlar

Donlu Gün: Günlük minimum sıcaklığın 0 °C nin altına düştüğü günleri ifade eder.

Şiddetli Donlu Gün: Günlük minimum sıcaklığın sıfırın altında 10 °C'ye düştüğü günlere denir (Gönençgil, 2019).

Öldürücü Don: Don süresi bitkilerin yetişme mevsimini sona erdirecek veya başlangıcını geciktirecek kadar şiddetli ise öldürücü don olarak tanımlanmaktadır (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 16).

İlk Don Tarihi: Sonbahar veya kış mevsiminde görülen ilk donlu günün tarihidir.

Son Don Tarihi: İlkbahar mevsiminde görülen son donlu günün tarihidir (Özcan, 2020: 53).

Çiy: Yerden soğumalarla, yeryüzüne değen havanın içindeki nemin geceleri soğuyarak yoğuşması ve "su tanecikleri" şeklinde bitkiler, taşlar, topraklar ve diğer cisimler üzerinde birikmesi olayına çiy veya şebnem denir. Çiy, 0 °C nin üstündeki hava sıcaklıklarında meydana gelir. Hafif rüzgârlı havalarda ve yerden ışıma ile sıcaklık kaybı olayında, çiy daha kolay oluşur. Gece-gündüz sıcaklık farklarının belirgin olduğu karasal iklim bölgelerinde daha sık oluşmaktadır (Şimşek ve diğerleri, 2017:4). Havaya nem ilave edildiğinde, hava soğuduğunda veya her ikisi birden oluştuğunda çiy oluşur. Çiy oluşumunun en yaygın sebebi soğumadır. Gece boyunca yeryüzeyi yakınındaki havanın soğuması sonucu çimler üzerinde ve araba camlarında sabah çiyi oluşur (Ackerman ve Knox, 2015: 105).

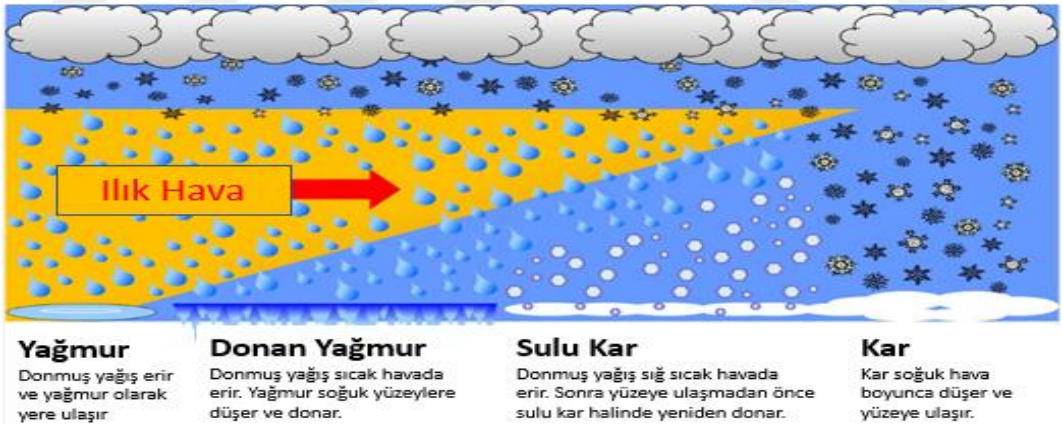
Kırağı: Oluşumu bakımından çiye benzeyen "kırağı" gece-gündüz sıcaklıklarının daha belirgin olduğu daha soğuk hava şartlarında meydana gelmektedir. Bir yağış türü olan kırağı, gece sıcaklığının 0 °C'nin altına düşmesiyle oluşan ince buz kristalleridir (Doğanay, 1998: 488). Kırağı, gecelerin açık, rüzgârsız ve soğuk olduğu zamanlarda yeryüzünde ve yere yakın cisimlerin sıcaklığı,

çevresindeki havanın sıcaklığından daha düşük, fakat her ikisinin de sıcaklığı 0 °C'nin altında olduğu durumlarda yere yakın seviyedeki su buharının bu cisimler üzerinde kristalleşmesi olayıdır (Şimşek ve diğerleri, 2017: 4).

Kırç: Aşırı derecede soğumuş bir sis ortamında sisi oluşturan nemin, sakin hava şartlarında ve kuru ayaz gecelerde buz kristalleri şeklinde toplanması ile oluşur. Kırç, havanın yere değen alt kısmında havadaki nemin yoğunlaşması ve sıcaklığın 0 °C'nin altına düşmesi sonucu oluşan, "ince buz kristalleri" yığınıdır. Özellikle kış mevsiminde çok görülen bu olay, ağaçların, telgraf ve telefon tellerinin, yüksek gerilim hatlarının buz kristalleri yığınları ile örtülmesine yol açar. Özellikle ağaçlar üzerinde salkım salkım, demet demet, küme küme şeklinde görüntüler olabilmektedir (Doğanay, 1998: 488-489). Kırç, beyaz ve oprak görünümlü olup; su damlacıklarının, sıcaklığı donma noktası veya donma noktası altındaki nesnelerle çarpışması ve ani olarak donması sonucu meydana gelir (Ackerman ve Knox, 2015: 106).

Kırç olayının kırağıdan ayrılan yönü, kristallerin üst üste yığılarak buz tabakası haline gelmesidir. Çiy, en çok ilkbahar aylarında görülürken, kırağı ve kırç olayı ise en çok sonbahar aylarında görülmektedir (Sönmez, 2016).

Şekil 17: Donan Yağmur ve Diğer Yağış Türlerinin Oluşumu



Kaynak: Natıonal Weather Service, 2021a'dan düzenlenmiştir.

Donan Yağmur (Freezing Rain): Yağmur veya kar şeklinde başlayan yağışın atmosferde derin bir ılık hava katmanından geçtikten sonra yüzeyde donma noktasının altında sığ bir hava tabakası ile karşılaştığında yağmurun donması olayıdır. Yağmur veya kar şeklinde başlayan yağış ılık hava katmanından geçerken tamamen yağmur halini alır ve yüzeydeki donma noktasının altındaki hava katmanında yere, köprü veya araç gibi nesnelere temasla birlikte donar (Fortin ve

Perron, 2009: 4). Donan yağmur olayında yere yakın seviyedeki dondurucu hava tabakası çok ince olduğundan, yağmur damlalarının yere düşmeden önce donmak için yeterli zamanı yoktur. Bu nedenle yağmur damlaları yeryüzündeki donma noktasının altındaki cisimlerle teması sonrası donar (Şekil 17) (Natıonal Weather Service, 2021a).

Buzlanma: Hava sıcaklığının 0 °C veya altına düşmesiyle sıvı yüzeylerin donarak buz haline gelmesidir. Sıcaklığın 0 °C ile -10 °C arasında olduğu yerlerde şeffaf buzlanma meydana gelir. Özellikle kış aylarında buzlanma yol güvenliğini olumsuz etkileyerek ulaşımı büyük ölçüde etkilemektedir (AFAD, 2021).

1.2.5. Sıcak Hava Dalgaları

Genel bir tanım yapıldığında sıcak hava dalgaları, hava şartlarının aşırı derecede sıcak olduğu ardışık günler dönemini ifade etmektedir. Sıcak hava dalgaları hem yaz mevsiminde hem yıl içerisinde yaşanabilmektedir (Perkins ve Alexander, 2013: 4500). Zinzi ve diğerleri (2020), sıcak hava dalgasını; birkaç gün boyunca mevsimsel ortalama değerlerden önemli ölçüde daha yüksek sıcaklığa sahip uzun süreli bir sıcak hava dönemi olarak tanımlamaktadır (Zinzi ve diğerleri, 2020: 1270). Bölgelerin coğrafi ve iklim özelliklerine bağlı olarak farklı sıcaklık ve farklı nem değerlerine göre sıcak hava dalgası tanımlaması yapılabilmektedir (Bölük ve diğerleri, 2013:1).

Kavramın kabul edilmiş kesin bir tanımı olmamakla birlikte bazı ülkelerde temelde aşağıdaki unsurlara dayandırılarak operasyonel bir tanımlama yapılmıştır (Koppe ve diğerleri, 2004: 26);

- Hava sıcaklığı eşiği; veya
- Hava sıcaklığı eşiği ve minumum süre; veya
- Hava sıcaklığı ve bağıl nem kombinasyonuna dayalı göstergelerdir. Hava sıcaklığı eşik değerleri, bakı, okyanuslardan etkilenme vb. birçok faktöre bağlı olarak bölgesel farklılıklar gösterebilmektedir.

Bazı çalışmalarda sıcak hava dalgalarını belirlemede sıcak dalganın ardışık en az 3 gün süreyle devam etmesi ve aylık klimatolojik veriler kullanılarak maksimum veya minimum sıcaklık göstergeleri de dikkate alınmaktadır (Pezza ve diğerleri, 2012: 211). Sıcak hava dalgalarını ölçmede gece minumum sıcaklıklar ve gündüz maksimum sıcaklıkların göz önünde alındığı çalışmalarda olup (Nicholls ve diğerleri, 2008: 380-382; Perkins ve Alexander, 2013), yalnızca günlük maksimum sıcaklıkların

dikkate alındığı çalışmalarda mevcuttur (Fischer ve Schär, 2010: 399; Russo ve diğerleri, 2014: 12501).

Sıcak hava dalgalarını tanımlamada çok çeşitli indeksler kullanılmaktadır, bazı bölgelerde sabit indeksler kullanılmaktadır. Örneğin; ardışık 5 gün > 35 °C veya ardışık 3 gün > 40 °C gibi belirli bir sıcaklık eşik değerini art arda aşan sıcak günler meydana geldiğinde sıcak hava dalgası olayı olarak açıklanmaktadır. Bazı yerlerde ise sıcaklık ve nem değerleri üzerinden tanımlama yapılmaktadır (Alexander, 2015). Örneğin; ABD'de de sıcak ve nemli günlerde "hissedilen sıcaklık" 40.6 °C ve daha yüksek olduğu hava şartları sıcak hava dalgası olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca ABD'de de hava sıcaklığının normal değerinden 6 °C ve daha yüksek olduğu durumlar aşırı yüksek hava sıcaklığı veya şiddetli sıcak hava dalgası olarak adlandırılır (Kadıoğlu, 2017: 66).

Sıcak hava dalgaları ile ilgili yapılan tanımların ve ölçümlerin birbiriyle tutarsız olduğu belirtilmektedir. Birçok sıcak hava dalgası indeksi oluşturulmuştur. Bu indeksler insan sağlığı, yaban hayatı, tarım, orman yangını yönetimi, ulaşım ve elektrik gibi etkilenen grup veya sektörler göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Bu kapsamda sıcak hava dalgalarıyla ilgili genellikle yalnızca etkilenen grup veya analizi yapılan çalışmaya özgü tanımlama ve ölçümler yapılmaktadır (Perkins ve Alexander, 2013: 4500). Örneğin; Klimatalojik açıdan ve insan sağlığı açısından yapılan tanımlamalar ve analizler farklılık göstermektedir. Lazio Bölgesi Epidemiyoloji Departmanı tarafından oluşturulan İtalyan Sağlık İzleme Uyarı Sisteminin, sıcak hava dalgasını belirlemek için kriterlerini sağlık perspektifinden ele alarak oluşturması buna bir örnektir. Depertman sıcak hava dalgasını bulut, yağış, görüş mesafesi, atmosferik nem ve maksimum hissedilen sıcaklıklar gibi unsurların birleşimi ile ortaya koymaktadır. Hissedilen sıcaklığın ölçümünde kullanılacak kriterler belirlenmiş olup, maksimum hissedilen sıcaklık eşik değerlerini şehirlere özgü tanımlamıştır. Örneğin; Roma için belirlenen aylık hissedilen sıcaklık eşikleri Haziran'da 34,5 °C Temmuz'da 35,5 °C ve Ağustos'ta 35,5 °C'dir (Zinzi ve diğerleri, 2020: 1272).

Dünya Meteoroloji Örgütüne göre sıcak hava dalgası; günlük maksimum sıcaklığın ardışık 5 gün veya daha fazla süreyle mevsim ortalamalarının 3 °C ila 5 °C üzerinde gerçekleşmesi olarak tanımlamaktadır (WMO 'dan aktaran Erlat ve Avşar, 2020: 202). Türkiye'de de sıcak hava dalgası; günlük maksimum sıcaklığın, uzun yıllar ortalama maksimum sıcaklığın 3 °C ila 5 °C üzerinde gerçekleşmesi olarak tanımlanmaktadır (Bölük ve diğerleri, 2013: 1).

1.2.5.1. Sıcak Hava Dalgalarının Oluşumu

Antropojenik nedenli iklim değişikliğine bağlı olarak aşırı hava ve iklim olaylarının sıklığı, şiddeti, zamanı ve süresinde değişiklikler yaşanmaktadır. Özellikle 20. yy. ortalarından itibaren aşırı hava ve iklim olaylarından biri olan sıcak hava dalgalarının da şiddeti, sıklığı, zamanlaması ve süresinde değişiklikler yaşanmaktadır (Erlat ve Avşar, 2020: 202). Antropojenik kökenli iklim değişikliği rekor sıcaklıkların değişmesine yol açmış, rekor kıran maksimum sıcaklıklar daha sık, rekor kıran minimum sıcaklıklar ise daha az kaydedilmeye başlanmıştır. Antropojenik iklim değişikliği, 2001-2010 döneminde rekor kıran yıllık en sıcak gün sayılarının 5,4 katına çıkmasına, rekor kıran yıllık en soğuk gece sayılarının ise 0,6 kat azalmasında etkili olmuştur (Erlat, 2019: 260).

Antropojenik nedenli iklim değişikliğinin etkileri ortalamadaki değişiklikleri aşmış ve aşırı olumsuz değişimlere neden olduğu bilimsel çalışmalar ile ortaya konmuştur. İklim modellemelerine göre iklim değişikliğine bağlı olarak şu anki yüzyılda aşırı sıcaklıkların sıklığında, şiddetinde ve süresinde artışların yaşanacağı kesin olarak bilinmektedir (IPCC, 2012:13,119; Perkins ve Alexander, 2013: 4500). Sıcak hava dalgalarının 2021-2050'de daha da şiddetli olacağı ve 2071-2100'de çok daha şiddetli yaşanacağı öngörülmektedir (Fischer ve Schär, 2010: 399).

Sıcak hava dalgalarının birçoğu antropojenik unsurların iklim üzerindeki etkileri nedeniyle oluşmaktadır. Örneğin, 2003 yılında Avrupa'da yaşanan sıcak hava dalgasının referans alınarak yapıldığı bir çalışmada, iklim sistemi üzerindeki insan etkinliklerinin rekor düzeyde sıcak yaz riskini iki kat artırdığı (güven seviyesi >%90) tahmin edilmektedir (Stott ve diğerleri, 2004). Devam eden antropojenik kaynaklı iklim değişikliği nedeniyle önümüzdeki on yıllarda sıcak hava dalgalarının sıklığında artış olacağı öngörülmektedir (Muthers ve diğerleri, 2017: 2). Küresel ısınma, mevcut ve gelecekteki nüfus için artan sağlık riskleriyle sonuçlanan aşırı hava olaylarına neden olmaktadır. Değişen iklim sisteminin sağlık üzerindeki etkilerinin gelecekte büyümesi ve şiddetlenmesi beklenmektedir (Mücke ve Litvinovitch, 2020:1).

Sıcak hava dalgalarının oluşumunu bazı dinamik ve fiziksel faktörler etkilemektedir:

a) Güçlü bir sıcak hava dalgası genellikle kalıcı bir yüksek basınç sistemi ile ilişkilidir (Sobel ve Tippett, 2018). Uzun ömürlü yüksek basınç sistemleri sıcak hava dalgalarını tetikleyen ve onları besleyen en önemli dinamik etkendir. Özellikle yazın oluşan sıcak hava dalgalarında; yüksek basınç sistemi bulunduğu alanda batılı

rüzgârların önünü kapatarak doğuya geçişini engellemekte ve yeni gelişen sistemlerin kuzey veya güney yönlü hareket etmesine neden olmakta ve bulunduğu bölgenin hava koşullarına etki etmektedir. Yüksek basınç sistemlerinde havanın alçalıcı hareket göstermesi adyabatik ısınmaya neden olur. Havanın alçalıcı hareketi bulutların oluşumunu engeller ve böylelikle gökyüzünün açık ve kuru hava koşullarının oluşumuna zemin oluşturur. Yüksek basınç sisteminin oluşturmuş olduğu açık gökyüzü, güneş ışınlarının çok büyük bir kısmının yer yüzeyine ulaşarak daha fazla ısınmasına ve yerdeki nemin buharlaşarak toprak neminin azalmasına neden olmaktadır (Demirtaş, 2017: 191).

Atmosferik blok/engel koyarak batılı rüzgârların akışını engelleyen bu kalıcı antisiklon (yüksek basınç) alanları ile sıcak hava dalgaları genellikle eş zamanlı oluşmaktadır (Pfahl ve Wernli, 2012: 1). Yüksek basınç sisteminin bir bölgede beş gün veya daha fazla süreyle kalması durumuna atmosferik engelleme denir. Bu olaya bu ismin verilmesinin nedeni kuzey ve güney yarım kürelerde orta enlemlerde batı-doğu yönünde esen jetleri (60 knot veya daha fazla şiddetle esen yukarı seviye rüzgârlar) engellemesidir. Orta enlemde bir bölgede yüksek basınç sisteminin bulunması batı-doğu yönünde esen jetleri engellemekte ve güney-kuzey doğrultusunda hatta bazen de doğudan batıya doğru esmesine neden olmaktadır. Engelleme olayı görüldüğü döneme bağlı olarak kış aylarında meydana geldiğinde çok düşük sıcaklıklara, kuvvetli kar yağışına, ilkbahar ya da sonbaharda yüksek sıcaklık ve kuraklığa neden olabilir (Efe ve diğerleri, 2020: 24).

b) Sıcak hava dalgalarının oluşumunu etkileyen bir diğer faktör toprak nemidir. Toprak nem oranı yavaş olarak değişmektedir ve sıcak hava dalgasından önceki dönemlerde toprak nemini etkileyen kış ve ilkbahar yağışları önemlidir. Sıcak hava dalgasının yaşandığı yaz mevsimi öncesinde kış ve ilkbahar yağışlarının azlığı yaz döneminde toprak neminin az olmasına neden olmaktadır. Yaşanan bu durum toprak neminin buharlaşması için harcanan ısının azalmasına ve dolayısıyla soğumanın gerçekleşememesine bağlı yeryüzünün daha fazla ısınmasına neden olmaktadır. Ayrıca buharlaşmanın olmayışı bulut oluşumunun azalmasına ve böylelikle güneşten gelen ışınların yeryüzünü daha fazla ısıtmasına katkı sağlamaktadır. Öte yandan kalıcı yüksek basınç koşulları altında toprak neminin tükenmesi ve ardından buharlaşmayla oluşan soğumanın azalması hava sıcaklıklarını daha da artırabilir (Demirtaş, 2017: 192; Erlat ve Avşar, 2020: 202; Miralles ve diğeleri, 2014: 345-348).

c) Sıcak hava dalgalarının gelişimi Kuzey Kutbu deniz buzu konsantrasyonun ve Avrasya kar örtüsünün azalmasıyla yakından ilişkilidir. Kuzey Kutbu deniz buzunun

ve Avrasya kar örtüsünün azalması daha kalıcı atmosferik engelleme/bloklama olaylarının olasılığını artırmaktadır. Bu engelleme olayı da sık ve daha güçlü sıcak hava dalgalarının oluşumunu güçlendirmektedir (Zhang ve diğerleri, 2020: 1). Bu durumun yaşanması, kutup bölgelerinde sıcaklıkların yükselmesiyle soğuk havayı tutan düşük basınçlı polar girdapın zayıflaması ve orta enlemlerdeki polar jet akımlarını etkilemesiyle ilişkilidir. Kuzey Kutbu ısındıkça, kutuplar üzerinde stratosferdeki alçak basınç etrafında güçlü bir şekilde esen ve soğuk havayı kutuplar üzerinde tutan polar girdap zayıflamaktadır. Polar girdapın zayflaması kutuplar üzerinde tuttuğu soğuk havanın serbest kalmasına ve güney enlemlerine doğru kaymasına neden olur. Bu durum üst troposferde batıdan doğuya doğru esen orta enlem jet akımlarının hızını yavaşlatmakta ve bu jet akımlarının oluşturmuş olduğu dalgaların (Rossby Dalgaları) ekvator ve kutuplar arasında gidip gelmesine neden olmaktadır. Rossby dalgalarının kutuplara doğru sokulan sırtların bir bölge üzerinde uzun süre kalması sıcak hava dalgası riskini artırmaktadır (Bakınız 1.2.6.2. Arktik Salınım) (Erlat ve Avşar, 2020: 202-203).

1.2.5.2. Sıcak Hava Dalgalarının Etkileri

Sıcak hava dalgaları, geniş alanlarda büyük nüfus kitlelerini etkileyebilen doğal afetlerdir. Örn; Avrupa'da son 50 yılın en önemli afeti 2003 yılında yaşanan sıcak hava dalgaları nedeniyle oluşmuştur (Pezza ve diğerleri, 2012: 210). 2003 ve 2005 yılında yaşanan sıcak hava dalgaları şiddetleri ve etki alanları açısından sırasıyla Avrupa'nın ikinci ve altıncı en şiddetli olayı olarak kayıtlara geçmiştir. 2003 yaz mevsimindeki sıcak hava dalgaları geniş alanda etkili olmuş ve 12 Avrupa ülkesinde 80.000'den fazla insanın ölümüne neden olmuştur (Muthers ve diğerleri, 2017: 1-2). Yine Avrupa'da 2015 yılında yaşanan sıcak hava dalgası en önemli olaylardan biri olarak değerlendirilmektedir. Bu sıcak hava dalgası Haziran ayı sonlarında başlamış ve bazı yerlerde Temmuz ayının sonuna kadar yaklaşık 30 günlük bir süre etkisini göstermiştir (Russo ve diğerleri, 2015: 6). Bunların dışında ölçüm kayıtlarının başladığı tarihlerden bu yana Rusya 2010 yılında en şiddetli hava dalgasını yaşamış (Coumou ve Rahmstorf, 2012: 492), Haziran ve Ağustos ayları arasında etkili olan sıcak hava dalgası 55 binden fazla insanın ölümüyle sonuçlanan doğal bir afete yol açmıştır (Guha-Sapir ve diğerleri, 2011: 30). 2010 yılı yaz mevsiminde Rusya'da yaşanan sıcak hava dalgası genişlik ve mekânsal boyut olarak 2003'teki Avrupa'da yaşanan sıcak hava dalgasını da geçmiştir (Russo ve diğerleri, 2014: 12500). Daha şiddetli ve

etkili olan bu dalga binlerce kişinin ölümüne, büyük çaplı orman yangınlarına ve 15 milyar dolardan fazla ekonomik kayba yol açmıştır (Çelik ve Özalp, 2021: 4). Bu dalgalardan daha az şiddetli sıcak hava dalgaları 2000, 2006, 2007 ve 2015'te Avrupa, Akdeniz ve Türkiye'de etkili olmuştur (Demirtaş, 2017: 191).

Sıcak hava dalgaları sırasındaki aşırı sıcaklıkların sağlık üzerinde olumsuz etkileri vardır. Yapı içerisinde bulan insanlar için termal rahatsızlık oluşturma ve özellikle yaşlı insanlar için hastalık ve ölüm oranlarında artışlara yol açmaktadır (Zinzi ve diğerleri, 2020: 1270). Yaşlı ve güçsüz insanlar ile kalp ve solunum yolu hastalıkları olan kişiler sıcak hava dalgalarına karşı daha kırılgandır. Özellikle yalnız yaşamak ve kalabalık kentsel alanlarda yaşamak gibi sosyoekonomik unsurlar da sıcak hava dalgaları sırasında ölüm oranını artırmaktadır (Muthers ve diğerleri, 2017: 1-2). Özellikle Avrupa, kentsel alanlarda yaşayan daha yaşlı nüfus nedeniyle sıcak hava dalgalarına karşı Afrika ve Güneydoğu Asya'dan daha kırılgandır (Mücke ve Litvinovitch, 2020: 1). Ayrıca sıcak hava dalgalarının insanlarda şiddet içeren davranışların artması ve akıl sağlığının bozulması gibi sosyal ve psikolojik etkileri de olabilmektedir (Pezza ve diğerleri, 2012: 210).

Sıcak hava dalgaları binalarda enerji tüketiminin artması, altyapı arızası ve ekonomide olumsuz etkilere yol açmaktadır (Zinzi ve diğerleri, 2020: 1270). Asfalt erimesi, metal genişlemesine bağlı olarak demir yolu hatları vd. ulaşım ağlarında ve altyapıda sorunların yaşanması, binaların yapısal bütünlüğünün bozulması ve artan klima kullanımına bağlı ve yüksek ısılardan kaynaklı elektrik hatlarında gerilimlerin oluşması gibi problemlere yol açmaktadır (Nairn ve Fawcett, 2013:2; Pezza ve diğerleri, 2012: 210). Çok geniş etkileri olan sıcak hava dalgaları, kuru havalar ile birleştiğinde tarım alanlarını etkilemekte ve bitki örtüsünün kurumasına bağlı olarak büyük ölçekli orman yangınlarına zemin hazırlamaktadır (Pezza ve diğerleri, 2012: 210). Örneğin, 7 Şubat 2009 tarihinde Avustrulya'da 170'den fazla kişinin ölümüne, on binlerce hayvanın ölümüne yol açan "Kara Cumartesi'' olarak bilinen orman yangının gelişiminde aşırı sıcaklıklar ve rüzgârlar etkili olmuştur (Cai ve diğerleri, 2009:1). Hayvanlarda stres, mahsullerde ve bitki örtüsünde zarar oluşabilmektedir. Ayrıca insanların tüketimine ve elektrik santrallerinde soğutmaya bağlı su tüketiminde artış gibi doğrudan veya dolaylı olarak etkileri de bulunmaktadır (Nairn ve Fawcett, 2013: 2).

1.2.6. Soğuk Hava Dalgaları

Çalışmalarda, soğuk hava dalgalarıyla ilgili yapılan tanımların da sıcak hava dalgalarına benzer şekilde birbirlerinden farklılık gösterdiği görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, sıcak hava dalgalarında değindiğimiz ardışık günlerin sayısı, minimum eşik değeri ve diğer unsurlar soğuk hava dalgalarının tanımlanmasında da farklılık göstermektedir. Barnett ve diğerleri (2012), soğuk hava dalgasını art arda iki veya daha fazla gün boyunca belirlenen soğuk bir sıcaklık eşiğinin altındaki sıcaklıklar olarak tanımlamaktadır (Barnett ve diğerleri, 2012: 219). MGM ise; günlük minimum sıcaklıkların, beş günden fazla ortalama minimum sıcakların 5 °C altında seyretmesini soğuk hava dalgası olarak tanımlamaktadır (MGM, 2018: 14).

Sıcak ve soğuk hava dalgaları için bir bölgenin hava sıcaklığı eşik değerleri ve bu değerlerin normal değerlerinden uzaklaşması bir bölgeden başka bir bölgeye farklılık gösterebilir. Bu farklılıklar yerel iklim koşulları ve bölgenin coğrafi ve topografik özelliklerine bağlıdır. Sıcak hava dalgalarında gün içindeki maksimum sıcaklıklar referans alınırken, soğuk hava dalgalarında sabahın erken saatlerindeki minimum sıcaklık değerleri referans alınır (Egyankosh, 2017: 204-205).

Soğuk hava dalgası olağandışı derecede soğuk hava dönemidir. Genel olarak soğuk hava dalgası iki gün veya daha fazla sürer ve şiddetli rüzgârlar soğuk hava dalgalarını daha da şiddetlendirebilir. Soğuk hava dalgasına hangi unsurların yol açtığı bölgenin konumuna göre değişmektedir (IRDR, 2014: 15). Soğuk hava dalgası, aşırı soğuk havanın uzun süreyle geniş bir alanı etkilemesiyle oluşabileceği gibi, aşırı soğuk havanın aniden geniş alana yayılmasıyla da gerçekleşebilir (Scheuren ve diğerleri 2008: 46). Soğuk hava dalgaları kış aylarında yaşanabileceği gibi yaz ayalarında da görülmektedir. Avrupa Kıtası'nda 1998 yılı yaz mevsiminde yaşanan soğuk hava dalgası nedeniyle gerçek bir yaz mevsimi yaşanamamıştır. Soğuk hava dalgaları özellikle kış aylarında dondurucu ve ölümcül olabilmektedir (Özey, 2006: 65).

Bu hava olayları, insan ve hayvan ölümlerinin yaşanması, eğitim, ulaşım, enerji ve tarım sektörü başta olmak üzere birçok sektör üzerinde ağır sonuçlara neden olabilmektedir (Özey, 2006: 65). Bir soğuk hava dalgası, oluşturabileceği don ile tarıma, altyapıya ve mülklere zarar verebilir (Scheuren ve diğerleri, 2008: 46).

1.2.6.1. Soğuk Hava Dalgalarının Oluşumu

Kuzey kutup bölgesi özellikle kış mevsiminde zayıf güneş ışınları nedeniyle soğuk hava rezervuarlarına dönüşür (The National Platform for Natural Hazards, 2021). Soğuk hava dalgaları, kışın yüksek enlemlerden gelen soğuk hava kütlelerinin geçtiği bölgeleri etkisi altına almasıyla gelişir. Bu dalgalar, sıcaklıkların normal değerlerin altına çok hızlı bir şekilde düşmesiyle gerçekleşir (Egyankosh, 2017: 207).

Soğuk hava dalgaları, uygun atmosfer dolaşımları koşullarında yüksek enlemlerden taşınan soğuk hava kütlelerinin geniş alanları etkilemesiyle gerçekleşebileceği gibi, soğuk rüzgârların daha küçük alanları etkilemesiyle de gerçekleşebilir (Ratnam ve diğerleri, 2016: 1). Soğuk hava kütlelerinin etkili olduğu alanlarda birkaç saat içinde 10 °C civarında sıcaklık düşüşleri yaşanır. Soğuk hava kütleleri, daha yavaş hareket ettiği için soğuk dalgaları birkaç gün sürebilir (The National Platform for Natural Hazards, 2021).

Soğuk hava dalgası için uygun atmosfer koşulları şunlardır (Egyankosh, 2017: 207);

✓ Orta enlemlerin batı yönündeki rüzgâr akışında, belirgin düşük basınç sistemi hattının arkasındaki bölge üzerinden daha yüksek enlemlerden gelen soğuk hava kütlesinin girişi,

✓ Gün içinde bölgenin gündüz ısınmasını engelleyen sisli hava durumunun varlığı,

✓ Açık gökyüzü koşullarında 3 gece boyunca güçlü radyasyon soğutması.

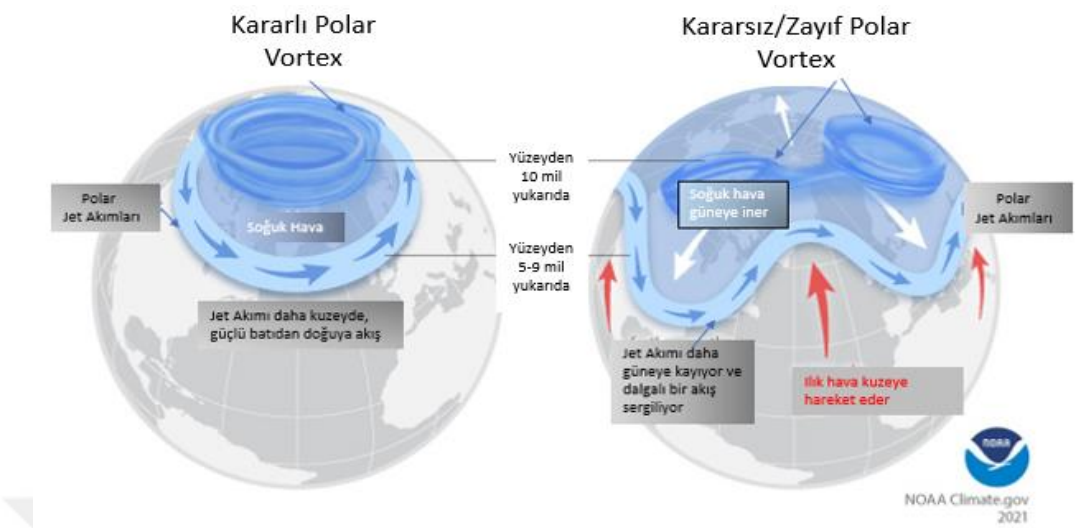
Soğuk hava dalgalarının oluşum nedenleri bölgelere göre değişkenlik göstermektedir. Kış aylarında Türkiye'deki hava ve iklim olaylarını, Kuzeydoğu Atlantik'in orta enlem ve Akdeniz depresyonlarının birleşimi ve Azorlardan gelen subtropikal dinamik yüksek basınç alanları etkilemektedir. Bazı kış mevsimlerinde de Sibirya yüksek basınç sisteminin oluşturmuş olduğu kuru, çok soğuk ve kararlı hava koşulları Türkiye ve çevresinde atmosferik dolaşıma katılarak etkili olabilmektedir (Türkeş ve Erlat, 2005: 54). Sibirya kökenli karasal kutbi (cP) hava kütlesi ile denizel kutbi (mP) hava kütlesinin ani olarak karayel, yıldız ve poyrazla Türkiye'nin bir bölgesine girmesi ve orada belirli bir süre kalması soğuk hava dalgalarına yol açabilmektedir. Ülkemizde yaşanan sıcak ve soğuk hava dalgaları yalnızca hava kütlelerinin hareketleriyle ilişkili değildir. Türkiye'nin jeomorfolojik özelliklerine bağlı olarak bazı yerlerde föhn ve drenaj rüzgârları ekstrem sıcaklıkların (sıcak veya soğuk) yaşanmasına neden olabilmektedir. Uzun süreli etki gösteren föhn rüzgârları aşırı

sıcaklıkların yaşanmasına, çok soğuk bölgeden gelen ve soğuk hava taşıyan drenaj rüzgârları[1] ise dondurucu soğukların yaşanmasına yol açabilmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2007: 388-389).

Soğuk hava dalgalarının yaşanmasında polar vortexin de etkisi vardır. Dünya'da biri kuzey kutbunda diğeri güney kutbunda olmak üzere polar vortex (kutbi girdap) adında bir alçak basınç ve soğuk hava alanı vardır. Polar vortex, kutuplardaki soğuk hava üzerinde bulunan ve soğuk havayı kutuplarda tutan bir alçak basınç sistemidir (Natıonal Weather Service, 2021b). Arktik polar girdabı, Kuzey Kutbu'nun yaklaşık 10 ila 30 mil yukarısında stratosferde oluşan güçlü rüzgârlardan oluşur. Arktik polar girdabı ne kadar güçlü ve kararlı olursa troposferdeki polar jet akımını kuzeye doğru kaymaya teşvik eder. Polar jet akımı, troposferde, yüzeyin 5-9 mil üzerindeki yüksekliklerde meydana gelir ve daha sıcak orta enlem havasını ve daha soğuk kutup havasını ayırarak yüzey hava kütleleri arasındaki sınırı belirler. Polar girdap güçlü olduğunda polar jet akımı da daha kuzeyde kalma ve daha az kıvrımlı ve daha bölgesel bir akış sergileme eğilimindedir. Bu sayede en soğuk kutup havası Kuzey Kutbu'nda kalır. Tersi durumda yani polar girdap zayıfladığında, değiştiğinde veya bölündüğünde polar jet akımı genellikle aşırı dalgalı hale gelir ve sıcak havanın Kuzey Kutbu'na akmasına ve soğuk kutup havasının orta enlemlere batmasına izin verir. Polar girdap zayıfladığında, polar jet akımı genellikle günlerce neredeyse durağan hale gelebilen derin çukurlar ve dik sırtlarla dalgalı bir şekil alır. Yüksek basınçlı sırtlar altında, sıcak hava Kuzey Kutbu'nun bazı kısımlarına girer ve ısınmaya yol açarken, aksine kutup havası düşük basınçlı çukurları doldurarak etkilediği bölgelerde kış koşullarının ortalamadan daha sert geçmesine yol açar (Şekil 18) (bknz. Bölüm 1.2.6.2.1. Arktik Salınım). Polar girdabın zayıflaması, değişmesi veya bölünmesinin nedeni kutuplarda stratosferde sıcaklıklarda meydana gelen artıştır (Lindsey, 2021). Normal şartlarda polar vortex aşağı enlemlere çok sık geçmez, fakat küresel ısınmayla birlikte kutupların ısınması polar vortexin gücünü zayıflatır ve jet akımının izlediği yol ve dalgalanmalar aşağı enlemlere kadar sokulur. Buda soğuk havanın Amerika, Avrupa, Asya vd. aşağı enlemlerdeki bölgelerde etkili olmasına neden olur. Jet akımının dalgalı hareket etmesine bağlı olarak dalganın alçalan kısmına denk gelen alanlar kutuplardan gelen aşırı soğuklara maruz kalır ve soğuk hava dalgaları yaşanır (Boğaziçi Üniversitesi, 2021; Kurnaz ve Fadıllıoğlu, 2015).

[1] Drenaj/Ağırlaşma Rüzgârları: Durgun hava koşulları altında aşırı soğuk platolar veya iç buzulların üstünde soğuyup ağırlaşan havanın aşağı doğru akması sonucu oluşan rüzgârlardır (Erol, 2004:197).

Şekil 18: Polar Girdabın Güçlü ve Zayıf Olmasıyla Oluşan Hava Koşulları



Kaynak: NOAA, 2019'dan uyarlanılarak Türkçe'ye çevrilmiş ve düzenlenmiştir.

Jet akımının gücü, orta enlemlerdeki ılıman hava ile kutup bölgesindeki soğuk hava arasındaki sıcaklık farkına bağlıdır. Jet akımı boyunca sıcaklık farkı büyük olduğunda, jet akımı güçlü olma eğilimindedir ve polar girdabı sabit tutar. Ancak fark küçük olduğunda, jet akımı daha zayıf olma eğilimindedir ve bükülme ve kıvrılma gösterebilir. Jet akımının zayıflamasına bağlı olarak da polar girdap (polar vortex) zayıflar ve aşağı enlemlere kayar. Küresel ısınma, Arktik deniz buzunun erimesine yol açarak oldukça yansıtıcı buz yüzeyini ısıyı soğurucu bir yüzeye dönüştürmektedir. Bu değişiklik, daha yüksek enlemleri daha fazla ısıtmakta ve dolayısıyla orta enlem ve kutup bölgeleri arasındaki sıcaklık farkının azalmasına neden olur (Mcsweeney, 2019; University of California Davis, 2021). Bu durum kutupsal jet akımını zayıflatır ve istikrarsızlaştırır, daha düşük enlemlere girmesine neden olarak kutup havasını daha güneye getirir. Gelecekte iklim değişikliğinin kutupsal jet akımını daha da zayıflatarak daha aşırı ve olağandışı hava modellerine yol açması beklenmektedir (University of California Davis, 2021).

Aslında küresel ısınmanın polar girdabı nasıl etkileyeceği konusunda çalışmalar hem fikir değildir. Yukarıdaki paragraflarda da ifade edildiği gibi küresel ısınmanın polar girdabı zayıflatacağına dair görüşler olmakla birlikte, bazı çalışmalar ısınma ve deniz buzu kaybının daha güçlü bir polar girdabına yol açacağını öngörmektedir. Modeller arasındaki bu anlaşmazlığın bir nedeni, Kuzey Kutbu yüzey ısınmasının ve deniz buzu kaybının, polar girdabı bozabilecek atmosferik dalgalar üzerindeki etkisinin, deniz buzu kaybının tam olarak nerede ve ne zaman meydana

geldiğine çok duyarlı olması ve bu durumun tutarlı olmaması olarak gösterilmektedir (Lindsey, 2021).

21. yy. başından itibaren kuzey yarımkürenin orta enlemlerinde soğuk hava dalgaları ve kış fırtınalarının frekansında artışlar yaşanmaktadır. 2010-2011, 2012-2013, 2013-2014, 2015-2016, 2017-2018 ve 2019 kış mevsiminde polar vortexin zayıflaması ve jet akımlarının normalden daha aşağı enlemlere sokulması ve uzun süre yerini koruması, ABD'nin doğu kıyıları ve Batı Avrupa'da rekor düşük sıcaklıklara ve güçlü fırtınalara yol açmıştır (Erlat, 2019: 260).

1.2.6.2. Kuzey Atlantik ve Arktik Salınımın Soğuk Hava Dalgaları ve Diğer Hava Olayları Üzerindeki Etkileri

Geniş ölçekli alanlarda etkili olan basınç alanlarının oluşturmuş olduğu basınç farklarına (Kuzey Atlantik Salınımı veya Arktik Salınımı) bağlı olarak, dünya üzerinde bölgesel farklılıklar da olmak birlikte, şiddetli kış ve soğuk hava dalgaları yaşanabilmektedir (Bozyurt, 2010). Avrupa, Kuzey Amerika ve kutupların altındaki bölgelerdeki soğuk hava dalgalarının Arktik Salınım veya Kuzey Atlantik Salınım süreçleriyle ilişkili olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Wellace'den aktaran Jeong ve Ho, 2005: 2). Hatta Kuzey kutup bölgesinden çok daha aşağı enlemlerde yer alan Doğu Asya'da da Arktik Salınım'ın ve Kuzey Atlantik Salınım'ın soğuk hava dalgalarına neden olduğu bilinmektedir (Hong ve diğerleri, 2008: 1; Jeong ve Ho, 2005: 2-3). Örneğin; Arktik Salınım'ın negatif fazda olduğu durumlarda Arktik salınımın oluşturmuş olduğu atmosferdeki dolaşım değişikliği, kutupların soğuk havasının doğrudan etkileyemeyeceği kadar uzak olan Doğu Asya'da, soğuk hava dalgalarının daha sık ve daha şiddetli yaşanmasına neden olabilmektedir (Jeong ve Ho, 2005: 2-3).

İklim sistemi üzerinde, atmosfer dolaşımındaki değişiklikler etkili olmaktadır. Bu dolaşımlardan Kuzey Atlantik Salınım ve Arktik Salınım çok geniş alanlarda sıcaklık, yağış, kuraklık vd. iklim unsurları üzerinde etki edebilmektedir. Kuzey Atlantik Salınım'ı, kuzey yarım kürede Kuzey Amerika'nın Kuzey Doğusu, Avrupa Kıtası ve Akdeniz Havzası'nda orta ve yüksek enlemlerde etkilidir ve özellikle kış aylarında etkisini göstermektir (Bozyurt ve Özdemir, 2017: 124). Arktik Salınım, özellikle ocak, şubat ve mart aylarında en büyük etkisine sahip olur (Environment and Natural Resources, 2015) ve özellikle kış aylarında Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya'da hava ve iklim üzerinde çok büyük etkilere yol açar (Dahlman, 2009a). Bu iki atmosferik

dolaşım modeli Kuzey Atlantik, Avrupa ve Akdeniz havzasında “kısa ve uzun vadeli” iklim değişkenliği üzerinde önemli etkileri ve kontrolleri vardır (Türkeş ve Erlat, 2008: 75).

Kuzey Kutbu Salınımı/Arktik Salınımı (AO)’nın günlük ve uzun vadeli değişiklikleri, orta ve yüksek enlemlerin iklimine etki etmektedir. Özellikle AO, soğuk hava dalgaları, donan yağmur ve güçlü rüzgârlar gibi aşırı hava olaylarına neden olabilmektedir (Bond ve diğerleri, 2021; Natıonal Snow and Ice Data Center, 2020; Jeon ve Ho, 2005:1).

1.2.6.2.1. Arktik Salınımı

Arktik Salınım (AO), kutup ve orta enlemlerdeki atmosferik basıncın pozitif ve negatif fazlar arasında dalgalandığı bir modeldir. Kuzey kutbunda ve kuzey yarım kürede meydana gelen önemli değişiklikler AO ile ilişkilidir (Bond ve diğerleri, 2021). Kutuplardaki soğuk havanın orta enlemlere nüfuz etme derecesi, yüzey atmosferik basınç modelleriyle tanımlanan AO indisi ile ilişkilidir (daculaweather.com, 2021). Arktik salınımın tanımlanmasında, Arktik bölge (kuzey kutup bölgesi) ile orta enlemler arasında deniz seviyesinde basınç farklarına dayanan Arktik Salınım İndisi kullanılmaktadır (Erlat, 2019: 39).

AO indisinin negatif fazı; Kuzey Kutbu bölgesi üzerinde ortalamanın üstünde bir hava basıncı ve Kuzey Pasific ve Atlas Okyanusu üzerinde ortalamanın altında bir hava basıncı ile karakterize edilir. AO’nun negatif fazında, Kuzey Kutbu üzerindeki polar düşük basınç sistemi bir diğer ifade ile polar vortex daha zayıftır. Jet akışı bu koşullar altında güneye kayar, bu nedenle kutuplardaki hava akımı da ortalamadaki konumundan güneye ilerler (Dahlman, 2009a; daculaweather.com, 2021; NOAA, 2021b). Bu durum AO’nun negatif fazda olduğu kış aylarında, orta enlemlerin kutupsal soğuk hava dalgalarına maruz kalma olasılığını artırmaktadır. Örneğin; New England (ABD)’da Nor'easters" olarak bilinen kış fırtınalarının daha şiddetlileri AO’nun negatif fazıyla bağlantılıdır (Dahlman, 2009a). Negatif AO’da soğuk ve fırtınalı hava aşağı enlemlere doğru kayar (Natıonal Snow and Ice Data Center, 2020).

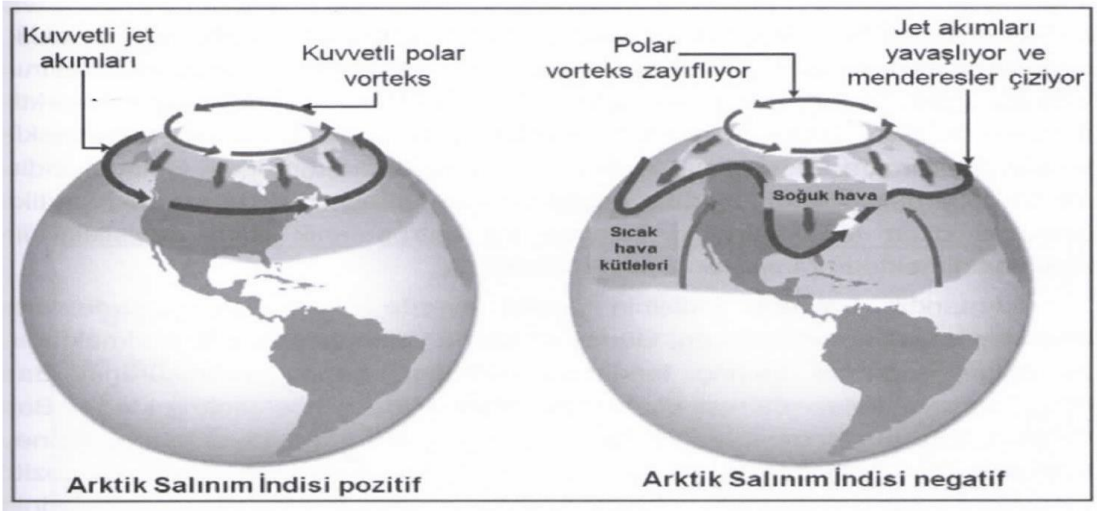
Arktik salınım indisinin negatif fazında zayıflayan polar vortex, kutup üzerinden gelen soğuk hava kütlelerinin orta enlemlere ulaşmasına imkân sağlamakta, Kuzey Amerika, Avrupa, Sibirya ve Doğu Asya’nın orta enlemlerinde kış mevsiminde daha sık ve şiddetli soğuk hava dalgaları yaşanmaktadır (Şekil 19) (Erlat, 2019: 41).

AO'nun pozitif fazı ise, Kuzey Pasific ve Atlas Okyanusu üzerinde ortalamanın üzerinde bir basınçla birlikte, Kuzey Kutbu üzerinde ortalamanın altında bir hava basıncı ile karakterize edilir (Dahlman, 2009a). AO'nun pozitif fazında Kuzey Kutbu çevresinde dolaşan kuvvetli rüzgâr halkası (polar vortex) daha soğuk havayı ve fırtınaları kutup bölgesinde tutar (NOAA, 2021b; daculaweather.com, 2021). Pozitif fazda, negatif fazda olduğu gibi kutuplardaki soğuk hava güneye inemez (Environment and Natural Resources, 2015).

Jet akışı AO'nun pozitif fazında ortalamadan daha kuzeydedir ve okyanus fırtınalarını kuzeye doğru kaydırır (Bond ve diğerleri, 2021; Dahlman, 2009a). AO'nun pozitif olması, okyanus fırtınalarını daha kuzeye taşıyarak Alaska, İskoçya ve İskandinavya'da havayı daha nemli olmasına; Batı Amerika, Birleşik Devletleri ve Akdeniz'de ise daha kuru bir havaya yol açmaktadır (Bond ve diğerleri, 2021; Natıonal Snow and Ice Data Center, 2020).

Arktik salınım indisinin pozitif fazında, güçlenen polar girdap, kutup üzerindeki soğuk hava kütlelerini sınırlandırdığı için Kuzey Amerika, Avrupa, Sibirya ve Doğu Asya'da genelde normalden daha az soğuk hava dalgası yaşanır. Buna karşılık Doğu Akdeniz, Türkiye ve Balkanlar üzerinde kuzey ve kuzeydoğulu hava akımlarının egemen olması, Türkiye'de ortalama sıcaklıkların azalmasına (ortalamadan soğuk koşullar) neden olmaktadır (Şekil 19) (Erlat, 2019: 41).

Şekil 19: Arktik Salınımın Pozitif ve Negatif Fazlarındaki Hava Koşulları



Kaynak: Erlat, 2019: 41.

Arktik Salınıma bağlı olarak farklı bölgelerde farklı hava olaylarının yaşanmasının nedeni; AO indisi pozitif fazda olduğunda orta enlemlerdeki yüksek basınç sistemi, orta enlem siklonlarını daha kuzeye doğru itmesiyle Alaska ve Kuzey Avrupa'ya normalden daha sıcak ve nemli/yağışlı havanın gelmesine, aksine ABD'nin batısı ve Akdeniz Havzası'nda ise daha soğuk ve daha kuru koşullara neden olmaktadır. AO indisinin negatif fazında ise zayıf kutup girdabı, soğuk havanın güneye doğru girerek Kuzey Amerika ve Kuzey Avrupa'da etkili olmasına olanak sağlamaktadır. Diğer taraftan ise Kuzey Atlantik'in subtropikal (Azorlar) ve orta enlemlerdeki düşük basıncına bağlı olarak, denizden gelen nemli hava kütlelerine sahip orta enlem siklonları Akdeniz havzasına girme imkânı bularak daha ılık ve nemli geçmesine imkân vermektedir (Erlat, 2019: 39-40; Türkeş ve Erlat, 2008: 75-76).

Genel olarak alt-kutup bölgesini kapsayan kutupsal jet, negatif AO fazında zayıf hale gelir ve soğuk Kuzey Kutbu havası daha güney enlemlere ulaşır, pozitif AO fazında ise daha güçlü hale gelir ve soğuk kutup havası güney enlemlere daha az ulaşır (Jeong ve Ho, 2005: 3).

Geçtiğimiz yüzyılda AO salınımı pozitif ve negatif faz arasında gidip gelmiştir. 1970'lerden 1990'ların ortalarına kadar negatif fazda sürmüştür. 2009-2010 kışında rekor bir negatif evre ile tekrardan negatif ve pozitif arasında değişiklikler yaşanmıştır (Natıonal Snow and Ice Data Center, 2020).

1.2.6.2.2. Kuzey Atlantik Salınımı

Kuzey Atlantik Salınımı (NAO), Azorlar bölgesi üzerinde merkezlenmiş dinamik subtropikal yüksek basınç (antisiklon) ile Kuzey Atlantik'te İzlanda ve Grönland bölgesine yerleşmiş orta enlem alçak basıncı arasındaki geniş ölçekli atmosfer basıncı dalgalanmasıdır (Türkeş ve Erlat, 2003: 1771-1772; Türkeş, 2012: 14).

Walker (1923) tarafından ortaya konulan NAO, İzlanda alçak basıncının ve Azor yüksek basıncının eş zamanlı olarak güçlendirilmesi veya zayıflatılmasıdır. NAO'nun pozitif fazı İzlanda alçağının ve Azor yükseğinin aynı anda güçlü; negatif fazı aynı anda zayıf olduğunda ortaya çıkar (Walker'den aktaran Serreze ve diğerleri, 1997: 453). NAO indisi, Azorlar bölgesindeki (Lizbon/Portekiz) yüksek basınç ile İzlanda bölgesindeki (Stykkisholmur/İzlanda) alçak basınç arasındaki normalleştirilmiş deniz seviyesi basınçlarının farkı olarak hesaplanır (Hurrell ve van Loon, 1997: 73; Türkeş ve Erlat, 2003:1772; Türkeş ve Erlat, 2005: 45-46). Bu fark

kış aylarındaki (Aralık-Mart) sapmalara bağlı olarak hesaplanır (Hurrell ve van Loon, 1997: 73).

İki büyük basınç sistemi olan İzlanda alçağı ve Azor yükseği, Kuzey Atlantik ve Amerika'nın doğusundan Akdeniz Havzası'na kadar geniş ölçekli alanda iklim özelliklerini belirlemektedir (Bozyurt, 2010: 30). NAO, yıl boyunca belirgin olmasına rağmen NAO'nun etkisi en çok kış aylarında (Erlat, 2019; Hurrell ve van Loon, 1997: 73; Serreze ve diğerleri, 1997: 543) ve ilkbahar başlarında görülür (Cook ve diğerleri, 2016: 2063). NAO indisi değerinin +1 ve daha büyük olması durumunda Kuzey Atlantik Salınım indisi kuvvetli pozitif, -1 veya daha az olması durumunda kuvvetli negatif olarak değerlendirilir (Hurrell, 1995).

NAO, Türkiye dâhil olmak üzere Atlantik ve Akdeniz Havzası bölgelerindeki hava ve iklim olaylarını ve ekstremleri kontrol eder ve etkiler. NAO indisi (NAOI), NAO'nun hareketlerini ve ekstrem NAO dönemleriyle ilişkili bölgesel iklim anomalilerini (sapmalarını) ölçmek için geliştirilmiştir (Türkeş ve Erlat, 2005: 45-46).

NAO indisinin pozitif fazı, Azorlar yüksek basıncının ve İzlanda alçak basıncının aynı anda ortalamadan daha güçlü olduğunda ortaya çıkar. Pozitif fazda iki bölge arasındaki artan basınç farkı, daha güçlü bir Atlantik jet akımı[2] ve fırtına yolunun daha kuzey enlemlere kaymasına neden olur. Bu durum aşağı enlemlerden gelen hava kütleleriyle ilişkili olarak Kuzey Avrupa'da fırtına ve yağışlarda artış ve ortalamanın üstünde sıcaklıkların yaşanmasına neden olmaktadır (Dahlman, 2009b). Diğer taraftan Grönland, Güney Avrupa ve Orta Doğu'da normalin altında sıcaklık ve yağışların yaşanmasına neden olur (NOAA, 2021c). Pozitif fazda, batı rüzgârları kuzey enlemlere kayarak Atlas Okyanusu üzerindeki nemli ve sıcak hava kütlelerini İskandinavya ve Kuzey Avrupa'ya taşır ve bu bölgelerde yağışları artırır. Diğer tarafta ise batı rüzgârlarının taşıdığı nemli ve sıcak hava kütlelerinden Grönland, Akdeniz havzası ve Kuzey Afrika yararlanamamakta ve bu bölgeler üzerinde etkili olan kuzeyli

[2] Jet Akımı: Orta ve yüksek troposferdeki batı rüzgârları içinde binlerce kilometre uzunluğunda fakat dar menderesler halinde batıdan doğuya doğru hareket eden hızlı rüzgâr kuşaklarına jet akımları denir. Jet akımlarının en iyi bilineni polar jet akımı, orta enlemlerde 8-12 km arasındaki yükseklerde oluşur, yıl içinde 30 ve 70 derece enlemleri arasında yer değiştirdiği için orta enlem jet akımı olarak da adlandırılır. Jet akımlarındaki rüzgâr hızları çoğunlukla 200 km/saat'i geçer, nadirde olsa 500 km/saat'i aşar. Yazın yukarı enlemlere çekilen polar jet akımı soğuk kış aylarında, daha güneye 30 derece kuzey enlemlerine ve Akdeniz havzasına kadar uzanabilir. Özellikle kış ayları döneminde Türkiye ve bölgesine bulutlu-yağışlı, soğuk-serin ve fırtınalı hava koşulları taşıyan veya bu bölgelerde bu tür şiddetli hava koşullarını sağlayan orta enlem siklonları, polar jet akımlarının denetiminde gelişir. Jet akımları orta enlem siklonlarının oluşumunu, hareketini, izlediği yolları ve sürekliliğini denetleyen en önemli atmosfer dolaşımlarından birisidir. Yazın daha kuzeye çekilen Polar jet akımı ile, orta enlem siklon ve fırtına yolları da yaklaşık 50 ile 70 derece kuzey enlemleri arasındaki Kuzey Atlantik ve Kuzey Avrupa bölgelerine çekilir (Türkeş, 2019: 209-213).

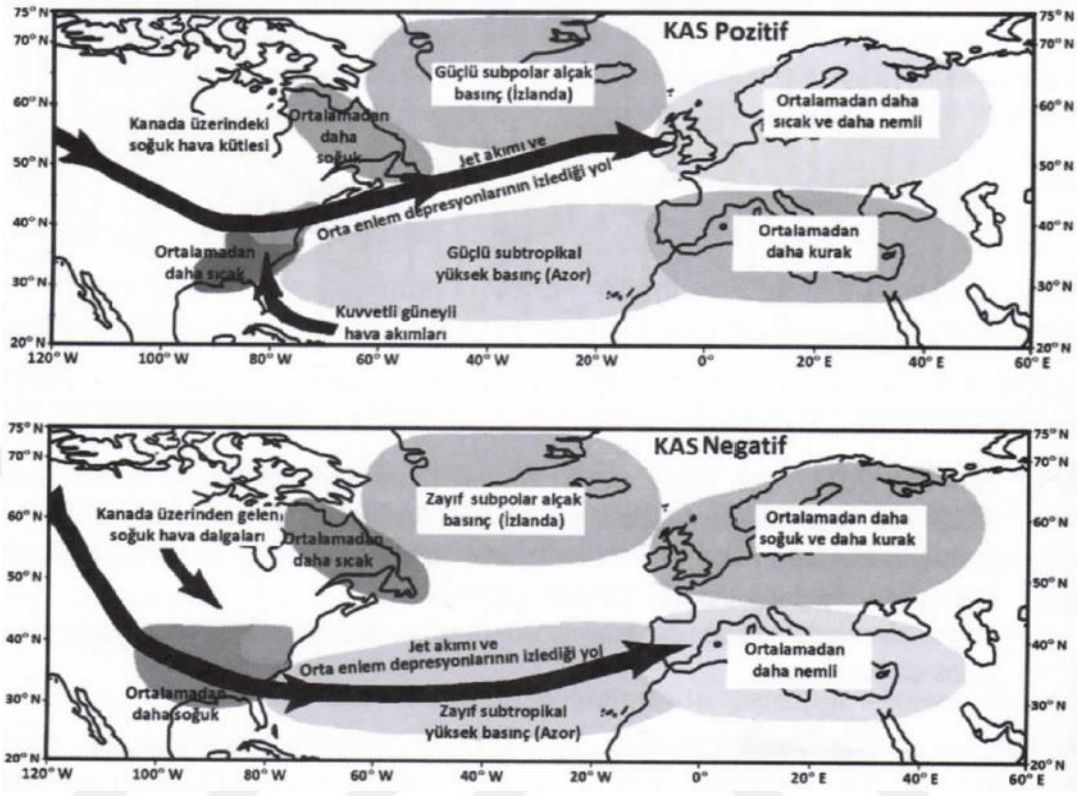
soğuk hava akımları özellikle kış aylarında daha kurak ve soğuk yaşanmasına neden olmaktadır (Hurrell ve van Loon, 1997).

NAO indisinin negatif fazı, Azorlar yükseğinin ve İzlanda alçağının aynı anda ortalamadan daha zayıf olduğunda ortaya çıkar. Negatif NAO fazında, Atlantik jet akımı ve fırtına rotası batıdan-doğuya daha fazla yönelir. Bu durum Kuzey Avrupa'da azalan fırtına ve ortalamanın altında yağış ve sıcaklıkların yaşanmasına neden olur. Tersine Güney Avrupa'da, artan fırtınalar ve ortalamanın üstünde yağış ve sıcaklıklar yaşanır (Dahlman, 2009b). Negatif NAO fazında, batı rüzgârları zayıflayarak güneye kayar ve kış mevsiminde Akdeniz havzasında, Güney Avrupa ve Kuzey Afrika'da daha yağışlı ve nemli koşulların ortaya çıkmasına neden olur (Diker ve diğerleri, 2017:564; Erlat, 2019: 36). Diğer taraftan aynı dönemde İskandinavya ve Kuzey Avrupa'da, Kuzey Buz Denizi ve Sibirya Üzerinden gelen soğuk hava kütlelerinin etkisiyle soğuk-az yağışlı bir kış dönemi yaşanmaktadır. Şekil 20, Kuzey Atlantik Salınımının pozitif (üstteki resim) ve negatif (alttaki resim) evreleri sırasında Kuzey Atlantik'te basınç dağılışı ve ortaya çıkan iklim koşullarını göstermektedir (Erlat, 2019: 36).

Kuzey Atlantik Salınım ve Arktik Salınım negatif olduğunda genel olarak Türkiye'nin de aralarında bulunduğu Akdeniz Hazvası bol yağışlı bir kış mevsimi geçirirken; salınım değerleri pozitif olduğunda Kuzey Avrupa bol yağış alırken, Akdeniz Havzası daha kurak ve sıcaklıklar bakımından daha soğuk bir kış mevsimi geçirmektedir (Bozyurt, 2010). NAO'nun pozitif evresinde Türkiye'de genel olarak normalden daha az yağış ve ortalamaların altında bir sıcaklık, negatif evresinde ise normalden daha fazla yağış ve ortalamaların üstünde bir sıcaklık yaşanmaktadır. Örneğin; NAO indisinin pozitif fazda olduğu 1993 Ocak ayında (NAOI:3,91), Türkiye ve Akdeniz havzasının üstünde, Arabistan, Basra Körfezi ve Afrika'nın kuzeyinde uzun dönem ortalama sıcaklıklara göre 4 derece daha soğuk geçmiştir (Demircan ve diğerleri, 2018: 804).

NAO indisinin pozitif olduğu durumlarda Azor Adaları civarında bulunan yüksek basınç alanı, kuzey batı alanında bulunan alçak basınç alanının Türkiye'ye girmesini engelleyerek yağışsız bir mevsim geçirilmesine neden olur. Bazı dönemlerde ise yine pozitif NAO'dan kaynaklı olarak genişleyen Sibirya yüksek basınç alanı Kırım üzerinden ülkemize girerek kuzeyden soğuk fakat yağışsız havayla karşılaşılmasına yol açar (Bozyurt, 2010: 32).

Şekil 20: Kuzey Atlantik Salınımının Pozitif ve Negatif Evreleri Sırasında Kuzey Atlantik'te Basınç Dağılışı ve Ortaya Çıkan İklim Koşulları



Kaynak: Erlat, 2019: 36

Türkeş ve Erlat (2008), yaptıkları çalışmada Türkiye'de çoğu yerde kış sıcaklıklarının negatif AO aşamasında artma eğiliminde olduğunu, buna karşın pozitif AO aşamasında kış sıcaklıklarının önemli ölçüde düştüğünü ortaya koymuştur. AO'nun pozitif fazında Doğu Akdeniz, Balkanlar ve Türkiye üzerinde kuzey ve kuzeydoğulu hava akımlarının egemen olması ortalamadan soğuk bir havanın oluşmasına neden olmaktadır (Türkeş ve Erlat, 2008: 84).

Günümüzde Kuzey Atlantik Salınımına yol açan mekanizma ve NAO indisindeki değişmelerin nedeni tam olarak açıklanamamıştır. Araştırmacıların bir kısmı bunun atmosferin doğal bir değişkenliğinin bir sonucu olduğu, bir kısmı da El Nino-Güneyli Salınım olayında olduğu gibi, Kuzey Atlantik Salınımının da dinamik bir okyanus atmosfer etkileşiminden kaynaklandığını belirtmektedir. Kuzey Atlantik Salınımının deniz suyu sıcaklıkları ile yakından ilişkili olması, gelecekte küresel ısınmaya bağlı olarak deniz suyu sıcaklıklarında görülecek değişimin NAO indisinin evre ve amplitüdünü etkileyeceği düşüncesini doğurmaktadır (Erlat, 2019: 38-39).

Kuzey Atlantik Salınımı indisi uzun dönem boyunca değişik fazlarda gidip gelmiştir. NAO kış indisi 1900'lerin başından 1930'lara kadar çoğunlukla pozitif, 1940'ların başından 1970'lere kadar çoğunlukla negatif ve 1980'lerden beri pozitif faz değer almıştır. Özellikle 1983, 1989 ve 1990 kışları, 1864'ten beri kaydedilen NAO indisinin en yüksek pozitif değerlerinin olduğu dönemlerdir (Hurrell ve van Loon, 1997: 74).

1.2.7. Kuraklık

Kuraklık, kurak, yarı kurak ve nemli iklimler dâhil tüm iklim rejimlerinde karşılaşılabilecek normal bir durumdur. Kuraklık hem yüksek hem az yağış alan bölgelerde meydana gelebilir. Kuraklık, bir bölgedeki yağış ve buharlaşma-terleme arasındaki dengenin uzun süreli ortalamasına bağlı olarak ortaya konur (Wilhite ve Glantz, 1987: 12). Kuraklık; sel, tropikal siklon, hortum gibi doğal afetlerden daha karmaşık yapıdadır ve bu tür afetlerden daha farklı yapıya sahiptir. Birinci farklılık, kuraklığın oluşumu ve etkileri uzun bir dönem boyunca yavaş yavaş geliştiği ve olayın sona ermesinden sonra dahi yıllarca etkisini gösterebileceğindendir. İkincisi, kuraklığın kesin ve evrensel kabul edilmiş bir tanımının olmayışı kuraklığın olup olmadığını ve şiddeti hakkındaki değerlendirmelerde farklı görüşlerin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir. Üçüncüsü ise kuraklığın etkilerinin daha az belirgin olması ve diğer doğal afetlere kıyasla daha geniş coğrafi alanlarda zararlara yol açmasıdır. Kuraklığın bu özellikleri yaşanan kuraklığın şiddeti ve etkilerinin doğru ve güvenilir analizinin yapılamamasına ve çoğu devlet tarafından kuraklık acil durum eylem planının oluşturulamamasına neden olmaktadır (Wilhite, 1993: 1-2).

Şahin (2002) kuraklığı; su eksikliği olarak ifade etmektedir. Kuraklık, her zaman yağış eksikliği anlamına gelmeyip, her ne şekilde olursa olsun yeraltı suyu, toprak suyu, yüzeysel sular ve yağış suyunun, bir alanda belirli bir zaman aralığında ihtiyaçtan daha az olması durumudur (Şahin, 2002: 200). Kadıoğlu, kuraklığın tek bir tanımının olmadığını, kuraklığın özellikleri ve etkilerinin bölgesel olarak fark etmesinden kaynaklı olarak yapılan tanımlamalarında bölgeye ve sektörlere göre değişiklik gösterebileceğini belirtmektedir. Basit ve en genel anlamda ise kuraklığı; arz ve talep ilişkisinde su arzının talebi karşılayamaması olarak tanımlamaktadır (Kadıoğlu, 2008b: 281; Kadıoğlu, 2017: 73).

Kuraklık genellikle bir mevsim veya daha uzun bir süre boyunca belirli bir dönemde yağış miktarındaki azalmadan kaynaklanır. Ancak kuraklık, yüksek

sıcaklıklar, şiddetli rüzgârlar ve düşük bağıl nem gibi diğer iklim faktörleriyle güçlü bir ilişki içindedir ve bu iklim faktörleri kuraklığın şiddetini artırabilir. Kuraklık aynı zamanda yağış mevsiminin başlamasında gecikmeler ve bitki büyüme aşamaları ile yağış zamanı arasındaki uyum gibi zamanla ilişkili faktörler ile yağışların yoğunluğu ve yağışlı gün sayısı ile ilişkilidir (Kapluhan, 2013: 490; Wilhite, 1993: 2). Yaz sıcaklıklarının artması ve buna bağlı buharlaşma ile yaşanan su kaybı, yağış rejimlerinin düzensiz oluşu, tarım sektörünün tamamen sulamaya dayalı olması ve sulama sistemlerinin uygun teknolojiler ile donatılmaması kuraklığın ana nedenleri arasındadır (Özey, 2006: 67).

Kuraklık yalnızca yağış azlığı olarak değerlendirilmemeli, kuraklığa karar verebilmek için o bölgedeki sıcaklık, yağış miktarı, yağış rejimi ve zemin özelliğine bağlı buharlaşma koşulları birlikte değerlendirilmelidir. “Havanın nemlilik derecesi” ile yağış miktarı, buharlaşma-terleme sonucu kaybedilen su miktarı arasındaki ilişkiye bağlı gelişen “zeminin nemlilik derecesi”, kuraklığın belirlenmesindeki iki önemli etkendir. Bu etkenler arasındaki ilişkilere bağlı geliştirilen çeşitli kuraklık indisi veya yağış etkinliği formülleri ile belirlenerek; nemli, yarı-nemli, yarı kurak ve çöl bölgelerinin iklim koşulları tespit edilmekte ve bu tespitten sonra bir bölgede kuraklığın yaşanılıp yaşanmadığı ortaya konulabilmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 313-314).

Kuraklığın şiddetini belirlemek çok zordur. Çünkü şiddetin belirlenmesi yalnızca bir kuraklık olayının süresine, yoğunluğuna ve etkilediği coğrafi alanın kapsamına değil, ayrıca insan faaliyetlerinin ve bitki örtüsünün bölgedeki su kaynaklarına olan ihtiyaçlarına da bağlıdır. Kuraklığın özellikleri ve geniş ölçekli etkileri nedeniyle toplum, çevre ve ekonomi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi ve ölçülmesi çok zordur. Kuraklık, mevsimsel ve yıllar içinde meydana gelsede toplum üzerindeki etkileri uzun yıllar sürebilir. Öte yandan aynı bölgedeki farklı zaman dilimlerinde ortaya çıkan kuraklık olayları yoğunluk, süre ve mekânsal özellik bakımından aynı olsa bile farklı etkilere sahip olabilir (Wilhite, 1993: 2).

Kuraklığın ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç ana sektör üzerinde geniş ölçekli etkileri vardır. Ekonomik kayıplar arasında, ormancılık ve balıkçılık sektörü dâhil olmak üzere tarımla ilgili sektörler ve ulaşım ve enerjide yaşanan doğrudan ekonomik kayıplar yer almaktadır. Ayrıca ek işsizlik, gıda fiyatlarındaki artışlar ve gıda arzının genel olarak kesintiye uğraması, üreticilerin borçlanması, yeni ve tamamlayıcı su kaynağı geliştirmeye yönelik harcanacak araştırma geliştirme harcamaları, orman yangınları, ağaç hastalıkları, orman arazisinin bozulmasıyla

oluşan verim kaybı ve diğer unsurlardan dolayı ekonomik kayıplar yaşanabilir. Kuraklığın çevresel etkileri, bitki ve hayvan türlerinin ve yaban hayatı yaşam alanlarının zarar görmesi ve su ve hava kalitesinde yaşanan zararlar; orman ve otlak yangınları, peyzaj kalitesinin bozulması ve toprak erozyonudur. Sosyal etkileri arasında, orman ve ot yangınları gibi nedenlerle oluşan kamu güvenliği ve sağlığında yaşanan aksamalar, gıda kıtlığı ve yetersiz beslenme, gıda yetersizliğine veya sıcak havaya bağlı ölümler, suya erişim amacıyla çıkan çatışmalar, artan sosyal huzursuzluk, artan yoksulluk, kırsal alanlardan göçün yaşanması ve düşük yaşam kalitesinin oluşması gibi karmaşık etkileri söz konusudur (Wilhite ve Glantz, 1985: 11-13; Wilhite, 1993).

1.2.7.1. Kuraklığın Nedenleri

Kuraklık konusunun daha iyi anlaşılabilmesi için, kuraklığın temel nedenleri ve kuraklığın görüldüğü bölgelerin bilinmesi gerekmektedir. Kuraklık en çok kurak ve yarı kurak bölgelerde görülmektedir. Bu gibi yerlerde kuraklığın nedenleri geniş boyutlu ve sürekli atmosferik sübsidans, sınırlı boyutlu orografik subsidans, atmosferdeki hava sistemleri ve bunların hareketi, karasallık, soğuk su akıntıları (Şahin ve Sipahioğlu, 2002:317-320) ve El Nino Güneyli Salınım'dır (Özdemir, 2016).

Bu çalışmada soğuk su akıntılarına bağlı kuraklık olayı, El Nino Güneyli Salınım olayı içerisinde ele alınacaktır. Ayrıca El Nino Güneyli Salınım'ın kurak bölgelerin oluşmasında ya da kuraklığın yaşanmasında ve diğer doğal afetler (sel, orman yangınları vb.) üzerindeki etkileri bu kısımda ele alınacaktır.

1.2.7.1.1. Geniş Boyutlu ve Sürekli Atmosferik Sübsidans (Çökme)

Dünya üzerindeki kurak iklimlerin dağılışı, esas olarak subtropikal yüksek basınç kuşaklarıyla ilişkili subsidans hareketleriyle bağlantılıdır (Sırdaş, 2002: 21). Yaklaşık olarak her iki yarım kürede 20° ile 35° enlemleri arasında batılı ve alize rüzgârlarının oluştuğu bölgelerde, subtropikal yüksek basınç kuşakları (subtropikal antisiklonlar) yer alır. Subtropikal yüksek basınç kuşaklarına bağlı olarak kuzey ve güney yarım kürelerde yaklaşık 25° ve 35° enlemleri arasındaki kuşakta genel bir subsidans oluşur. Subtropikal yüksek basınç kuşağındaki alçalıcı hava, içerdiği nemi başlangıçta ekvatorda yükselmesi sırasında yoğunlaşma ile kaybettiği için göreceli olarak kurudur. Ayrıca alçalan havanın adyabatik ısınması (havanın dışardan enerji

almadan alçalırken sıkışması sonucunda ısınması) havanın bağıl nemini azaltır ve yağış olasılığını ortadan kaldırır. Bundan dolayı alçalıcı hava akımlarının egemen olduğu subtropikal yüksek basınç kuşağında Dünya'nın geniş alanlı subtropikal çölleri oluşmuştur. Yeryüzündeki Meksika Sonoran Çölü, ABD'nin kurak güney batı bölgesi, kurak kuzey Afrika- güneybatı Asya kuşağı (Büyük Sahra, Sudan, Arabistan Çölleri, vb.), Güneybatı Afrika bölgesindeki Namib ve Kalahari çölleri ve Avustralya'daki çöller, Kuzey ve Güney Yarımkürenin subtopikal yüksek basınç kuşağında oluşan çöllerdir (Türkeş, 2019: 193).

Ortalama koşullarda, maksimum çökmenin yıllık ortalama enlem değeri her iki yarım kürede yaklaşık 33°'dir. Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 30°-40° enlemleri arasında kalan bölgeler, subtropikal kuşaktaki çöller kadar kuvvetli olmasada yaz ve kış mevsimlerinde subtopikal yüksek basınçlara bağlı çökme ile kuraklık afetini sık sık yaşamaktadır (Sırdaş, 2002: 23).

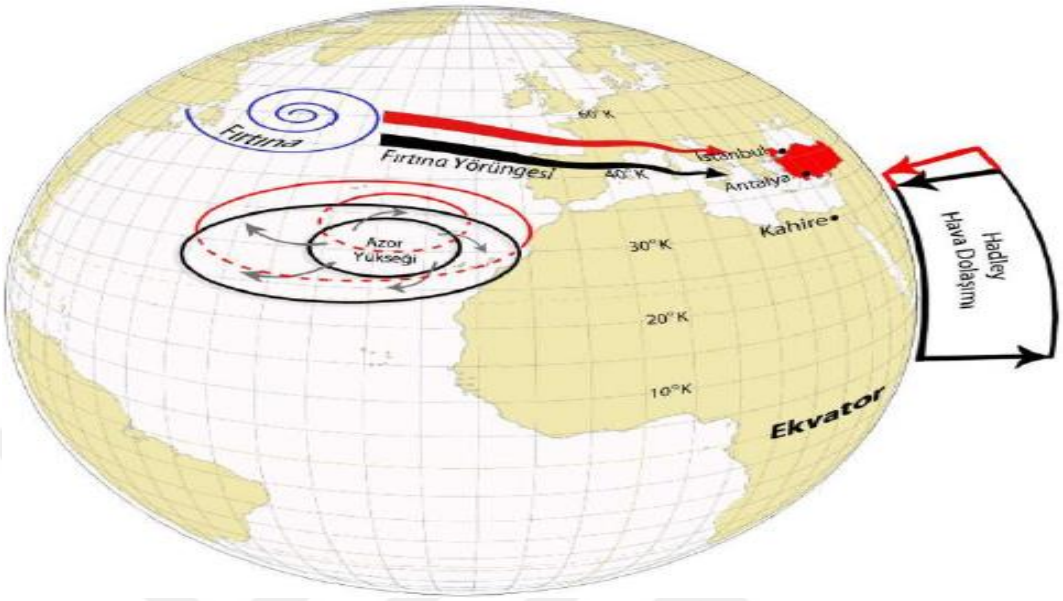
Antropojen iklim değişikliği ile ilişkili olarak kuraklığın şiddeti, süresi ve sıklığında değişimler yaşanmaktadır. Yapılan araştırmalar, atmosfer dolaşımındaki gözlenen değişimlere bağlı olarak, dünyanın bazı bölgelerinde kuraklıkların daha sık ve şiddetli yaşandığını göstermektedir. Son yıllarda kuraklıkların daha sık, şiddetli ve uzun süreli yaşanmasının nedeni deniz yüzeyi sıcaklıklarındaki artışla ilişkili olarak, atmosfer dolaşımındaki değişmeler ve hava sıcaklıklarının yükselmesinin etkili olmasıdır. Örneğin; 20. yy. ortalarından beri Avustralya'nın güney ve batı bölümlerinde yaşanan kuraklıkların şiddeti ve süresinde artışlar yaşanmaktadır. Avustralya 1990'lı yılların ortalarından 2000'li yılların sonuna kadar, 1900'lerden bu yana en şiddetli kuraklık olayını yaşamıştır. 1995-2009 arasında da Binyılın Kuraklığı olarak adlandırılan kuraklıkta ciddi anlamda su sıkıntısı yaşanmıştır. Bu kuraklıklara yol açan ana mekanizma, artan küresel sıcaklıklar nedeniyle ekvator ve subtropikal kuşak arasındaki Hadley dolaşım hücresinin genişlemesi ve her iki yarım kürede kutuba kayması ve bu nedenle bölgelerin dinamik yüksek basıncın etkisinde kalması olarak belirtilmektedir. Hadley dolaşımının ve dinamik yüksek basınç sistemlerinin etki alanlarının genişlemesindeki değişimin bir kısmı antropojenik iklim değişikliği ile bağlantılıdır (Erlat, 2019: 266-267).

Küresel olarak artan sıcaklıkların, Hadley dolaşımını genişleteceği tahmin edilmektedir. İklim modelleri Hadley dolaşımındaki bu genişlemenin 21. yy.'da yaklaşık 2 derece (220 km) olacağına yöneliktir. Yani Hadley dolaşımının 30 derece

enleminde çöken kolu (yüksek basınç alanı[3]) genişlemeyle 32 derece enlemlerinde bir yüksek basınç alanı oluşturacaktır. Hadley dolaşımındaki bu değişmenin Türkiye üzerinde de etkileri olacaktır (Şekil 21). Normal şartlarda Hadley dolaşımının 30 derece enlemlerinde çöken kolu Atlas Okyanusu üzerinde bir yüksek basınç alanı (Azor yüksek basıncı) oluşturur. Azor yüksek basıncı, Türkiye dâhil olmak üzere Akdeniz havzasındaki ülkelerin yağış rejimini etkileyen önemli bir sistemdir. Azor yüksek basıncının güçlü veya zayıf olması Atlas (Atlantik) Okyanusu üzerinde oluşan fırtına sistemlerinin ve bunlara bağlı gelişen yağışların izleyeceği rotayı belirlemektedir. Basıncın düşük olması durumunda fırtınalar daha güneyli bir yol takip eder ve Türkiye dâhil olmak üzere Akdeniz havzası daha fazla yağışlı olur. Diğer yandan Azor yüksek basıncının güçlü olması fırtınaların Akdeniz havzasına girmesini engeller ve fırtına hattının kuzey enlemlere yönelmesine neden olur. Bu durumda Akdeniz havzası daha az yağış alır. Kışın bir miktar güneye doğru kayan Hadley dolaşımıyla, Azor yüksek basıncı zayıflar ve Akdeniz havzası oldukça fazla yağış alır. Yazın ise bir miktar kuzeye kayan Hadley dolaşımıyla, Azor yüksek basıncı güçlenir. Bu durumda Akdeniz ve Avrupa'nın önemli bir kısmını etkisi altına alır ve yağış gerçekleşmez, kurak bir yaz yaşanır. Yapılan çalışmalar küresel ısınma nedeniyle Hadley dolaşımının Kuzey Yarımkürede 2 derece genişlemesiyle Azor yüksek basıncının da bu genişlemeyle daha kuzey enlemlere kayacağını göstermektedir. Bu durum Azor yüksek basıncının Kuzey Atlantik Okyanusu üzerinden gelen fırtınaları daha kuzeye yönlendirmesine ve Türkiye'nin güney bölgelerinin daha az ve daha zayıf fırtınalara maruz kalarak yağışlarda azalmaya yol açacağı ön görülmektedir. (Şen ve Bozkurt, 2013; Şen ve diğerleri, 2013).

[3] Yüksek Basınç: Bir yüksek basınç merkezi havanın merkezden dışarıya doğru, kuzey yarım kürede saat yönünde (güney yarım kürede tersi yönde) dönüş yaparak hareket ettiği ve yüzey basıncının çevreye göre daha yüksek olduğu uzaklasım alanlarıdır. Yüksek basınç alanlarında hava alçalıcı hareket gösterir bu nedenle genellikle yüksek basınç bölgeleri, açık gökyüzü, yağışsız ve sakin ya da hafif rüzgârlı hava koşulları özelliklerini gösterir.
Alçak Basınç: Bir alçak basınç merkezi hava hareketlerinin çevreden merkeze doğru, kuzey yarım kürede saat yönünün tersi yönde dönüş yaparak hareket ettiği alanlardır. Hava yüzeyde alçak basınç merkezine (siklon) doğru spiral şeklinde dönüş yapar. Yükselici hava hareketlerinin olduğu siklon alanlarında genellikle, rüzgârlı, fırtınalı, kapalı ve yağışlı hava koşulları hâkimdir (Türkeş, 2000: 18-19).

Şekil 21: İklim Değişikliğinin Hadley Hava Dolaşımına Yapacağı Etkinin Türkiye'yi Etkileme Mekanizması



Kaynak: Şen ve Bozkurt, 2013.

Yapılan farklı iklim modellerine göre Türkiye'nin güney ve batı bölümlerinde yağışlarda önemli oranlarda azalmanın yaşanacağı öngörülmektedir. Modeller yağışın gelecekte azalacağı konusunda Türkiye'nin güney ve batı bölümleri için uyum içerisindedir. Karadeniz, özellikle Doğu Karadeniz'de ise farklı görüşler ortaya konmaktadır. Bazı modeller Doğu Karadeniz'de yıllık yağışlarda artış öngörürken, bazı modeller ise güney bölgelerindekiler kadar olmasada yağışlarda azalmanın yaşanacağına yöneliktir. Fakat kış yağışları için Türkiye'nin kuzey bölgelerinde artış yaşanacağına yönelik modeller arasında uyum söz konusudur. Yaz yağışlarında ise bölgede azalmaların yaşanacağı öngörülmektedir. Türkiye, Kuzey Atlantik kaynaklı fırtınalara daha çok yılın soğuk yarısında maruz kalmaktadır. Türkiye'de kış yağışlarında güney bölgelerinde azalma ve kuzey bölgelerinde artma, Hadley dolaşımındaki değişiklikle Kuzey Atlantik Okyanusu fırtına yörüngelerinin kuzeye kayacağını işaret etmektedir. Diğer yandan Hadley dolaşımına bağlı çöken kolu üzerindeki yüksek basınç alanının yazın biraz daha kuzeye kayacak olması kuzeyli rüzgârların zayıflamasına ve Karadeniz'e paralel dağlar boyunca yaz yağışlarının azalmasına neden olacaktır (Şen ve diğerleri, 2013).

1.2.7.1.2. Sınırlı Boyutlu Orografik Sübsidans

Yerel çökme, dağ engellerine ya da fizyoğrafik koşullara bağlı olarak ortaya çıkar. Güney Amerika'da And Dağları'nın etkisiyle kuzey Şili ve Peru kıyısı üzerindeki dar bir şeritte sürekli bir çökme oluşur ve Atakama Çölü'nü destekler. Orografik çökmeye bağlı kurak alanlar esas olarak, batı rüzgârları kuşağının karşısında kuzey-güney doğrultusunda uzanan sıradağların rüzgâr almayan (rüzgâr altı) yamaçlarında görülmektedir. Bu dağların rüzgârların hâkim olduğu batıya bakan kısımları bol yağış alırken, doğu kısımları çökmenin etkisiyle kuraklığın yaşandığı yerlerdir (Sırdaş, 2002: 24).

Ayrıca etrafı dağlarla çevrili alçak alanlar ile denizel etkinin iç kesimlere geçmesini engelleyen sıra dağların bulunduğu yerlerde bu tür kuraklık yaşanabilmektedir. Örneğin, Türkiye'nin kuzey ve güney bölgelerinde doğu-batı yönünde uzanan Kuzey Anadolu ve Toroslar'ın denize bakan kısımları bol yağış alırken, nemli hava kütlelerinin ulaşamadığı tarafları ile etrafı dağlarla çevrili çukur alanlar, subsidans nedeniyle yarı kurak alanlar ve kuraklığın her an yaşanabileceği alanlardır (Kapluhan, 2013: 498; Sırdaş, 2002: 24; Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 318-319). Hakim hava akımlarına göre dağların rüzgâr altı (kuytu) yamaçlarında kalan alanlar çevrelerine göre daha az yağış aldıkları ve daha kurak oldukları için bu alanlar yağmur gölgesi olarak adlandırılır. Yağmur gölgesi özelliğindeki bazı bölgeler, aynı zamanda çok kurak olduğu ve buralarda çöl iklimleri hâkim olduğu için, yağmur gölgesi çölü olarak da adlandırılır (Türkeş, 2019: 289).

1.2.7.1.3. Atmosferdeki Hava Sistemleri ve Bunların Etkileri

Yağışların meydana gelmesini sağlayan ve yağış sistemini yönlendiren sürekli, yarı sürekli ve gezici alçak basınç alanları ile bunlara bağlı cephe sistemlerinin etkisi altına girmediği alanlar, kuraklığın yaşandığı veya yaşanabileceği bölgelerdir. Örneğin; Türkiye'de kış kuraklığının oluşumuna neden olan yağış azlığının nedeni, kışın Akdeniz depresyonlarının (siklonlarının) ve İzlanda depresyonlarının ve kutupsal cephe oluşumlarının beklenilen periyotta ve sıklıkta etkili olmaması, bunun yerine soğuk ve kurak özellik taşıyan Sibirya yüksek basıncının ülkeye giriş yaparak etkili olmasıdır (Özdemir, 2016: 231). Türkiye'nin büyük bir bölümünde etkili olan yaz kuraklığı ise tropikal denizel ve tropikal karasal hava kütlelerinin etkisini artırmasıyla oluşur. Yaz döneminde tropikal kökenli Azor yüksek basıncı ile kurak ve sıcak hava

kütlesi özelliğine sahip Basra Alçak basıncına bağlı olarak, yaz kuraklığı yaşanmaktadır (Kapluhan, 2013: 498; Özdemir, 2016: 231).

Soğuk hava dalgaları kısmında ayrıntılı olarak değinildiği gibi bölgeler arası farklılıklar olmakla birlikte, bazı bölgelerde kurak kışların bazı bölgelerde ise ortalamanın üstünde yağışların oluşmasında, Azor yüksek basıncı ile İzlanda alçak basınç alanı arasındaki normalleştirilmiş deniz basıncı farkı olarak ifade edilen Kuzey Atlantik Salınım'ın etkisi vardır. Bu salınıma bağlı olarak orta enlemlerde fırtına sistemlerinin yönleri değişmekte ve özellikle kışın cephe sistemlerine bağlı yağışlar konum değiştirmektedir (Bozyurt, 2010; Erlat, 2019: 36).

Yaklaşık 1970'lerden beri kış mevsiminde Kuzey Atlantik Salınım'ı (NAO) pozitif fazda gerçekleşmekte olup, özellikle 1980'lerden itibaren de büyük değerlerle pozitif faz gözlenmiştir. Güney Avrupa ve Akdeniz'de kış aylarında yaşanan kurak koşullar, İzlanda'dan İskandinavya'ya doğru yağışlı koşullar; Grönland ve Akdeniz yakınlarında soğuma, İskandinavya, Kuzey Avrupa, Eski Sovyetler Birliği ve Orta Asya'nın büyük kısmındaki ısınma pozitif NAO fazıyla ilişkilidir (Hurrell, 1995: 678; Serreze ve diğerleri, 1997: 454). 1980'den beri Güney Avrupa ve Akdeniz'de kış mevsiminin kurak ve Kuzey Avrupa ve İskandinavya'da normalden fazla yağışlı geçmesi dâhil yağışlardaki anomaliler (sapmalar) NAO ile bağlantılıdır (Hurrell ve van Loon, 1997: 301).

Türkeş ve Erlat (2003), Türkiye'deki yağış serilerinin yılları arası değişkenliği ile NAO indisi arasında negatif bir ilişki bulmuştur. Kışın ve sonbaharda güçlü olan negatif ilişkilerin ilkbaharda zayıfladığı, yazın ise neredeyse hiç olmadığı belirlenmiştir. Negatif NAO fazında yıllık kış, ilkbahar, sonbahar ve kısmen yaz birleşik yağış ortalamaları çoğunlukla uzun dönem ortalama koşullardan daha nemlidir. Pozitif NAO fazında ise, yaz hariç tüm mevsimlerde yıllık uzun dönem ortalama koşullardan daha kurak geçmektedir. Ekstrem NAO fazlarında (negatif veya pozitif) yağış miktarlarında mekânsal olarak tutarlı ve anlamlı değişiklikler Türkiye'nin batısında ve ortasında daha belirgindir. Özellikle Türkiye'nin batısı ve orta bölümlerinde negatif NAO kış indisi fazında, yağışlarda önemli derecede artış, aksine pozitif NAO kış indisi fazında yağışlarda önemli derecede azalış oluşmaktadır (Türkeş ve Erlat, 2003: 1771,1781). Türkeş ve Erlat (2005), NAO'nun Türkiye'de kış yağışlarıyla olan ilişkisini ortaya koydukları çalışmada, çoğu istasyonda, kuvvetli negatif NAO fazında uzun dönem ortalama koşullardan daha nemli/yağışlı bir kış yaşandığını, kuvvetli pozitif NAO fazında ise uzun vadeli ortalama koşullardan daha kurak bir kış yaşandığını belirlemişlerdir. Özellikle kuvvetli pozitif NAO fazından gelen kurak sinyaller daha

dikkat çekmektedir. Bu kurak sinyaller Türkiye'nin batısı, ortası ve güneyinde kendini göstermektedir. Kış mevsiminde pozitif NAO indisinin aşırı uç değerlere sahip olduğu 1943, 1957, 1973, 1974, 1983, 1989, 1990, 1992, 1993 ve 1994 yılları ülke genelinde yaygın şiddetli kurak kışların yaşandığı dönemler olmuştur. Özellikle pozitif NAO indisinin ekstrem yüksek değere sahip olduğu 1989 yılında şiddetli ve yaygın kuraklık olayı yaşanmıştır (Türkeş ve Erlat, 2005: 45- 64). Güçlü pozitif NAO kış indisi, Akdeniz Bölgesi ve Güney Avrupa için yağış eksikliği ve kurak bir kış mevsiminin yaşanması ile güçlü bir ilişki içindedir (Diker ve diğerleri, 2017: 564).

Türkiye'de 2007-2008 yıllarında kuraklık olayının yaşanmasında, Kuzey Atlantik Salınımının pozitif fazı ve Güneyli Salınım indisinin pozitif faza geçerek La Nina'nın yaşanmasının etkisi vardır. 2007-2008 döneminde Kuzey Atlantik Salınımın pozitif indis göstermesiyle, yüksek basınç sisteminin etkisini artırması batılı rüzgârlarının Akdeniz Havzası'na dolayısıyla Türkiye'ye girişini engellemiştir. Bu durum Türkiye'nin batısı ve Akdeniz'de yağışların düşük seviyede görülmesine neden olmuştur. Yine aynı dönemde yaşanan La Nina olayı ile Türkiye'nin güneydoğusunda yağış azlığı yaşanmıştır. Yaşanan bu yağış azlıkları, meteorolojik kuraklık, ardından tarımsal ve hidrolojik kuraklıkların yaşanmasına neden olmuştur. Kuraklık Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgesini etkilemiş, Karadeniz bölgesi ise kuraklığı en az zararla atlatmıştır (Diker ve diğerleri, 2017: 568). Türkiye'de 2017 yılında yıllık alansal ortalama toplam yağışı, 506.6 mm ile 1981-2010 yılları uzun dönem ortalamasına göre (574 mm) %12 oranında daha az gerçekleşmiştir. 2017 yılında yağış azlığı nedeniyle yaşanan kuraklığın sebebi ise NAO indisinin kış mevsimi dâhil diğer ayların çoğunda da pozitif olmasıdır (MGM, 2018: 20).

NAO kış indisi 1970'lerin başından itibaren pozitif faza dönmüş ve 1970-2009 döneminde çoğunlukla pozitif faz (28 yıl pozitif, 12 yıl negatif) yaşanmıştır (Heape ve diğerleri, 2013). Küresel iklim modellerine göre önümüzdeki yıllarda Kuzey Atlantik Salınımın daha pozitif bir eğilim sergileyeceği öngörülmektedir. Bu durumda da Türkiye'nin güneyindeki en önemli yağış kaynağı olan Atlas (Atlantik) Okyanusu'ndan nem getiren rüzgârlar Azor yüksek basıncına bağlı olarak kuzeye doğru yöneltileceğinden, Türkiye'yi de etkileyecek şekilde Güney Avrupa ve Kuzey Afrika'da uzun bir kuraklık süreleri öngörülmektedir (Diker ve diğerleri, 2017: 568).

1.2.7.1.4. Denizden Uzaklık (Karasallık)

Yağışın oluşabilmesi için atmosferde yeteri kadar nemin olması gerekmektedir. Bol yağışlar nemli hava akımlarının ulaştığı alanlarda oluşur. Ancak karasal iç bölgeler nemli hava akımlarından oldukça uzaktır. Orta Asya'nın çöl ve step alanları; Himalaya dağları ve Tibet platosu gibi engellerle, güneyden gelen okyanusal nemli muson akımlarından yararlanamamaları sonucu oluşmuştur. Benzer koşullar Türkiye'de İç ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri içinde geçerlidir (Sırdaş, 2002: 23-24).

Ayrıca kurak ve yarı kurak bölgelerde, mevsimlik ve yıllar arası değişikliğe bağlı olarak nemli hava kütlelerinin etkili olamaması nedeniyle geçici kuraklıklar yaşanabilmektedir. Kurak iklim bölgelerinin pek çoğu her yıl yeniden ortaya çıkan kurak ve nemli mevsimler geçirmektedir. Örneğin; Türkiye'de yüksek ve iç karasal yörelerle Karadeniz kıyıları dışında, diğer bölglerde yağışlar esas olarak kışın ve sonbahar mevsiminde ortaya çıkmaktadır (Sırdaş, 2002:23-24).

1.2.7.1.5. El Nino Güneyli Salınım

El Nino-Güneyli Salınım (El Nino- Southern Oscillation- ENSO), atmosfer-hidrosfer arasındaki karşılıklı etkileşimin bir sonucu olarak ortaya çıkan klimatik bir olaydır. ENSO, küresel ölçekte bölgesel farklılıklar olmakla birlikte kuraklık dahil şiddetli yağış ve fırtınalar, orman ve çalı yangınları gibi aşırı hava olaylarına yol açabilmektedir (Erlat, 2019). El Nino (EN) kısaca, Pasifik Okyanus'un tropikal orta ve doğu bölümünde özellikle de Güney Amerika boyunca, sabit olmayan aralıklarla her 3-7 yılda bir görülen, okyanus yüzey sularının aşırı ısınmasıyla ve üzerindeki havayı ısıtmasıyla ortaya çıkan bir okyanus-atmosfer olayıdır. Genellikle kışın görülen ve etkisi birkaç aydan birkaç yıla kadar süren bu olay, o bölgedeki genel atmosfer dolaşımının tamamen yön değiştirmesiyle ortaya çıkmaktadır. Değişen bu anormal atmosfer koşullarına Güney Salınımları (SO) adı verilir. Bundan dolayı bu iki olay birlikte El Nino-Güney Salınımları olarak adlandırılır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002:341). El Nino, doğu ekvatoral Pasifik ile Avustralya arasındaki atmosferik basınç salınımlarıyla ilişkilidir ve basınçtaki bu tahterevalli etkisine Güneyli Salınım denir. Güneyli Salınım doğuda Tahiti'de ve batıda Darvin istasyonlarında deniz seviyesi basıncını ölçerek izlenir. Bu bölgelerdeki basınç farklarına Güneyli Salınım İndisi (SOI) denir (Ackerman ve Knox, 2015: 245). Güneyli Salınım İndisinin +-1 sınırları içinde kaldığı yıllarda alize rüzgârları okyanusun doğusundan batısına doğru kuvvetle

esmektedir. Ancak basınç koşullarının değişmesiyle indis değerinin +-1 değerlerini aştığı yıllarda alize rüzgârlarının hızlarında da bir değişim yaşanmaktadır. Rüzgârların hızlarındaki değişim okyanus sularında da etkisini göstermektedir. Güneyli Salınım İndisinin kuvvetli negatif evresi El Nino, kuvvetli pozitf evresi ise La Nina evresi olarak adlandırılmaktadır (Erlat, 2019: 26).

El Nino Güneyli Salınım, "normal (nötr)", "La Nina" ve "El Nino" olmak üzere 3 evreden meydana gelmektedir. Normal evrede, Pasifik'in doğusu ve Tahiti'de basınç değerleri Avustralya'da Darwin istasyonuna (Pasifik'in batısı) göre daha yüksektir. Fakat Ekvatoral Pasifik'in doğusu (Güney Amerika Kıyıları) ile batısı (Avustralya, Endenozya kıyıları) arasında basınç koşulları belirli aralıklarla tahterevalli gibi değişmektedir. Ekvatoral Pasifik'in batısında (Endenozya ve Avustralya'nın doğusu) basınç değerlerinin ortalamanın altında, Pasifik'in doğusunda ise basınç değerlerinin ortalamanın üstünde seyrettiği yıllar "La Nina" evresi olarak adlandırılmaktadır. Bu evrede okyanus sularında ve atmosfer dolaşımında gözlenen özellikler normal evre ile aynıdır. Fakat, basınç değerlerindeki bu dağılım alize rüzgârlarının daha kuvvetlenmesine neden olur. Ekvatoral Pasifik'in doğusu ile Tahiti'de basıncın azaldığı, fakat Hint Okyanusu, Endonezya ve Avustralya üzerinde basıncın yükseldiği yıllar "El Nino" evresi olarak adlandırılmaktadır; (Erlat, 2019: 25-28).

Aslında El Nino, ENSO çevriminin sıcak fazını, La Nina ise soğuk fazını oluşturmaktadır. El Nino (sıcak faz) yıllarında okyanus yüzey suyu sıcaklıkları ortalamanın üstünde, La Nina (soğuk faz) yıllarında ise orta ve doğu Pasifik'te okyanus yüzey suyu sıcaklıkları ortalamanın altında çıkar (Sunay, 1998: 54). Soğuk dönemde (normal dönem ile aynı) tropikal Pasifik Okyanus'un doğu kısmında rüzgârlar (alizeler) okyanusun serin dip sularının yüzeye çıkmasına ve batıya taşınmasına yol açar. Bu nedenle Peru ve Ekvador açıklarında deniz suyu sıcaklıkları Endenozya ve Avustralya'ya göre yaklaşık 5 °C daha soğuktur. Sıcak dönemde ise basınç merkezlerindeki oynamaya (Walker Dolaşım'ının bozulması) bağlı olarak, Güney Amerika'nın tropikal batı kıyılarındaki yükselici derin su akıntısı zayıflar ve onun yerini batıdan gelen sıcak ekvatoral su akıntısı alır ve bunun sonucunda Peru ve Ekvador açıklarında deniz suyu sıcaklıkları aniden yaklaşık 4-5 °C yükselir (Türkeş, 2000: 4). La Nina dönemlerinde artan soğuk su akıntıları, Güney Amerika'da yağış azlığına ve kuraklığın veya kurak bölgelerin oluşmasında önemli bir etkendir. Örneğin; Şili ve Peru kıyılarındaki Atakama Çölü soğuk su akıntılarının etkisiyle oluşmuştur. El Nino dönemlerinde ise sıcak su akıntılarına bağlı olarak orta ve doğu

Pasifik bölgelerinde kuvvetlenen yağışlar Atakama Çölü'nün dahi yeşermesine yol açabilmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 320).

La Nina dönemlerinde doğu ekvatarol Pasifik'teki deniz yüzeyi sıcaklıkları normalinden daha soğuk olur. Alize rüzgârları ENSO'nun normal döneminden daha şiddetli olarak eser ve Pasifik'in sıcak yüzey sularını batıya iter (Ackerman ve Knox, 2015: 245). La Nina yıllarında Avustralya'nın kuzeyi ve Endonezya'da ortalamanın üzerinde yağış oluşur ve yaz mevsiminde musonlar özellikle kuzeybatı Hindistan'a fazla yağış bırakır. Orta ve doğu Pasifik'te ise yağış miktarı azalır (Sunay, 1998: 53-54).

El Nino sırasında ise şiddetli yağış, sıcak akıntıyı takip ettiği ve sıcak akıntı alize rüzgârlarının zayıflaması veya yön değiştirmesiyle Güney Amerika'nın doğusuna doğru hareket ettiği için Batı Pasifik normalin altında yağış alır (Ackerman ve Knox, 2015: 242). El Nino yıllarında ekvator Pasifik üzerinde tüm dengeler değişir. Pasifik'teki normal iklim koşulları bütünüyle değişmeye başlar. Normal zamanlarda yağışlı ve nemli bir dönem geçiren Endenozya, Filipinler ve Avustralya'da yağışlar azalır ya da tamamen kesilir ve kuraklık başlar. Ayrıca çayır ve orman yangılarına da zemin hazırlanır. Musonlar daha az yağış bırakır. Aksine Pasifik'in doğusunda Peru'nun çöl iklimine sahip bölgelerinde aşırı yağışlar meydana gelir ve seller yaşanır (Sunay, 1998: 53-54).

Endenozya, Filipinler, Kuzeydoğu Avusturalya ve Güney Afrika'da yaşanan kuraklıklar ile El Nino olayları aynı dönemlere denk gelmekte ve bu dönemde kara alanlarındaki yağışlar normalin altında gerçekleşmektedir (Türkeş ve diğerleri, 2021). Örneğin; 1877-1878 yıllarındaki El Nino olaylarında Hindistan ve Kuzey Çin'de yüzyılın en kötü kuraklığı ve 1972-1973 El Nino olaylarında Hindistan'da yüzyılın en kötü ikinci kuraklığı yaşanmıştır (Ackerman ve Knox, 2015: 244).

Geniş ölçekli orta enlem dolaşımları, özellikle kış aylarında, tropikal Pasifik Okyanus'taki atmosfer dolaşımlarıyla, yani ENSO ekstremleri ile yakından ilişkilidir. Örneğin; Pasifik Okyanusu'nun kuzeyindeki Aleut alçak basınç sistemi, kış mevsiminde El Nino olayı ile birlikte derinleşmektedir. Yapılan bazı araştırmalar, Avrupa'da El Nino döneminde (sıcak olayların) siklonların, La Nina döneminde (soğuk olayların) ise antisiklonların daha etkili olduğunu göstermektedir. La Nina dönemlerinde Avrupa'yı etkileyen siklon (alçak basınç) sistemlerinin azalmasına bağlı olarak, Avrupa'nın batı ve güneybatı bölümlerinden Karadeniz'e kadar uzanan alan daha kurak (Türkeş, 1998:56; Türkeş, 2000: 2), El Nino dönemlerinde ise yağışlı-fırtınalı bir hava yaşanmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 346).

Akdeniz havzası ile İskandinavya'da ise, Afrika, Avusturalya ve Endonezya'da olduğu gibi El Nino dönemlerinde daha kurak koşullar meydana gelmektedir. El Nino döneminde Atlantik alçak basınç yolunun güneye ve Akdeniz alçak basınç yolunun ise kuzeye kayması bu alanlarda yaşanan kuraklığın ana nedenleridir (Türkeş, 1998: 56). Akdeniz havzası ile İskandinavya'da La Nina dönemlerinde ise daha yağışlı, fırtınalı ve kuvvetli meteorolojik olayların yaşandığı bir dönem yaşanmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 346). Kadıoğlu ve diğerleri (1999) tarafından 1931-1990 yılları arasında yaşanan El Nino dönemleri ile Türkiye'deki yağış arasındaki ilişkinin ortaya konduğu çalışmada, Türkiye'nin güneybatısında kış yağışlarında azalmanın ve kuzeybatısında ise yağışlarda artışın olduğu ortaya konmuştur (Kadıoğlu ve diğerleri, 1999: 1599).

Tablo 7*:* Türkiye'deki Şiddetli ve Yaygın Kış Koşullarının, ENSO Olayları ile İlişkisi

Kurak Yıl	El Nino Olayları ve Atmosfer Koşulları
1973	1972 (1972-73) şiddetli El Nino olayından sonraki yıl. 1972 ve 1973 kış aylarında Türkiye üzerinde yüksek basınç koşulları hakim.
1977	1976 (1976-77) El Nino olayından sonraki yıl. Yüksek basınç koşulları hakim
1984	1982 (1982-83) El Nino olayından sonraki yıl. Yüksek basınç koşulları hakim
1989-1990	1988 La Nina olayından sonraki yıl. 1989 ve 1990 yılları boyunca yüksek basınç koşulları hakim. 1989 ve 1990 kış mevsimlerinde ve yıllık olarak Akdeniz Havzası-Türkiye Bölgesi'nde cephesel alçak basınç sistemlerinin sayısı son 15 yılın en düşük seviyesindedir. Bu durum, orta Avrupa- Balkanlar üzerinden gelen orta enlem alçak basınç sistemleri ile Cenova ve Adriyatik kaynaklı Akdeniz alçak basınçlarının sıklığında daha belirgin olarak yaşanmıştır.

Kaynak: Türkeş, 1998: 56.

Türkeş (1998), 1930-1990 yılları arasında El Nino ve La Nina olaylarının yaşandığı dönemler ile Türkiye'deki yağış arasındaki ilişkiyi ortaya koyduğu çalışmada, genel olarak Türkiye'deki şiddetli ve yaygın kuraklık olayları kuvvetli El Nino yıllarına veya bir yıl sonrasına denk geldiğini ortaya koymuştur. Örneğin; Türkiye'deki 1973, 1977 ve 1984 kuraklıkları sırasıyla 1972-1973, 1976-1977 ve 1982-1983 yılları arasında yaşanan El Nino olayları ile ilişkili olabileceği vurgulanmıştır. Fakat gözlenen etkiler açısından bazı farklılıklarda yaşanabilmektedir. Örneğin; 1990 yılı, 1991 El Nino olayından önceki yıl olmasına karşın kurak geçen bir dönem olmuştur (Türkeş, 1998: 56). Yine aynı çalışmada ve Türkeş (2000)' de yapılan çalışmada, özellikle 1970'den sonraki şiddetli El Nino yıllarında ya da bir yıl sonrasında Türkiye ve Doğu Akdeniz havzasında genel olarak yüksek basınç

koşullarının egemen olduğu, alçak basınçların sıklığında ve özellikle kış yağış miktarlarında bir azalma meydana geldiği belirlenmiştir (Tablo 7). Kış yağışları, La Nina yıllarından bir sonraki yılda ise belirgin olarak azalmakta ve kış kuraklıkları yaşanmaktadır. Fakat Türkiye için iklimde meydana gelen sapmalar ile ENSO ekstremleri arasındaki ilişkilere dayanan çalışmalarla ortaya konulan sonuçlar ile, herhangi bir ENSO olayı için gerçekleşme ihtimali yüksek bir tahmin yapmak her zaman olası olmayabilir (Türkeş, 1998: 56; Türkeş, 2000: 1-16).

1.2.7.2. Kuraklık Türleri

Kuraklığın tek bir tanımı olmadığı gibi genelde farklı disiplinlere özgü olarak sınıflandırılmaktadır. Örneğin; bazı çalışmalarda kuraklık meteorolojik, klimatolojik, atmosferik, tarımsal, hidrolojik ve su yönetimi kuraklığı olarak altı grupta ele alınmıştır. Bazılarında ise ekonomik ve sosyoekonomik faktörler, kuraklığın tanımlanmasında önemli bir faktör olarak dâhil edilmiştir. Genel olarak ele alındığında çeşitli kuraklık sınıflandırılmasının yapılması faydalı olsada yapılan sınıflandırma çeşitlerinin sınırlarının belirli olmayışı kuraklığı açıklamada güçlüklere neden olabilmektedir (Wilhite ve Glantz, 1985: 4).

Kuraklık çoğu çalışmada meteorolojik, tarımsal, hidrolojik ve sosyo-ekonomik kuraklık olarak 4 gruba ayrılmaktadır (Kurnaz, 2014: 1; Mishra ve Singh, 2010: 206; Wilhite ve Glantz, 1985:4; Wilhite ve Glantz, 1987:14; Wilhite, 1993:3-4).

1.2.7.2.1. Meteorolojik Kuraklık

Meteorolojik kuraklık, yağış miktarının genellikle en az 30 yıllık bir zaman periyoduna ait normallerden meydana gelen sapmadır. Yapılan tanımlamalar genellikle bölgelerin klimatolojik özelliklerine dayanılarak yapılır, bundan dolayı bölgelere özgü farklı meteorolojik kuraklık tanımları yapılmaktadır. Meteorolojik ölçümlerle ortaya konulan yağışlardaki sapmalar/azalmalar kuraklığın belirlenmesinde başta gelen göstergelerdir. Genellikle belirlenen eşik değerleri altında gerçekleşen yağışlı günlerin sayına göre kuraklık periyotları belirlenir. Meteorolojik kuraklık, kuraklığın ilk işaretleridir ve ardından tarımsal ve hidrolojik kuraklıklar meydana gelir. Sonrasında sosyoekonomik kuraklıklar yaşanır (Kadıoğlu, 2008b: 282).

Yağış eksikliğine neden olan atmosferik koşullar bölgeden bölgeye oldukça değişken özelliklere sahip olduğu için bölgeye özgü bir meteorolojik kuraklık tanımı yapmak gerekir. Meteorolojik kuraklığın tanımlanmasında genellikle, kuruluğun derecesi (genellikle normal veya ortalama değerlerle karşılaştırılması) ve kurak dönemin süresine dayandırılarak yapılır. Örneğin; bazı tanımlarda meteorolojik kuraklık, belirli bir eşik değerinden daha az yağışlı gün sayısına göre belirlenir. Fakat yağışsız gün sayısının fazla olduğu bölgeler için böyle bir tanımlama yapmak gerçekçi değildir (Wilhite, 1993: 4). Mcguire ve Palmer (1957) kuraklığı; aylık veya yıllık yağışların uzun dönem ortalamalarının belirli bir yüzdesinden daha az olma durumu olarak belirtmişlerdir (Mcguıre ve Palmer, 1957).

Meteorolojik kuraklık kavramının daha iyi anlaşılması açısından, Dünya'nın çeşitli bölgelerinde farklı iklim yapılarına sahip bazı ülkelere ait meteorolojik kuraklık tanımları incelendiğinde;

Amerika Birleşik Devletleri'nde 48 saatte 2.5 mm'den daha az yağışın oluşması, İngiltere'de 15 gün boyunca günlük yağışın 0.25 mm'den az oluşması, Libya'da yıllık yağışın 180 mm'den daha az oluşması, Bali'de ise yağışsız geçen 6 günlük dönem kuraklık olarak ifade edilmektedir (Wilhite ve Glantz, 1985: 4-5).

Meteorolojik kuraklığın nedeni, belirli bir zaman diliminde yağışların az gerçekleşmesi ya da hiç yağışın gerçekleşmemesidir. Örneğin Türkiye'de yağışların az ya da hiç olmamasının nedeni ise, özellikle Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgelerde kışın yağışlara yol açan siklonik cephe sistemlerinin antisiklonlar nedeniyle Akdeniz havzasına sokulamamasıdır. Yüksek basınçlar (antisiklon) siklonların izleyeceği yolu değiştirerek beklenen yağışların gerçekleşmesini engeller ve meteorolojik kuraklıklara yol açar. Dünya genelinde kuraklığa yol açan faktörler antisiklonlar ile birlikte soğuk su akıntıları, deniz ve okyanus gibi nem kaynaklarına uzaklık ve dağlardır (Kadıoğlu, 2008b: 283).

Meteorolojik kuraklığın yaşanmasına neden olan diğer faktörler ise yağış azlığı ile beraber yaşanan kuvvetli rüzgârlar, yüksek sıcaklıklar, düşük atmosferik nem miktarı ve az bulutlulukla birlikte artan buharlaşmadır (Kurnaz, 2014: 1).

1.2.7.2.2. Tarımsal Kuraklık

Tarımsal kuraklığı belirli bir dönemde yalnızca "bitkinin" toprakta ihtiyacı olan su/nem miktarının yeteri düzeyde bulunmaması olarak açıklayan çalışmalarla birlikte (Kadıoğlu, 2008b; Kapluhan, 2013: 491; Sırdaş, 2002: 7), mevcut su kaynaklarının

belirli bir zamanda “bitkisel ürünlerin veya çiftlik hayvanlarının” ihtiyacını karşılayamaması olarak ifade edilen çalışmalarda vardır (Denchak, 2018).

Tarımsal kuraklık; yağış kıtlığı, yağış miktarının normalden sapmaları ve buharlaşma-terleme gibi meteorolojik kuraklığın çeşitli özelliklerinin tarımsal faaliyetler ile ilişkilendirilmesiyle ortaya konur. Bir bitkinin suya olan ihtiyacı bitkinin biyolojik özelliklerine, büyüme aşamasına, toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerine ve mevcut meteorolojik koşullara bağlıdır. Bitkilerin gelişme süreçlerinde suya olan hassasiyeti bitkinin gelişiminin farklı aşamalarında değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin; yetersiz toprak altı nem özelliğine sahip fakat üst toprak nemin erken büyüme aşamasındaki bir bitki için yeterli olduğu koşullarda ürün kaybı çok az etkilenir. Bununla birlikte toprak altı nem azlığının devam etmesi verimde ciddi kayıplara yol açabilir (Wilhite ve Glantz, 1987: 16-17).

Tarımsal kuraklık, meteorolojik kuraklıktan, su kaynaklarına erişimin azalmasından veya karların erken dönemde erimesiyle bitkilerin ihtiyacı olan su açığının artması kaynaklı ortaya çıkabilir (Denchak, 2018). Tarımsal kuraklık genelde uzun süren meteorolojik kuraklıktan sonra ortaya çıkar. Uzun süre devam eden meteorolojik kuraklıkla ortaya çıkan havanın nem oranın ve yağış miktarının azalması ve sıcaklıklardaki değişimler toprağın nem oranının azalmasına yol açtığında tarımsal kuraklık oluşur (Kurnaz, 2014: 1). Her meteorolojik kuraklık dönemlerinde tarımsal kuraklık gerçekleşmeyebilir. Çünkü bir bölgede yağış az gerçekleşse bile bitkinin kök bölgesindeki toprakta, bitkinin gelişimi için yeteri kadar su var ise tarımsal kuraklık meydana gelmez (Mengü ve diğerleri, 2011: 176). Belirli bir bitkinin büyüme süresi boyunca suya ihtiyaç duyduğu kritik dönemde yeterli toprak nemi bulunmadığı zaman tarımsal kuraklık yaşanır. Yüksek sıcaklıklar, düşük bağıl nem koşulları ve fön rüzgârları da yağış miktarındaki azlığın etkilerini daha da artırmakta ve tarımsal kuraklığın yaşanmasına yol açmaktadır (Kadıoğlu, 2008b: 283). Tarımsal kuraklık, meteorolojik kuraklıktan sonra hidrolojik kuraklıktan önce meydana gelir (Sırdaş, 2002:7).

1.2.7.2.3. Hidrolojik Kuraklık

Nehirlerdeki/akarsulardaki düşük akışlar ve göl ve yeraltı suyu seviyelerindeki düşüş genellikle hidrolojik kuraklık olarak kabul edilmektedir (Mera, 2018: 27).

Hidrolojik kuraklık, hem yerüstü hem yeraltı su kaynaklarındaki azalmayla ortaya çıkan kuraklığı ifade eder. Hidrolojik kuraklık ve şiddeti, akarsular, göller,

barajlar ve diğer su biriktirme hazneleri ve yeraltı su seviyeleri ile ölçülür. Yağmur ve kar yağışlarındaki azalma ile akarsuların, barajların ve su biriktirme haznelerindeki azalma arasında belirli bir zaman faktörü olduğu için hidrolojik ölçümler kuraklığın erken belirleyicisi özelliğine sahip değildir. Meteorolojik kuraklık (yağışlardaki azalmalar), uzun süre devam ettiğinde hidrolojik kuraklığa neden olur (Sırdaş, 2002: 7). Hidrolojik kuraklığın yaşanmasında en önemli faktör, hava ve iklim şartları olmasına rağmen yanlış arazi kullanımı, ormansızlaşma ve arazinin verimsizleşmesi gibi antropojen nedenler bölgenin hidrolojik özelliklerini etkiler. Ayrıca farklı bölgeler, hidrolojik sistemler ile birbirine bağlı olduğu için meteorolojik kuraklığın etkisi ile geniş alanlarda su kıtlığı yaşanabilir (Kapluhan, 2013: 491-492).

Hidrolojik kuraklığın sıklığı ve şiddetinin belirlenmesinde genellikle nehir havzaları üzerindeki etkileri dikkate alınır. Akarsu akışlarının uzun vadeli ortalama akışlardan yetersiz olduğu dönemler hidrolojik açıdan kurak dönemler olarak kabul edilir. Belirli bir zaman diliminde mevcut yüzey su akışlarının belirli bir eşik değerinin altına düştüğünde hidrolojik kuraklığın yaşandığı kabul edilir (Wilhite, 1993: 4).

1.2.7.2.4. Sosyoekonomik Kuraklık

Sosyoekonomik kuraklık, bazı ekonomik malların arz ve talebinin meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal kuraklık unsurlarıyla ilişkilendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Mekonnen ve Gökçekuş, 2020: 30). Kuraklığın tarıma, insan ve diğer canlılara ve su azlığına bağlı her türlü endüstriyel faaliyete olan etkisi sosyoekonomik kuraklık olarak değerlendirilir (Kurnaz, 2014: 1). İçme ve kullanma suyu, canlılar için bitkisel gıdalar, tahıl, balık ve hidroelektrik güç santalleri gibi ekonomik unsurların arzı hava koşullarına bağlıdır. Hava koşullarındaki değişime bağlı arz açığının artması ve talebi karşılayamaması sosyoekonomik kuraklığa yol açar (Mekonnen ve Gökçekuş, 2020:30).

1.2.8. Sel ve Taşkın

Sel; eğimi fazla olan yukarı havzalarda şiddetli veya sağanak yağışlar veya hızlı kar ve buz erimelerinin yüzeysel akışa geçerek suların taşkına göre daha hızlı hareket etmesi ve beraberinde taş, çakıl, kum gibi malzemeler taşıması sonucu geçtiği alanlarda yerleşime, araziye ve insan topluluklarına zarar veren afet olarak tanımlanmaktadır. Taşkın ise; akarsu yatağında akarsu debisinin artması sonucu

suların akarsu yatağından taşarak taştığı alanda arazilere, yerleşime ve insanlara zarar vermesi ile sonuçlanan olaya denir (Balcı'dan aktaran Oba, 2009: 9). Taşkın, çoğu zaman selin bir sonucu (devamı) olarak ortaya çıkar ve selden sonra suyun yatağından taşarak çevredeki düzlük ve çukur alanlara yayılması olayıdır (Şahin, 1991: 77).

Taşkınlar akarsu akışının ve yatak eğiminin azaldığı aşağı havza kesimlerinde oluşur. Taşkın ile sel arasındaki en önemli farklılık, selde, yüksek akım ile dik yamaçlardan ağır ve kaba materyallerin hızlıca taşınması söz konu iken; taşkınlarda ise taşınan materyallerin daha ince ve küçük boyutta olmasıdır (Korkanç, 2004: 124).

Sel, genellikle bir kanala az ya da çok bağlı olarak, eğimle birlikte yüksek enerji ve kontrolsüz akış gücüne sahip, farklı tür ve boyutta malzemeleri taşıyabilen ve tahrip gücü yüksek su kütlesi hareketidir (Dölek, 2015: 338). Sel, akarsu yatağı veya vadi tabanı boyunca oluşabileceği gibi geçici ve küçük sel yatakları içinde de yaşanabilir. Irmak, çay veya dere yataklarında akarsuyun beslenme koşullarına bağlı olarak mevsim normallerine göre bir debi (akım) vardır. Fakat sağanak yağışlar, ani artan sıcaklıklara bağlı olarak yaşanan hızlı kar ve buz erimeleri sonucu akarsuyun taşıdığı su miktarı artış gösterir ve akarsu yatağı bu fazla suyu taşıyamaz ve etrafa taşar. Normal zamanlarda belirli bir hızla akan akarsuyun, su miktarındaki artışa ve eğime bağlı olarak hızında büyük bir artış yaşanır. Su kütlesi ve buna bağlı olarak hızı artan akarsuyun akışının normal akışın dışında bir özellik kazanmasına "sel" adı verilir (Şahin, 1991: 77). Şiddetli veya sağanak yağmurlar dışında, okyanus fırtınaları ve kıyı boyunca gelgit olayları ve baraj patlaması veya taşması sonucunda da sel ve taşkın olayları yaşanabilmektedir (Nwigwe ve Emberga, 2014: 309).

1.2.8.1. Sel ve Taşkınların Nedenleri

Sel oluşumunda etkili olan ana faktörler; yağış ve sıcaklık gibi iklim elemanları, bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri, toprak özellikleri, bitki örtüsü ve insan faaliyetleridir (Özcan, 2006: 37).

İklim: Yağış ve sıcaklık yüzey suları üzerinde doğrudan etkili olan iklim elemanlarıdır. Bir bölgede, beklenen bir zamanda yağış miktarında yaşanan değişimler sel ve taşkın olaylarının yaşanmasına neden olur. Ani ve uzun süreli sağanak yağışlara bağlı oluşan büyük su kütleleri yamaçlar ve/veya akarsu yatakları boyunca kontrolsüz ve hızlı biçimde akışa geçerek akarsu yataklarında taşkına, yamaçlarda ise sele neden olur (Özcan, 2006: 38).

Yıkıcı sel vakaları genellikle ilkbahar ve yaz aylarında konvektif yağışların neden olduğu ani ve şiddetli yağışların ve ilkbahar aylarında hızlı sıcaklık artışları nedeniyle ani kar erimelerinin yaşandığı yarı kurak iklimin hâkim olduğu bölgelerde yaşanır. Konvektif yağışlar genellikle bitki örtünün zayıf, yarı kurak, çöl ve dağlık bölgeler gibi geçirimsiz toprak özelliklerine sahip havzalara düştüğünde sel riski önemli ölçüde artmaktadır. Ayrıca şiddetli yağış ve ani yüzeysel akış beraberinde erozyona neden olur ve taşınan kum, çamur, çakıl vb. malzemeler köprü, menfez ve kanalların tıkanmasına, barajların yıkılmasına ve olayın/afetin şiddetinin artmasına neden olur (Oba, 2009: 11).

Yağış şiddeti, birim zamanda düşen yağış yüksekliği olarak tanımlanmaktadır. Yağış frekansı ise, belirli bir şiddetteki yağışın belirli süre içinde (1 yıl, 10 yıl, 50 yıl vb.) yinelenme sayısıdır (Sarıcan, 2013: 4). Diğer hava olaylarında da belirtildiği gibi bölgelerin klimatolojik özelliklerindeki farklılıklardan dolayı "kuvvetli", "aşırı" ve "şiddetli yağış" terimlerinin karşılığı meteorolojik açıdan bölgesel olarak fark edebilmektedir. Bu açıdan yağış şiddetinin sınıflandırılması ülkeler arası farklılık gösterebilmektedir.

Türkiye'de Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından 12 saatlik periyotta miktara bağlı olarak ve bölgeler arası farklılıklar dikkate alınmadan yapılan yağış şiddeti sınıflandırılması şu şekildedir (MGM, 2021b);

- Hafif Yağış: 1-5 mm
- Orta Kuvvette Yağış: 6-20 mm
- Kuvvetli Yağış:21-50 mm
- Çok Kuvvetli Yağış: 51-75 mm
- Şiddetli Yağış: 76-100 mm
- Aşırı Yağış: 100 mm.

Sel ve taşkın olayının ana nedenleri arasında "sağanak yağışları" yer almaktadır. Sağanak, konvektif bulutlardan oluşan ve yere düşen genellikle yağmur, kar veya buz şeklindeki katı veya sıvı haldeki yağışdır. Sağanak yağışlarında yağışlar kısa sürelidir, ani başlayıp biter, yağış yoğunluğu ani değişir ve gökyüzünün görüntüsü hızla değişir (MGM, 2021c). Kümülonimbus ve kümülüs bulutlarının belirmesi, hızla değişmesi ve bu ani değişimler sonucu oluşan sağanak yağışlar, özellikle ani şiddet değiştirmesiyle karakterize edilir. Bu yağışlar yağmur sağanağı, kar sağanağı, karla karışık yağmur sağanağı veya dolu sağanağı şeklinde gerçekleşebilir. Yağmur sağanakları; saatte 0-2 mm yağış bırakırsa hafif, 2-10 mm arası yağış bırakırsa orta, 10-50 mm arası yağış bırakırsa şiddetli ve 50 mm'den fazla

yağış bırakırsa çok şiddetli sağanak olarak sınıflandırılır (Gençer ve diğerleri, 2005: 79).

Türkiye'de oluşan şiddetli yağışlar aşağıda özetlenen faktörlere bağlı gelişmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2021):

- Ülkenin Kuzeybatı, Güneybatı ve Güney'inden gelen alçak basınçların ve bunlara bağlı gelişen cephe sistemlerinin neden olduğu yağışlar,
- Akdeniz ve Karadeniz boyunca uzanan sıradağlar ve Ege Denizi kıyılarına dik olarak uzanan dağların etkisiyle oluşan orografik yağışlar ve
- Karasallık özelliği yüksek olan bölgelerde gelişen konvektif yağışlardır.

Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikler: Sel afeti ani oluşan şiddetli yağışların bir sonucudur. Fakat yağış yüzeye düştüğünde yüzeyin yapı ve şekil özellikleri, yani bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri de selin gelişiminde etki eder (Koçman ve diğerleri, 1996: 1). Havzadaki kayaçların ve taşların cinsleri, geçirgenlik özellikleri ve aşınma dereceleri ile havzanın şekli (örn; çok dik V şeklinde, bükümlü), yüksekliği ve eğim özellikleri, dağların dik veya paralel uzanışı, suların drenaj koşulları gibi birçok özellik selin gelişimine etki eder (Özcan, 2006: 38).

Eğimli havzalarda, şiddetli sağanak yağışlar ya da eriyen kar suları ani yüzeysel akışa geçerek büyük bir kinetik enerjiyle arazinin aşağı kısımlarına doğru hızla hareket eder ve geçtiği alanlarda yerleşimler ve insan faaliyetlerine zarar vererek sel oluşumuna yol açar. Eğimli bölgelerde yer çekimine bağlı olarak hızı artan sel suları geçtiği alanlardan kum, taş, kaya, ağaç vb. daha çok materyal taşımakta ve dolayısıyla yıkım gücünü artırmaktadır (Avcı ve Sunkar, 2015:103; Dölek, 2008: 181; Oba, 2009: 12).

Yamaç eğimi az olan havzalarda, suların akış hızı azalmakta, uygun zeminli alanlarda sızma daha çok gerçekleşmekte ve buharlaşma daha fazla olmaktadır. Bu nedenle eğimi az olan alanlarda sel riski daha azdır (Özcan, 2006: 39).

Havzanın uzunluğuna veya dairemsi olması, sel oluşumunda etki etmektedir. Uzunluğuna bir yapıya sahip havzada, yan kolların taşıdığı sular farklı zamanlarda havza tabanına ulaşacağı için ana koldaki akımda ani yükselmeler daha az meydana gelir ve sel riski azalır. Fakat dairemsi yapıya sahip havzada yan kolların havza tabanına yaklaşık aynı sürede ulaşması sel riskini artırmaktadır (Özcan, 2006: 39).

Ayrıca vadilerin ve dere yataklarının derinliği ve darlığı/genişliği de sel sularının taşmasında ve çevre yayılmasında önemli etkendir. Örneğin; 1996 İzmir Karşıyaka sel olayında; Yukarı Karşıyaka çukurluğunun gerisinde vadilerin dar, dere yataklarının derin ve geniş özelliklere sahip kısımlarında sular yatakta yükselerek

büyük bir güçle akmış fakat taşma meydana gelmemiştir. Bu bölgelerde sel sularının yıkıcı etkileri yatak boyunca oluşmuştur. Yukarı Karşıyaka çukurluğunda ise dere yatağı yarıntılarının derinliğinin azalmasıyla sel suları yataktan taşmış ve birçok ev çamurlu sular nedeniyle yıkılmış veya tahrip olmuştur (Koçman ve diğerleri, 1996: 23-25).

Toprağın sızdırmazlık kapasitesi ne kadar az ise yağış sularını toprak içine sızdırma kapasitesi o kadar azdır. Bu durum yağış sularının yüzeysel akışa geçişini hızlandırır ve yüzeyde akan su miktarını artırır. İnsanlar, hayvanlar veya araçlar tarafından basınca maruz kalmış topraklar, killi topraklar ve donma sonucu sertleşen topraklarda sızdırmazlık kapasitesi çok düşüktür.

Toprağın gözenek özelliği de sel sularının yüzey akışını etkilemektedir. Arazideki toprağın gözenek miktarı ne kadar az ise geçirgenliği de o ölçüde azalır ve toprak üzerine düşen yağışlar hızlıca yüzeysel akışa geçer. Örneğin; killi topraklar ince taneli ve az gözenekli olmalarından dolayı yüzeysel akış hızlı gerçekleşir (Oba, 2009: 14).

Toprağın geçirimsiz özelliğe sahip olması, sel suyunu sızdırma kapasitesini düşürmektedir. Killi yapılı topraklar sızma kapasitesini düşürdüğü için yüzeysel akış miktarını artırır. Ayrıca havza boyunca topraktaki nem açığının fazla olduğu dönemlerde toprağın, suyu sızdırma kapasitesi daha yüksektir (Tonbul ve Sunkar, 2011:235). Toprak neminin fazla olması toprağın suyu emme kapasitesini azaltarak, yüzeysel akışı hızlandırır. Toprak neminin az olduğu yerlerde ise toprağın sızdırması güçlenir ve sel riski azalır (Özcan, 2006: 39).

Bitki Örtüsü: Bitki örtüsü yere düşen yağışların yüzeysel akışa geçişini engellemektedir. Bu engelleme ile hem akışın gecikmesi sağlandığı gibi hem de suların bir kısmı bitkiler tarafından tutulmaktadır. Bitki örtüsünün zayıf olduğu dönemlerde ise topraktaki boşluklar hava ile dolar ve bu nedenle düşen yağışın büyük bir bölümü hızla yüzeysel akışa geçer. Bitkiler, yaprak, dal ve gövde gibi kısımlarınca yağışların yaklaşık 1/3'ünü tutmaktadır. Yüzeysel akışa geçen sular arazideki bitki örtüsü tarafından engellenerek akış hızları azalmakta ve toprağa ve zemine sızması artmaktadır. Örneğin; Tonbul ve Sungar (2011) tarafından yapılan çalışmada, Batman'da ilkbahar aylarında maksimum yağışlar daha fazla oluşmasına rağmen sel ve taşkın olaylarının en fazla sonbaharda yaşanması, bitki örtüsü ve arazi kullanımı ile ilişkilendirilmiştir. Bölgede ilkbahar aylarında maksimum yağışlar fazla gerçekleşsede step türlerinin yeşerme ve büyüme dönemine denk gelmesinden dolayı bitkiler tarafından, düşen yağış sularının yüzeysel akışının engellendiği ve bir

kısmının da bitkiler tarafından tutulduğu ortaya konmuştur. Fakat sonbahar aylarında bitki örtüsünün zayıflamasına bağlı olarak düşen yağışın büyük bir bölümünün yüzeysel akışa geçerek sel riskini artırdığı belirtilmiştir (Tonbul ve Sunkar, 2011: 235-238).

İnsan Faaliyetleri: Sel afetinin oluşumunda doğal faktörler ile birlikte insan faaliyetlerinin de büyük etkisi vardır. Özellikle sanayileşme ve diğer sektörlerin beraberinde getirdiği kentleşme süreçleri akarsu havzalarının muhtelif kesimlerindeki insan faaliyetlerinin çeşitliliğini ve yoğunluğunu artırmaktadır. Bu durum havza genelinde hidrolojik dengenin bozulmasına ve sel ve taşkın afetlerinin yaşanmasına neden olmaktadır (Sönmez ve diğerleri, 2013: 1045). Sel ve taşkın riski alanlarındaki kontrolsüz kentleşme faaliyetleri dünyanın birçok yerinde sel afetinin en önemli sebepleri arasındadır. Orman arazilerinin tahribi, toprağın sığlaşması ve geçirimsiz toprak tabakasının genişlemesi sel riskini artıran faktörlerdir. Plansız arazi kullanımı, vejetasyonun yok edilmesi ile yol, köprü ve kanal yapımı gibi hidrolojik koşullar üzerinde etkili faaliyetler sel ve taşkınlara neden olmaktadır. Sellerden korunmak için geliştirilen stratejilerdeki eksik ve yanlışlar, dere yataklarına ve taban arazilere yapılan yerleşimler ve sanayi tesisleri sel afetinin şiddetini artıran faktörlerdir (Korkanç, 2004: 124-125). Orman alanlarının tahrip ve yok edilmesi nedeniyle toprağın yüzeysel akış kapasitesinin artırılması, dere yatağına kanalizasyon hattının yapılması, doğal dere yatağının yapılaşma ile daraltılması, dere yataklarında tekniğe uygun olmayan yöntemlerle yapılan köprü, menfez vb. enine yapıların yapılması sel ve taşkınların diğer sebepleridir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017: 5).

1.2.8.2. Sel Türleri

Seller oluşum yerleri ve etkiledikleri alanlara göre; akarsu selleri (taşkın), kıyı selleri, dağlık alan selleri, baraj selleri ve şehir selleri olarak sınıflandırılmaktadır (Dölek, 2015: 339; Özcan, 2006: 36).

1.2.8.2.1. Taşkınlar (Dere ve Nehir Selleri)

Nehirler, dereler her zaman ıslak olabilir veya kuru olabilirler. Bu tür kanallar çeşitli nedenlerle çok fazla su aldığında fazla su nehir/dere kıyısından taşarak taşkın yatağına akar ve bir kanal boyunca meydana gelen bu tür su baskınına nehir taşkınları denir (FEMA, 2005: 6). Nehir taşkınları, nehir ve dere gibi su kanallarının, şiddetli veya

sağanak yağışlar ve/veya kar erimesi, nehir-dere kesitinin daralması, baraj yıkılması veya koruyucu diğer yapıların tahrip olması, kanala buz sıkışması veya enkaz nedeniyle tıkandığında meydana gelir (FEMA, 2005: 6; Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017: 5).

1.2.8.2.2. Kıyı Selleri

Kıyı boyunca dalgalar, gelgitler, fırtına dalgaları veya kıyı fırtınalarından kaynaklanan şiddetli yağışlara bağlı olarak normalden yüksek su seviyelerinin yol açtığı sellere kıyı selleri denir (U.S. Environmental Protection Agency, 2016: 3). Fırtına dalgası (storm surge) olarak da ifade edilen kıyı selleri, kuvvetli rüzgârların deniz, haliç ve göldeki suyu kıyı kesimlerine doğru sürüklemesiyle oluşur (Scheuren ve diğerleri, 2008: 40-45).

Tsunamiler, kasırga, tayfun ve siklon gibi tropikal siklonlar veya deniz/okyanus üzerinde bulunan alçak basınç sistemlerinin oluşturmuş olduğu fırtına dalgası nedeniyle, deniz/okyanus sularının kara alanlarına sürüklenmesi sonucu kıyı selleri oluşabilmektedir. Benzer şekilde göllerde de çeşitli sebeplerle su seviyesinin yükselmesi sonucu taşan su kütleleri göl kıyılarında sellere yol açabilmektedir (Kadıoğlu, 2008a: 257).

Bir fırtına veya tropikal siklonun gözü düşük basınç nedeniyle su kütlelerini bir vakum gibi çekerek fırtınanın merkezinde bir su kubbesi oluşturur. Fırtına, karaya ulaştığında oluşan bu su kubbelerini de karaya doğru iter ve kıyı alanlarında su seviyesinin yükselmesine neden olur. Bir fırtına dalgası yüksekliği birkaç feet ile 25 feet (7.62 m) arasında oluşabilmektedir. Bir fırtına dalgasının tam yüksekliği ve hangi bölgeleri etkilececeği tropikal siklonun veya fırtınanın gücü, yoğunluğu, hızı, kıyı şeridine göre hareket ettiği yön ve kıyı şeridinin şekli gibi faktörlere bağlıdır (FEMA, 2014:15).

1.2.8.2.3. Dağlık Alan- Kuru Vadi Selleri

Kuru su kanalları veya küçük çaylar, şiddetli yağışlı fırtınalar nedeniyle coşkun bir şekilde tehlikeli olarak akan su kütlelerine sahip olduklarında dağlık ve dağlık alanlara yakın yerlerde ani sellere yol açmaktadır (Kadıoğlu, 2019: 27).

Dağlık bölgelerdeki ani sellerin ana nedenleri bulut patlamaları, yüksek dağlık alanlarda yoğun yağışlar ve hızlı kar erimeleri, buzul göl patlamaları, heyelanların

oluşturduğu barajların çökmesi, kaya düşmeleri veya enkaz akışlarının ardından aşırı su taşmasıdır (Spreafıco, 2006: 232).

1.2.8.2.4. Baraj Selleri

Baraj ve taşkın önleme setlerinin su tutma kapasitesini/dayanıklılığını aştığı durumlarda baraj selleri yaşanabilir. Barajların ve setlerin inşa veya tasarımdaki hatalar, operasyonel yönetimindeki başarısızlık, bakımların yapılmaması veya yetersiz bakım baraj sellerinin oluşum nedenleridir. Ayrıca deprem gibi doğal tehlikelerden veya aşırı yağışlara bağlı kapasiteyi aşan akış hacimlerinden kaynaklı da baraj selleri yaşanabilir. Baraj sellerinde, suyun hızlı akışından kaynaklı ve ani gelişmesiyle tahliye için zamanın yetersiz olması hasarların çok ciddi boyutlara ulaşmasına neden olabilmektedir (FEMA, 2014: 6). Örneğin; ABD'de 1970'lerde meydana gelen en ölümcül dört sel olayından üçü baraj selleri olarak meydana gelmiş ve yüzlerce insanın ölümüne ve evlerin yıkılmasına neden olmuştur. Baraj sellerinin havanın açık olduğu yağışsız dönemlerde de yaşanabilmesi, halkı uyaracak kadar çok az veya hiç zamanın olmamasına neden olmakta ve kayıp ve zararın boyutu artmaktadır (FEMA, 2005: 8-14).

1.2.8.2.5. Kent (Şehir) Selleri

Kentler, yağışın toprağa sızmasını engelleyen büyük oranda geçirimsiz alanlara sahiptir. Bu durum şehir alanlarında büyük yüzey akışına ve yüksek su seviyelerine yol açarak sel oluşumuna neden olmaktadır (Tingsanchali, 2012: 26). Kentsel seller, şehir alanlarında ortaya çıkan bir tür drenaj eksikliği olarak ifade edilebilir (Yılmaz ve Kaya, 2018: 204)

Kent sellerine doğrudan ve dolaylı neden olan faktörler vardır. Doğrudan neden olan faktörler, şehirleşmeye bağlı sel ve taşkın havzalarında yerleşimin artması ve doğal su toplanma bölgelerinin yok olması, yüksek yoğunluklu arazi kullanımının artması, artan nüfus yoğunluğu ve kalkınma faaliyetlerine bağlı yapılan yol, ev gibi geçirimsiz yüzeylerin artması; iklim değişikliği, yağış rejiminde değişiklik ve şiddetli yağışlar sayılabilir. Dolaylı neden olan faktörler ise yetersiz ve zayıf drenaj sistemi, katı atık yönetiminin yetersizliği ya da hiç olmaması ve insanların hatalı tutum ve davranışlarıdır (Ceylan ve diğerleri, 2015).

Kent selleri, şehir içindeki yerleşim alanlarında görülür. Kentsel alanlarda insan faaliyetleriyle doğal bitki örtüsünün yok edilmesi yağışın toprağa sızmasını engellemekte ve bu nedenle şehirler ani sellerin yaşandığı alanlar olmaktadır. Yüzeysel akış, kentleşmeyle doğal akışa göre 2 ila 6 kat artmaktadır. Bu durum suların mazgallardan hemen tahliye olmasını engeller ve cadde ve sokaklar bir anda derelere dönüşebilir (Kadıoğlu, 2019: 27-28). Şehirlerdeki kanalizasyon yapıları, dere yatakları ve diğer kanallar yağış sularını tahliye etmek için gerekli kapasiteye sahip değil ise şiddetli yağışlar sellere neden olabilir (Yılmaz ve Kaya, 2018: 204).

Kent selleri; lokal şiddetli yağışlar, nehir kıyısındaki debi artışları, büyük gelgitler ve fırtına dalgalanmaları nedeniyle oluşan seller olarak da ifade edilmektedir. Şiddetli yağış nedeniyle meydana gelen seller yetersiz veya kötü drenajlardan kaynaklanmaktadır. Nehir seviyesi akışı, nehir kıyılarını aştığında da kentsel alanlarda sellere neden olmaktadır. Ayrıca büyük gelgitler veya fırtına dalgalanmaları denize akan sel suyu drenajını engelleyebilir ve yerleşim alanlarının kirli sel sularına maruz kalmasına yol açabilir (Tingsanchali, 2012: 26).

1.2.9. Çığ

Çığ, çoğunlukla bitki örtüsünün olmadığı engebeli, dağlık ve dik arazilerde, vadi yamaçlarında tabakalar halinde birikmiş kar kütlelerinin iç ve/veya dış kuvvetlerin tetiklemesiyle yamaç boyunca aşağıya doğru hızla kayması olarak tanımlanmaktadır (Dölek, 2015: 342). Karla kaplı dağlık alanlarda oluşan çığlar, dağ yamacından kopmuş büyük kar kütleleri ile buz, kayalar ve bitki örtüsü ve bunlar ile ilişkili enkazın hızla eğim aşağı hareketiyle oluşur. Küçük çığ olayları sıklıkla meydana gelirken, milyonlarca ton kar kütlesiyle bir kilometre veya daha uzun eğimlerden ilerleyen ve yıkıcı etkisi daha fazla olan büyük çığlar seyrek olarak meydana gelir (National Disaster Management Authority, 2009: 12).

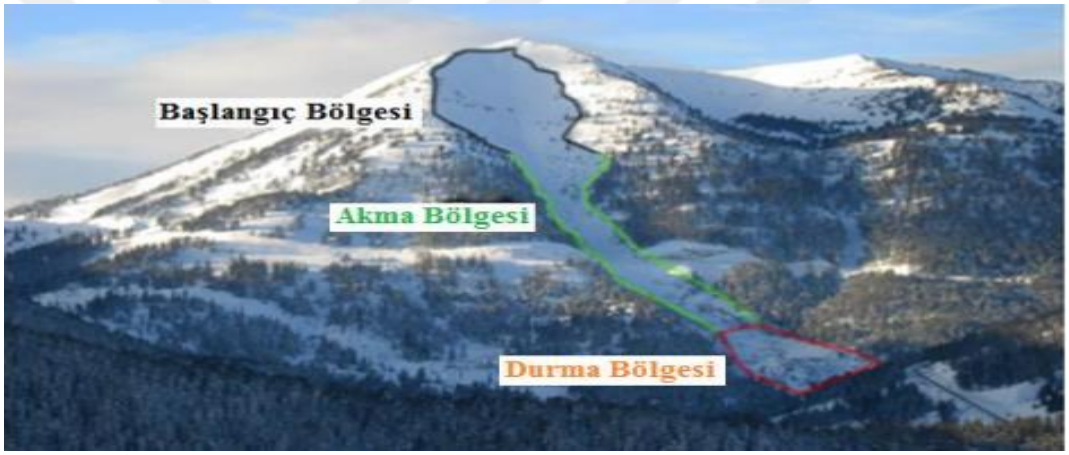
Çığın oluşabilmesi için eğimli bir yamaca, kar örtüsüne, kar örtüsünde zayıf bir katmana ve ilk hareketin oluşması için bir tetikleme mekanizmasına ihtiyaç vardır. Çığlar, eski kar üzerine yeni karın yağmasına bağlı gerginliğin artması, ısınma veya yağmur nedeniyle tutunma gücünün zayıflaması ile gelişebilir. İç metamorfizma veya stres gelişimi bazen bir kar kırılmasını başlatabilse de çığlar genellikle dışardan (harici) yapılan etkiler ile başlatılır. Buz düşmesi, depremler, kaya düşmesi, kar fırtınaları hatta diğer çığlar doğal tetikleyicilerdir. Çığlar, bağrışmalar, yüksek makine

sesleri ve patlamalara bağlı da tetiklenebilir (National Disaster Management Authority, 2009: 13).

Çığ kütlesinin düşmesinden, akmasından veya kaymasından dolayı büyük tahribatlar oluşmaktadır. Ancak çığ olumu sırasında kar kütlesinin önünde oluşan "çığ rüzgârı ve sıkışmış hava kütlesinin patlamasından dolayı ortaya çıkan basınç" da büyük tahribat yapmaktadır. Basınçtan dolayı oluşan tahribat çığ hattının dışında olduğundan, çığın kütlesinin oluşturmuş olduğu tahribattan kolaylıkla ayırt edilir (Gürer ve Tuncel, 1994: 8).

Bir çığ patikası; başlangıç, akma ve yavaşlama-durma bölgesi olmak üzere üç ana kısımdan oluşur (Şekil 22) (Pudasaini ve Hutter, 2007: 77-78).

Şekil 22: Bir Çığ Patikasının Bölümler



Kaynak: Demir, 2018: 24.

Başlangıç Bölgesi: Çığ patikasının en dik kısmını oluşturan bu alan hızlanma bölgesi olarak da ifade edilmektedir. Bu bölge kar kütlelerinin kopup çığın başladığı ve yamaç aşağı hızlanarak aktığı ve bu süreçte kütlesine çoğunlukla kar olmak üzere taş, kaya vb. malzemeler kattığı bölgedir (Pudasaini ve Hutter, 2007: 78).

Akma Bölgesi: Kar kütlesi ilk harekete geçtiğinde yamaç üzerinde oluğa benzer çukurlar içerisinde aşağıya doğru akar ve momenti arttıkça yarıntı veya başka şekilde oluşmuş izler boyuncu yoğunluk kazanmaktadır. Çığın izlediği bu akış yoluna akma zonu veya çığ güzergâhı nedir (Göl, 2005: 53). Bu bölge başlangıç bölgesine göre daha az eğimli özelliğe sahip olup burada çığ hızı çok değişken değildir. Genel olarak, başlangıç bölgelerinin eğim açısı 30° veya 45° arasında, akma bölgesinin ki 20° ila 30° arasında ve yavaşlama bölgeleri 20°'den daha az bir eğime sahiptir (Pudasaini ve Hutter, 2007: 78).

Durma Bölgesi (Çığ Bitim Zonu): Bu bölge çığ akış hızının negatif yönde ivmelendiği, çığın getirdiği malzemenin depolandı ve çığın durduğu yerdir (Görüm ve Yavaş, 2017: 145). Çığların çığ güzergâhı (çığır) buyunca oluşturdukları bitim bölgelerinin sınırları, çığın büyüklük ve tipine göre değişmektedir. Çığ durma bölgesi, çığ yamacında eğimin azaldığı alt uç, bir oyuntunun birikinti yelpazesi ve vadi tabanlarından herhangi biridir (Göl, 2005: 54).

1.2.9.1. Çığ Oluşumunun Nedenleri

1.2.9.1.1. Arazi Koşulları

Çığ olasılığı, eğim açısının belirli bir dikliğe kadar ulaşmasıyla artar ve düşeye yaklaştıkça azalır. Bu düşüşün nedeni karın aşırı derecede dik yamaçlarda tutunamayıp, birikemeden akıp gitmesinden kaynaklıdır. Büyük boyutlu çığlar 25°-60° arasındaki eğim açılarında meydana gelir. Eğim açısı 0° ila 90°'ye yaklaştıkça çığ olasılığı azalır (USDA, 1961: 29).

Çıplak arazi koşulları ve orman açıklıkları çığ oluşumuna uygun arazilerdir. Özellikle pürüzsüz çimenli araziler çığ oluşumunu kolaylaştırır. Islak çim, yerdeki kar kütlelerinin serbest kalması için mükemmel bir kayma yüzeyi sağlar ve çığ oluşumunu hızlandırır. Uzun yapılı ağaçlar kar kütlesinin harekete geçmesini engellediği için çığ oluşumunun önlenmesinde çok önemli bir işleve sahiptir (Göl, 2005: 52-53).

Arazinin güneşe ve hâkim rüzgârlara olan yönü çığ oluşumunda etki eder. Kuzey bölgesine bakan yamaçlar kışın çok az güneş ışınlarını alırlar. Bu nedenle genel olarak kışın kuru çığ olayları kuzey yamaçlarında daha sık görülür. Güney yamaçlarında ise özellikle ilkbahar mevsimine yaklaştıkça güneş ışınlarının daha dik gelmesiyle, kar kütlesinde dengesizlik ve ardından ıslak kar çığları yaşanır.

Bir dağın rüzgâr altı yamaçları (kuytu), çoğunlukla çığ patikalarının alanıdır. Rüzgâr altı yamaçlarda kar daha derindir ve fırtınalar sırasında daha hızlı birikir. Bu birikim çoğunlukla istikrarlı olmayan tabakalar halinde gerçekleşir. Bu nedenle bir dağın rüzgâr altına doğru uzanan kısımları, çoğunlukla en tehlikeli çığ yamaçlarıdır. Hâkim rüzgârlara bakan eğimli yamaçlar, daha az kar birikintisi aldıklarından ve bu kar rüzgâr tarafından daha sıkı bir şekilde sıkıştırılmaya yatkın olduğundan, genellikle çığ düşme olasılığı çok daha düşüktür (USDA, 1961: 29-31).

1.2.9.1.2. Yeni Kar Örtüsü

Mevcut kar örtüsünün üzerine 20-25 cm'den fazla yağan yeni kar, kısa sürede çığ yaşanmasına neden olabilir. Ayrıca yeni yağan kar kütlesi kritik dayanım noktasına gelmiş eski kar kütlesinin de harekete geçmesine neden olarak da çığ oluşturabilir (Taştekin, 2021). Çığ oluşumunda en büyük tehlike, zeminde gündüz erimiş gece donmuş ve böylelikle oluşan kaygan parlak bir kar kütlesinin üzerine bir defeda 25 cm'den fazla yeni kar yağmasıdır (Gürer, 2002: 149).

Bir fırtına içinde 1 metrelik yeni kar derinliğinin oluşması aşırı çığ olaylarının oluşması için kritik değer olarak kabul edilir. Ayrıca büyük miktarda yeni kar yağışının olduğu alanlarda farklı çığların birlikte oluşma olasılığı %50'dir (Schweizer ve diğerleri, 2003: 5).

1.2.9.1.3. Rüzgâr

Rüzgâr, özellikle tabaka çığların oluşmasında önemli bir etkendir. Kar taşınmasına neden olacak kadar güçlü rüzgârın varlığı çığ tehlikesi için önemli bir uyarıdır. İstatistiklere göre yaklaşık 24 km/saat hızına ulaşan rüzgârların varlığında geniş tabakalar oluşabilmektedir. Fakat rüzgâr yönünden bağımsız olarak kuvvetli kar yağışlarının olduğu alanlarda da tabakalar oluşabilmektedir (USDA, 1961: 34).

Rüzgâr, özellikle yeni kar yağışının mevcut kar kütlesi üzerinde birikmesinde en aktif rol oynayan faktördür. Rüzgâr, karın hızla taşınarak ve düzensiz olarak lokal bir yerde toplanmasına neden olur. Rüzgâr hızındaki ve kar sürüklenmesindeki değişiklikler, farklı yoğunluk veya sertlikte katmanları oluşturur ve bu durum kar katmanları arasında gerilimler oluşturur. Ayrıca rüzgâr, karı daha kırılgan bir yapıya dönüştürmekte ve rüzgârla biriken kar katmanları çığa daha yatkın hale gelmektedir (Schweizer ve diğerleri, 2003: 5).

Kar fırtınası (tipi) sırasında hızı 25 km/saat'ten fazla olan rüzgârın 24-48 saat süre ile devam etmesi kar biriktirme açısından ciddi sonuçlar ortaya çıkarabilir (Görüm ve Yavaş, 2017:146; Taştekin, 2021).

1.2.9.1.4. Sıcaklık

Çığ oluşumunda sıcaklığın, diğer tek faktörlere göre daha fazla etkisi vardır. Hem hava sıcaklığı hem kar örtüsünün sıcaklığı çığ tehlikesinin analizinde önemli bir

faktördür. Kar birikmesi, zeminde geçirdiği değişiklikler ve sonuç olarak çığ koşullarının oluşması ve sürekliliği, büyük ölçüde sıcaklığa bağlıdır. Genel bir kural olarak çığ tehlikesi, kar ve hava sıcaklıklarının genellikle donma noktasının altında olduğu kış aylarında sıcaklıkla ters orantılı olarak değişir. Sıcak koşullarda, donma noktasına yakın yerlerde kar hızlıca dengesiz yapıya ulaşabilir. Kaymalar ya doğrudan fırtınalardan ya da rüzgâr hareketinden sonra gelir ya da kar hızlı bir şekilde stabilize olur. Bu nedenle çığ tehlikesi, sıcaklık donma noktasına yakın olduğunda yüksek olabilir, fakat dengesizlik süresi genellikle kısadır. Sıcaklıklar düştükçe, kar daha uzun süre dengesiz bir durumda kalma eğilimindedir ve çok düşük sıcaklıklarda çığ koşulları günler hatta haftalarca sürebilir. Ayrıca yüksek rüzgâr ile birleşen düşük sıcaklık, öngörülemeyen sert tabakaların oluşumu için özellikle uygundur. Bu tür tabakalar sıcaklıklar düşük kalırsa, uzun süre tehlikeli kalabilir (USDA, 1961: 35).

Ani sıcaklık artışı hızlı bir kohezyon kaybına neden olarak çığ oluşumunu tetiklemekte ve ani sıcaklık düşmeleri de özellikle kar tabakalarındaki gerilmeleri artırmaktadır. İlkbaharda yavaş yavaş artan sıcaklıklar kar kütlesinin yapısında bozunmaya ve ağırlaşmaya yol açarak ıslak kar çığlarının oluşmasına yol açar (Demir, 2018: 16). Ilık rüzgârların ve güneş ışınlarının daha etkili olduğu ilkbaharda kar yüzeyinin erimesiyle sulu kar oluşur ve zeminden kayarak çığ oluşumuna neden olur. İlkbaharda, özellikle ılık bir rüzgâr ile puslu veya bulutlu günler önemli büyüklükte ıslak çığ olayları meydana gelmektedir. Açık havada ise güneş ışınlarından gelen ısı özellikle yüksek rakımlarda yüzeyden uzun dalga radyasyon kaybı ile belirli ölçüde önlenir. Dolayısıyla kar gün içinde az ısı kazanır ve geceleri sert donar (USDA, 1961: 35).

1.2.9.1.5. Kar Örtüsü Stratigrafisi

Kar örtüsü üzerindeki kar profilinin özellikleri çığ oluşumunun ortaya konması açısından önemlidir. Kar örtüsü üzerindeki tabakalar, tabakaların kalınlıkları, sertlikleri, nem içeriği, yoğunluğu ve kristal tipleri ile kar sıcaklıkları gibi özellikler çığın oluşma sürecini etkilemektedir (Demir, 2018: 23).

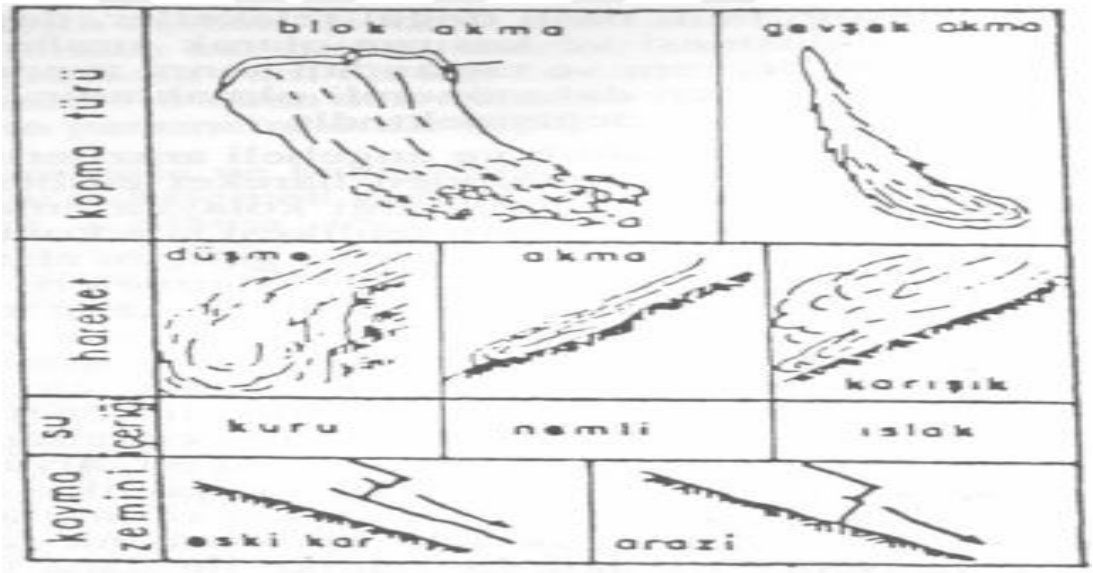
Eski karda ya da yeni karın altında bulunan eski kar tabakasında herhangi bir zayıflık bulunmuyor ise, yeni kar yağışı veya rüzgârla sürüklenen karla yapılan herhangi bir yükleme veya herhangi bir sıcaklık artışı, kar stabilitesini etkilemez. Bu nedenle zayıf bir tabaka veya ara yüz, çığ oluşumu için gerekli bir ön şart olmasına

rağmen yeterli koşulda değildir. Üstteki tabakanın özellikleri de çığ oluşumunda etkilidir (McClung ve Schweizer, 1999; Schweizer ve diğerleri, 2003: 5).

1.2.9.2. Çığ Türleri

Çığlar, kar örtünün gevşek veya sıkı olmasına; karın kuru, nemli veya ıslak olmasına; kar kaymasının bir yüzey katmanından mı veya tüm kar örtüsünü mü içerdiğine; hareketin akma, düşme veya karışık gerçekleşip gerçekleşmediğine göre (Şekil 23) farklı biçimlerde sınıflandırılabilmektedir (Gürer ve Tuncel, 1994: 4; National Disaster Management Authority, 2009: 12).

Şekil 23: Çığ Sınıflandırılması ve Çığ Kütlesinin Arazi ve İklim Koşullarına Bağlı Olarak Değişen Hareket Türleri



Kaynak: Gürer ve Tunçel, 1994: 4

1.2.9.2.1. Kopma Bölgesinin Türüne Göre Çığ Türleri

Çığlar temelde kopma bölgesinin türüne göre ayrılır. Bunlar gevşek kar çığları ve tabaka (blok) çığları olarak iki ana gruba ayrılmaktadır (National Disaster Management Authority, 2009: 12; Schweizer ve diğerleri, 2003:1; Schlichting, 2003; USDA, 1961:17).

1.2.9.2.1.1. Tabaka Çığları

Tabaka çığı, en basit ifade ile kırılma ile bir kar bloğunun kopup harekete geçmesidir. Bu tür çığın oluştuğu yerlerde kar tabakası veya tabakaları çığ başlangıç bölgesinde ve akış hattı boyunca sert fakat kırılgan özelliğe sahiptir. Genellikle yoğunluğu 200 kg/m^3'ten fazla ve sıcaklığı O ˚C'den düşüktür. Bu tip çığların oluşmasına neden olan ana faktör, sert ve kırılgan olan kar tabakalarının üzerine gelen fazladan bir yükün kar yüzeyi boyunca hızlı bir şekilde iletilmesidir. 20-50 km/ saat arasında hıza ulaşabilen tabaka çığında bazen bir veya birkaç tabaka bazen de bütün tabakalar aynı anda akışa geçer (Görüm ve Yavaş, 2017: 147).

Tabaka çığları, zemin eğiminden kaynaklı kar kütlelerinin dönme hareketinden ziyade, kaya yamaçlarının düzlemsel çökmesine benzer şekilde uzun bir zayıflık düzlemi üzerinde birleşik bir tabakanın ayrılması ile oluşur. Bir tabaka çığının tetiklenmesi insanlar veya patlayıcı kaynaklı, çökme veya yüzey ısınmasına bağlı olarak oluşabilir. Tabaka çığları kohezyonlu bir kar tabakasının zayıf bir hat boyunca kopmasıyla oluşur. Tabak çığlarında, tabaka genişliğinin tabaka kalınlığına oranı 10 ila 10^3 arasında değişmektedir ve tabaka kalınlığı genellikle 1 m'den küçüktür (Schweizer ve diğerleri, 2003: 1).

Tabaka çığları en tehlikeli çığ türleridir ve oluşumunun çoğu insanlar tarafından tetiklenir. Rüzgâr, dengesiz tabakalar oluşmasına neden olduğu için bu tür çığların oluşumunda önemli bir faktördür. Fakat tek başına yeterli değildir. Tabaka çığlarında yerçekimi ve tabakalar arasındaki bağların gücü önemlidir. Yerçekimi kuvveti tabakalar arasındaki bağdan daha güçlü olduğunda kar kütlesinin üst katmanının dağ yamacından ayrılmasına ve kaymasına neden olur (Schlichting, 2003). Tabaka çığları içerdiği su ve nem düzeyine göre kuru tabaka çığları ve ıslak tabaka çığları olarak ifade edilmektedir. Kuru tabaka çığları, çok sık yaşanmasından ve gücünden dolayı tüm çığ olaylarına kıyasla en fazla hasara ve zarara yol açan çığ türüdür (Taştekin, 2021).

1.2.9.2.1.2. Gevşek Kar Çığları

Gevşek kar çığları, kuru vaya çok ıslak karın yüzeyle birleşmenin nispeten zayıf olduğu (kohezyonsuz) bir noktada başlar. Bu tür çığlar rotasyonal bir hareketle küçük hacimle (<1 m^3) başlar ve aşağı doğru yayılır ve hareket ettikçe genişler. Bu tür çığlara nokta çığı da denir (Perla, 1977: 206; Schweizer ve diğerleri, 2003: 1).

Gevşek kar çığlarında, kar kütlelerinde tek tek kar kristalleri arasında çok az bir yapışıklık/bağlılık vardır. Böyle bir kar, dik bir yamaçta dengesiz durumda kaldığında ufak bir tetikleme, karın harekete geçmesine ve aşağılara doğru gittikçe daha fazla büyümesine yol açar. Kuru gevşek kar çığları çok yaygın oluşmasına rağmen çok azı hasara yol açmak için yeterli boyutlara ulaşır (National Disaster Management Authority, 2009: 12).

Gevşek kar çığları oluşum sıklığı bakımından en yaygın olanıdır ve genellikle boyut ve önem açısından küçüktür (USDA, 1961: 21). En tehlikeli gevşek kar çığları ilkbahar ya da yazın yaşanan ıslak kar çığlarıdır. Bunun nedeni ıslak karın hızları düşük olsa bile daha yoğun olmasından dolayı daha büyük yıkıcı güce sahip olmasıdır (Schlichting, 2003; USDA, 1961: 21).

1.2.9.2.2. Kar Örtüsünün İçerdiği Su Miktarına Göre Çığ Türleri

Çığlar, oluştuğu arazideki kar kütlesinin içerdiği serbest su miktarına göre kuru, nemli ve ıslak kar çığları olarak üçe ayrılmaktadır. Bu sınıflandırma çığın başladığı üst yamaçlarda geçerlidir. Kuru kar çığları, düşme, nemli kar çığları zeminde kayma, ıslak çığlar ise düşme ve kayma karışımı şeklinde hareket etmektedir.

Islak kar çığlarının hızları 10-20 km/saat'e ve kar yoğunluğu 200-600 kg/ m^3 ulaşabilmekte ve yoğunluğundan dolayı geçtiği alanlarda 40 ton/ m^2 güç uygulayabilmektedir. Föhn rüzgârları ve yağmurlar ıslak çığların temel nedenlerini oluşturur. Karın akış hareketi yüksek su içeriği nedeniyle bir sıvı akışına veya çamur akışına benzer. Islak kar çığları özellikle havanın ısındığı ve yağmurun etkili olduğu ilkbahar dönemlerinde meydana gelmektedir (Görüm ve Yavaş, 2017: 147). Örneğin; Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesinde özellikle nisan-mayıs aylarında havanın ısınmasıyla yamaçlardaki kar örtüleri kısmen erimeye başlar ve yoğunluğu 450 kg/m^3 - 500 kg/m^3 'e erişince, zemin ile kar tabakası arasındaki yüzeyin de kaygan olması durumunda, çığlar büyük kütleler halinde düşebilir ve bu tür ıslak çığlar bölgede büyük tahribata neden olabilir (Gürer, 2002: 149).

Kuru kar çığlarının hızı 30 ile 80 km/saat ve kar yoğunluğu genellikle 100 kg/m^3 civarında veya daha azdır. Yoğunluğu ve neminin azlığından dolayı toz bulutu şeklinde oluşmaktadır. Bu tür çığların yıkıcı etkileri birincil olarak kar kütlesinin önünde akarken sıkıştırdıkları hava kütlesinin çarpma etkisine, ikincil olarak taşıdıkları kar, toprak, kaya, ağaç vb. malzemelerin çarpma etkisine bağlıdır (Görüm ve Yavaş, 2017:147).

1.2.10. Kum ve Toz Fırtınaları

Toz fırtınası veya kum fırtınası, kuvvetli rüzgâr akımları tarafından atmosferdeki toz ve toprak parçacıklarının havaya kaldırılması, taşınması ve biriktirilmesini ifade eden meteorolojik bir olaydır (Ghosh ve Pal, 2014: 30).

Toz fırtınası, güçlü rüzgârların kuvvetleriyle toplanan ve uzun sürede havada asılı kalan ince taneli parçacıklar veya kum tozunu ifade eder. Rüzgâr kuvvetinin, ince toprak parçacıklarının yüzeyle ve birbiriyle olan temaslarını kesecek düzeye ulaşması durumunda bu fırtınalar yaşanır. Toz fırtınaları temelde kurak veya yarı kurak bölgeler gibi kurak alanlarda ve genellikle subtropikal enlemlerde rüzgâr fırtınalarının neden olduğu toprak erozyonunun bir sonucu olarak oluşur (Molloy ve Mihaltcheva, 2013). Üst toprağın, bitki örtüsü kaybı ile kuru ve gevşek hale gelmesi ve kuvvetli rüzgârlara maruz kalması toprak erozyonuna ve toz fırtınaların oluşmasına neden olur (Ghosh ve Pal, 2014: 30).

Kum ve toz fırtınaları, genellikle kuvvetli rüzgârların bitki örtüsünden yoksun çıplak kuru topraklardan büyük miktarda kum ve tozu atmosfere kaldırmasıyla oluşur. Bunlar genellikle gök gürültülü fırtınalar veya geniş bir alanda rüzgâr hızını artıran siklonlar/kasırgalar ile ilişkili güçlü basınç gradyanlarından kaynaklanır. Bu kuvvetli rüzgârlar büyük miktarda kum ve tozu çıplak, kuru topraklardan atmosfere kaldırarak onları yüzbinlerce kilometre uzağa taşırlar. Yüzeyden ayrılan toz parçacıkları fırtınalar ve konvektif faaliyetlere bağlı havanın yukarı çekilmesiyle troposferin daha yüksek seviyelerine kadar taşınır. Daha sonra bu kum ve toz parçacıkları tekrar yüzeye inmeden önce boyutlarına ve meteorolojik koşullara bağlı olarak rüzgârlar ile daha uzak alanlara taşınabilir. Bu süreçte daha büyük parçacıklar daha küçük olanlara göre daha hızlı yeryüzüne çökerler (WMO, 2021). Büyük fırtınalar, uzun süreli kuraklığın toprak yüzeyinin nem kaybetmesine neden olduğunda ve kuvvetli rüzgârlar birlikte meydana geldiğinde oluşur (Squires, 2001: 17).

Genel olarak "kum" yaklaşık olarak 0.6-1 mm boyut aralığında toprak parçacıklarını tanımlarken, "toz" <0.6 mm parçacıkları ifade eder. Normalde, yalnızca 0,1 mm'nin altındaki toz parçacıkları havada taşınabilir. Rüzgâr hızının kum ve toz parçacıklarını hareket ettirebilecek seviye gelmesiyle parçacıklar hareket etmeye başlar. Hareket eden bu parçacıklar yüzeye geri çarptığında daha fazla parçacığın hareket etmesine yola açarak zincirleme bir reaksiyonu başlatacaktır. Bu parçacıklar parçacık boyutuna, şekline ve yoğunluğuna bağlı olarak havada asılı kalma, zıplama ve sürünme olarak üç taşıma modundan birinde hareket eder. Çapı 0,1 mm'den küçük

toz parçacıkları ve 0,002 mm çapındaki kil parçacıkları havada asılı kalarak taşınırlar. Bu ince, küçük, yoğunluğu hafif olan toz parçacıkları 6 km yüksekliğe taşınabilir ve 6.000 km'ye kadar mesafelerde hareket edebilir. Diğer partiküller boyutlarına göre zıplama veya sürünme modunda çok kısa mesafelere gidebilir ve havada asılı kalamazlar (Squires, 2001: 17-18).

Çöl kaynaklı toz fırtınaları özellikle geçiş mevsimlerinde (ilkbahar ve sonbahar) etkisini artırmaktadır. İlkbahar mevsiminde mart, nisan, mayıs ve nisan ayları ile sonbaharda eylül, ekim ve kasım ayları çöl tozları etkisini artırmaktadır (Bağcı ve Şengün, 2012: 414; Özsoy ve Örnektekin, 2008: 21).

Toz ve kum fırtınaları çoğunlukla ilkbahar ve yaz başlarında aşağıdaki meteorolojik nedenlere bağlı oluşur ve gelişir (Ghosh ve Pal, 2014: 30):

a) Kış aylarında uzun süreli kuraklık ve donlu havanın ardından ilkbaharda hava sıcaklığının atmasıyla donlu alanların çözülmesi ve toprağın gevşemesi,

b) İlkbaharda, kıtalar üzerindeki yüksek basınç merkezleri alçak basınç merkezlerine dönüştüğü için atmosfer katmanları arasında kararsızlık artar. Bu nedenle ilkbaharda konvektif hareketlerin öğleden sonra kolayca artması,

c) Kuzey yarım kürede sıklıkla soğuk cephelerin olduğu mevsim ilkbahardır. Bu nedenle ilkbaharda soğuk cephenin ardında kuvvetli rüzgârrların oluşması.

Bahar aylarında çöllerin ısındığı ve Akdeniz siklonlarının şiddetlendiği dönemlerde oluşan ve Arap ve Sahra çöllerinden toz ve kum taşıma kapasitesine sahip rüzgârlara (sirocco rüzgârı) bağlı olarak toz ve kum fırtınaları yaşanabilmektedir. Bazen Atlantik Okyanusu üzerinde oluşan derin siklon alanlarının Kuzey Afrika'ya kayması sonucu oluşan hava akımlarına bağlı olarak Ekim-Mayıs dönemleri arasında Sahra Çölü üzerinden Akdeniz'e doğru hareket eden toz fırtınaları oluşur (Özsoy ve Örnektekin, 2008: 21).

Kuru bir soğuk cephe geçişini takiben, daha soğuk havanın sıcak zemine girmesiyle ortaya çıkan konvektif kararsızlık, sıfır yağış üreterek ön tarafta başlayan toz fırtınalarını destekler ve ciddi boyutlara ulaşmasına yol açar. Yükselen toz veya kum partiküllerinin dikey boyutu, büyük ölçüde atmosferin stabilite düzeyi ve partiküllerin ağırlığına bağlıdır. Konvektif faaliyetlere bağlı olarak özellikle toz partikülleri 6.100 metre yüksekliğe kadar çıkabilirler (Ghosh ve Pal, 2014: 30).

Çöller gibi aşırı derecede kuru yerler, havada asılı tozların ana kaynağıdır. Çöllerde oluşan toz fırtınaları uzun mesafeler kat edebilir ve doğal olarak kurak olmayan alanları da etkileyebilirler. Örneğin; Avrupa ve Amerika gibi uzak alanları etkileyen toz fırtınalarının ana kaynağı Afrika'daki Sahra çölleridir. Ayrıca Kuzey

Afrika’nın Sahel bölgesi ve Asya’nın Gobi ve Takla Makan bölgesindeki kurak alanlar ince toz parçacıklarının dünya üzerinde yayılım göstermesine kaynaklık ederler (Molloy ve Mihaltcheva, 2013). Ayrıca Çad'daki Bodele Depresyonu, Aral Denizi bölgesi, İran’ın güneydoğusu ve Kuzey Çin diğer toz kaynaklarıdır (Lancaster ve Mountney, 2021). Ortadoğu, toz fırtınaların gelişiminin en önemli bölgelerinden olup, Irak, Suriye, Suudi Arabistan, İran, Umman, Ürdün ve Türkiye bölgede toz fırtınalarının gelişiminde büyük bir paya sahiptir. Bu ülkelerden yalnızca Irak ve Suriye Ortadoğu’daki tozların %62’sinden fazlasına kaynaklık etmektedir (Gholizadeh ve diğerleri, 2021:3)

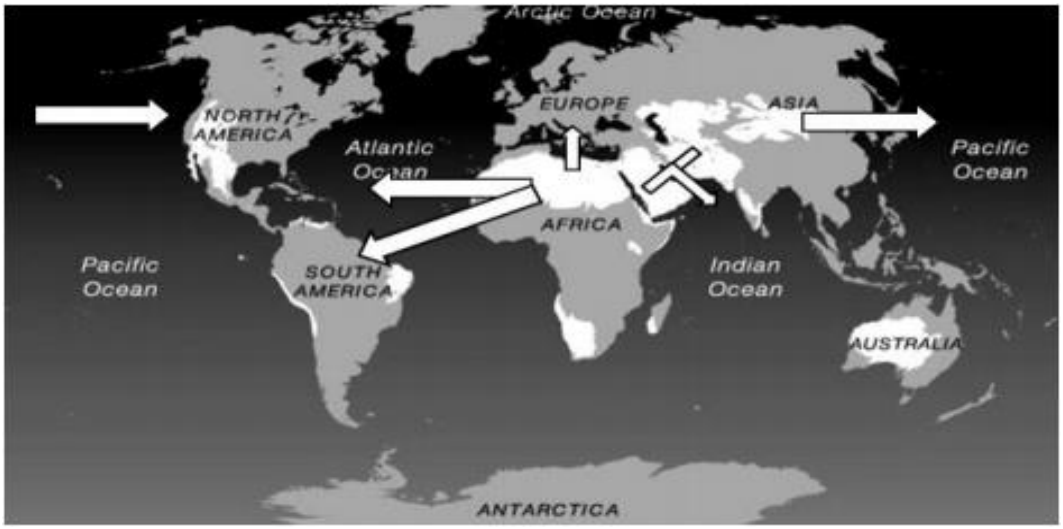
Dünya genelinde toz fırtınaları 3 ana bölgede yaygındır (Şekil 24) (Ghosh ve Pal, 2014: 30-31):

a) Batı rüzgârı toz fırtınaları: Gobi ve Taklimakan çöllerinden (Güney Moğolıstan ve Çin) kaynaklanır. Toz partikülleri hâkim rüzgârlar ile doğuya doğru taşınır ve Çin, Kore, Japonya ve Kuzey Pasifik üzerinden Hawai Adaları, batı ABD'ye geçer. Bazen, önemli miktarda toz, Batı Amerika Birleşik Devletleri'ne kadar taşınabilir.

b) Sahra toz fırtınaları: Sahra çölünden Atlantik Okyanusu boyunca batıya doğru Amazon havzasına kadar ve Akdeniz üzerinden kuzeye Karadeniz çevresine ve Avrupa’ya doğru toz taşınır.

c) Arap toz fırtınaları: Mısır, Suudi Arabistan, İran, Irak ve Pakistan çöllerinden Umman Denizi, Kızıldeniz ve Basra Körfezi'ne doğru tozlar savrulur.

Şekil 24: Dünya Üzerinde Toz Fırtınalarının Yaygın Olduğu Bölgeler ve Etkilediği Alanlar



Kaynak: Ghosh ve Pal, 2014: 30.

İnsan faaliyetlerinin ve iklimlerin neden olduğu çölleşme ve yeni kurak bölgeler toz fırtınalarının oluşumuna zemin hazırlayan bir başka faktördür. Kötü arazi kullanımı ve şiddetli kuraklık toz fırtınalarının oluşumuna katkıda bulunan faktörlerdendir. Örneğin; 1920'lerde Kuzey Amerika'da tarım arazileri genişletilmiş ve kuraklığa dayanıklı yerli bitkilerin yerine buğdayın ekimi yoğunluk kazanmıştır. 1930'larda yaşanan Dost Bow kuraklığı ile ekim arazilerinin çoğu tahrip olmuş ve kuraklıktan etkilenen bu çıplak araziler kuvvetli rüzgârların etkisine maruz kalarak Kuzey Amerika'nın %75'inde toz fırtınalarının yaşanmasına neden olmuştur (Molloy ve Mihaltcheva, 2013; Taylor ve Charlton, 2019).

Tarımsal faaliyetler, su yönünün değiştirilmesi (su saptırma) ve ormansızlaşma gibi arazi kullanım bozuklukları küresel toz kaynaklarının %25'ini oluşturmaktadır. Ayrıca 1900'lerden beri insan faaliyeti nedeniyle toz emisyonları % 25-50 artmıştır. Şekil 25, Aral Denizi üzerinde su saptırmaya bağlı toz kaynağı oluşumunu göstermektedir (Shepherd, 2017: 49).

Şekil 25: Uzun Yıllar Su Saptırma Nedeniyle Aral Deniz'inin Toz Kaynağına Dönüşmesi



Kaynak: Shepherd, 2017: 49.

Toz fırtınalarının yıllar arası sıklığı ve büyüklüğü iklim değişikliği ile güçlü bir bağlantı içindedir. Birçok alanda toz fırtınaları ve buna bağlı toz emisyonları yağışla ters orantılıdır (Lancaster ve Mountney, 2021). Çöller kum ve toz fırtınalarının önemli kaynaklarıdır. Fakat antropojenik etkiler yarı kurak alanlarda da yeni kum ve toz fırtına kaynaklarının oluşmasına yol açmaktadır. Büyük toz fırtınaları, şiddetli kuraklık altındaki kurak alanlarda antropojenik kaynaklı arazi bozulmalarının olduğu yerlerde meydana gelir (Squires, 2001:16).

Kum ve toz fırtınalarının insan sağlığı, çevre ve birçok sosyo ekonomik sektör üzerinde ciddi etkileri vardır. Havadaki toz, insan sağlığı için ciddi riskler oluşturur ve farklı boyutlardaki parçacıklar insan sağlığında farklı sonuçlara yol açar. 10 μm (mikron)'den büyük partiküller solunamaz bu nedenle dış organlara zarar verir. Bunlar çoğunlukla cilt ve göz tahrişlerine, göz iltihabı hassasiyetinin artışına yol açar. Solunabilir veya 10 μm (mikron)'den küçük partiküller ise genellikle burunda, ağızda ve üst solunum yollarında tutulur bu nedenle astım, pnömoni, alerjik rinit ve silikoz gibi solunum bozuklukları ile ilişkilendirilebilirler. Bununla birlikte, daha ince parçacıklar alt solunum yoluna ve kan dolaşımına girebilir, burada tüm iç organları etkileyebilir ve kardiyovasküler bozukluklara da yol açabilir (WMO, 2021). Toz fırtınaları insanlarda alerjik reaksiyonlara, akciğerlerin tozla tıkanmasına, astım gibi hastalıklarına ve bunlara bağlı ölüm olaylarının yaşanmasına neden olurlar (Molloy ve Mihaltcheva, 2013).

Ayrıca civa ve arsenik gibi toksik maddeler (Kohfeld ve Tegen, 2007), bir dizi kirletici madde, spor, mantar, bakteri ve alerjenler ve bazı bulaşıcı hastalıklar toz fırtınaları ile taşınabilmektedir. Örneğin; beyin ve omuriliği çevreleyen ince doku tabakasının enfeksiyonu olan menenjit toz fırtınaları ile geniş alanlarda salgınlara yol açabilir (Shepherd, 2017: 47; WMO, 2021).

Çöl tozları, insan sağlığına etkileri dışında kara, demir, deniz ve hava yolu ulaşımlarında aksamalara ve kazalara, turizm gibi ekonomik faaliyetlerin aksamasına, üretiminde azalma, günlük faaliyetlerin zorlaşmasına ve tarımsal faaliyetlerin durması ve ürün kaybına yol açabilmekte ve afet niteliği kazanabilmektedir (Bağcı ve Şengün, 2012). Kum ve toz fırtınaları, göç, kırsal yoksulluk ve ekolojik mültecilerin kentsel alanlara göçü gibi sosyal sorunların; yaban hayatı, bitkiler ve ekosistem açısından çeşitlilik kaybı, göllerin yok olması ve çiftlik hayvanlarının kaybı gibi ekolojik sorunlar yaşanmasına da neden olabilirler (Squires, 2001: 26).

1.2.11. Kar Fırtınası

Tipi olarak da ifade edilen kar fırtınası bir tür fırtınadır. Hızlı esen rüzgâr, kar yağışıyla birlikte veya gevşek kar örtüsü üzerinden eserken içerisine kar tozlarını alırsa tipi özelliği kazanmış olur (Şahin, 1991: 137). ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi tarafından kar fırtınası (blizzard), üç saat veya daha uzun bir süre boyunca en az 56 km/saat hızla esen sürekli ve güçlü rüzgârlar ile önemli ölçüde yağan ve/veya savrulan kar ile oluşan bir fırtına türü olarak tanımlanmaktadır. Kar fırtınalarında

önemli bir unsurda görüş mesafesinin 400 metre veya 0.25 mil'in altında olmasıdır (NOAA, 2009). Avusturalya Meteoroloji Örgütü ise kar fırtınasını; en azından bir kısmı karla kaplı zeminden yükselen kar ile yüklü şiddetli ve soğuk rüzgâr olarak tanımlamaktadır (Australian Government Bureau of Meteorology, 2021).

Kar fırtınası, düşük sıcaklıklar, kuvvetli rüzgârlar ve büyük miktarda yağan veya zeminden savrulan kar ile ayırt edilen bir hava olayıdır. Rüzgâr hızının saatte 72 km'den fazla, görüşün sıfıra yakın ve hava sıcaklığının -12 ˚C veya daha düşük olduğu durumlar ise "şiddetli kar fırtınası" olarak ifade edilmektedir (Encyclopaedia Britannica, 2021). Ayrıca kar fırtınalarının bir günden uzun bir süre boyunca durmadan 7m/s'den fazla esmesi tipi sırasında ve tipi sonrasında çığ tehlikesi oluşturabilir (Gürer, 2002: 149).

Kar fırtınalarının afet boyutuna ulaşmasında, kuvvetli rüzgâr ve kar ile birlikte, sosyo-ekonomik ortama bağlı ekonomik etkinlikler, kentsel altyapı, konut işlevleri, enerji ve su dağıtımı gibi bazı bileşenlerin doğal koşullara göre planlanmayışı da etki edebilmektedir. Ayrıca afete karşı hazırlıksız olunması, iletişim, eğitim, koordinasyon ve donanım eksikliği gibi nedenler afetin etkilerini artıran diğer unsurlardır. Kar fırtınaları, kara, demir, hava ve deniz ulaşımında aksamalar ve kazalara; enerji, haberleşme ve su nakil hatlarının kesintiye uğraması ve bunlara bağlı zincirleme sorunların yaşanmasına; sosyal ve sağlık hizmetlerinin ulaştırılmasında görev yapan lojistik hat ve fonksiyonların işlevsiz hale gelmesi; donmaya bağlı uzuv kayıpları ve ölümlere yol açabilmektedir. Kar fırtınalarında ölüm ve donma olayı sıklıkla yaşanır. Kar fırtınasında mahsur kalarak donma tehlikesi geçiren risk grupları çoğunlukla çobanlar, avcılar, orman işçileri, telsiz operatörleri, elektrik ve iletişimden sorumlu teknikerler, yalnız yaşayan kişiler, düzenli sağlık tedavisi görmesi gereken kişiler ve taşımalı eğitim ve öğrenim gören öğrencilerdir (Çalışkan ve Aslan, 2006:101-105).

En ölümcül kar fırtınası 1972 yılında İran'da etkili olmuş ve 4.000 kişinin ölümüne neden olmuştur. Bu kar fırtınasında yaklaşık 8 metre (iki buçuk katlı bir bina yüksekliğinde) kar yağışı gerçekleşmiş ve 200 köyün yok olmasına, trenlerin karla gömülmesine, elektrik hatlarının kopmasına, arabaların ezilmesine neden olmuştur. İran'ın bazı bölgeleri 1 haftadan uzun süre boyunca tamamen kara gömülmüş ve insanlar günlerce su, yiyecek, ısınma ve diğer temel ihtiyaçlardan yoksun bir şekilde karlı kaplı evlerde mahsur kalmıştır. Kayıtlara geçen ikinci en ölümcül kar fırtınası, 2008'de Afganistan'da -30 derece sıcaklıklara neden olmuş ve tahmini 926 kişinin ölümüne neden olmuştur (Edwards, 2012).

1.2.12. Aşırı Kar Yağışları

Kar, buz kristallerinden oluşan, parlak, beyaz, katı ve çok kere altıgen şekle sahip donan yağış türüdür. Atmosferik su buharının donma derecesinin (0°C) altında bir sıcaklıkta donması sonucu buz kristalleri oluşur. Oluşan bu buz kristalleri eğer bir araya gelirse kar yağışı şeklinde yere düşer. Kar yağışları genellikle stratiform tipi bulutlardan ve sağanak şeklinde yağarsa da kümülüform tipi bulutlardan meydana gelir. Kar tanelerinin tipleri, büyüklüğü ve yağan karın miktarı, yağışı oluşturan hava kütlesinin nem ve sıcaklığına bağlıdır. Düşük sıcaklığa ve az neme sahip olan hava kütlelerinin oluşturmuş olduğu kar yağışları, etkili ve sürekli değildir. Bu özellikteki hava kütlelerinin oluşturduğu yağışlar yeryüzünde kalın bir kar örtüsü oluşturmaz fakat kar taneleri yerde uzun süre kalabilir. Erimeleri kolay olmadığı ve üzerine düştüğü cisimleri ıslatmadığı için bunlara "kuru kar" denmektedir (Eken ve diğerleri, 2008: 308-309). Çok düşük sıcaklıklarda havanın nem içeriği düşüktür. Bu koşullar altında altı kenarlı buz kristallerinden oluşmuş çok hafif ve kuş tüyü biçiminde kar taneleri oluşur. Bu kar çeşidine kar tozu da denir. -5°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, havanın nem içeriğindeki artmaya bağlı olarak, buz kristalleri çeşitli buz kristallerinden oluşan daha iri taneleri oluşturmak üzere bir araya toplanır. Bu kuşbaşı karlardan oluşan kar yağışları genellikle iri taneli olur (Türkeş, 2019: 328).

Ilık ve nemli hava kütleleri (sıcaklığı fazla düşük olmayan) ise bünyelerinde daha fazla nem barındıracağından daha etkili kar yağışına neden olmaktadır. Bu tür hava kütleleriyle oluşan kar taneleri çok iri ve pamuk gibidir. Lapa lapa yağan bu kar tanelerine, üzerine düştüğü cisimleri ıslattığı için de "ıslak kar" adı verilmektedir. Islak karlar su değeri çok yüksek olmasına rağmen, kolayca erimemesinden dolayı yeryüzünde birikerek çok kalın kar örtüleri oluşturabilmektedir. Süreçle sıkışan ve tabakalaşan bu kalın kar örtüsü, günlerce hatta aylarca erimeden yeryüzünde durabilmektedir (Eken ve diğerleri, 2008: 309; Gençer ve diğerleri, 2005: 63).

Çok soğuk olmayan hava kütlelerinde oluşan kar, yeryüzüne düşerken sıcak alt hava tabakaları içinde eriyerek yağmur veya karla karışık yağmur şeklinde inebilir. Yağmur ve karın aynı anda yeryüzüne düşmesine "sulu kar veya karla karışık yağmur" denir. Ayrıca bu kar yağışlarına "sulu sepken (ing: sleet)" karda nedir. Genelde iri olan sulu kar daha yere düşmeden veya yere düşünce erir (Günal, 2013: 3).

Meteorolojik olaylar normal ölçülerde gerçekleştiği zaman insan ve çevre için faydalı oldukları halde normalden fazla veya şiddetli olduğu zaman problemlere yol açabilmekte hatta afet boyutlarına ulaşabilmektedir. Sıcaklar, yağmur, rüzgâr gibi kar

yağışının da normalden fazlası veya şiddetli yağması sorunlara yol açabilmektedir. Normal şartlarda kar bitkiler ve toprak için bir su deposudur. Genellikle yavaş eridiği için toprağın suyla doymasını sağlar ve topraktaki bitki ve tohumlar için olumlu etki yapar. Buğday gibi kışlık bitkileri dona karşı koruyucu bir örtü oluşturarak korur. Fakat kısa sürede ve çok miktarda yağan kar, özellikle kara ve demir yolu ulaşımının aksaması, haberleşmenin aksaması, insan ve hayvan kaybı ve sel ve su baskınlarına yol açabilmektedir (Şahin, 1991: 65-66). Ayrıca normalden fazla kar ve buzlanma yapılara (örn: çatı çökmesi) ve enerji hatlarına zarara; kuvvetli rüzgârlar ile kar savruntusu (tipi) yerleşim yerlerinde ve yollarda zarara ve kar çığlarının yaşam alanlarına ve insan hayatına olumsuz etkileri vardır. Örneğin Türkiye'de 1950-2002 dönemlerinde 372 çığ olayı yaşanmış ve toplam 977 kişi hayatını kaybetmiştir. 1975-1976 kışında 176, 1991 -1992 kışında 328, 1992-1993 kışında ise 135 kişi aşırı kar ve çığ nedeniyle hayatını kaybetmiştir. Ayrıca kar ve çığ ile mücadele ve riskli alanlardaki hanelerin tahliyesi için devlet bütçelerinden binlerce dolar harcama yapılmaktadır (Gürer, 2002: 148). Tipi ve çığ oluşum süreçleri tezin önceki kısımlarında detaylı olarak açıklanmıştır.

1.2.12.1. Kar Yağışının Şiddeti

Kar yağışının şiddetinin belirlenmesinde kar yağışı sırasındaki yatay görüş uzaklığı dikkate alınmaktadır. Görüş mesafesine göre kar yağışı şiddeti şu şekilde sınıflandırılır (American Meteorological Society, 2013; Bendickson, 2003: 1; Eken ve diğerleri, 2008: 309):

- Hafif Kar: Görüş mesafesi 1 km veya daha fazla,
- Orta Şiddetli Kar: Görüş mesafesi 500 ila 1000 metre arasında,
- Şiddetli Kar (ing: heavy snow): Görüş mesafesi 500 metre'den az olan kar yağışlardır.

Ayrıca kar yağışının şiddeti,12 saatlik periyotta yağış miktarına bağlı olarak şu şekilde sınıflandırılmaktadır: Hafif kar: 1-5 cm; Kuvvetli kar: 5-20 cm; Yoğun kar: 20 cm ve üzeri (MGM, 2021b).

1.2.12.2. Yoğun Kar Yağışına Neden Olan Faktörler

Yoğun kar yağışı nem, cephe ve atmosferik kararsızlık olmak üzere üç temel bileşenin varlığında gerçekleşir (NOAA, 2021d):

(1) Kar oluşumu için atmosferde bulut oluşumunu sağlayacak yeterli nemin bulunması gerekmektedir. Yeterli miktarda nem yoksa kar oluşumu gerçekleşmeyecektir. Daha yoğun kar yağışı için atmosferin bulutlara devamlı olarak nem sağlaması gerekmektedir. Atmosfer bulutlara ne kadar etkili bir şekilde nem sağlarsa kar yağışı o kadar yoğun gerçekleşir.

(2) Havanın atmosferde yükselip bulut ve kar yağışı oluşturabilmesi için bir cepheye ihtiyaç vardır. Yerden 3.000 ila 15.000 fit arasındaki yükseklikte oluşan cepheler havayı yükselterek yoğun kar oluşumunu sağlayabilir. Atmosferde yükseldikçe ve sıcaklıklar 0 °F (-17,7 °C) ila -10 °F'ye (-23,3 °C) düştüğünde, kar yağışı üretimi daha hızlı gerçekleşebilir. Bu nedenle, sıcaklıkların bu aralıkta olduğu bölgede gelişmiş bir cephe sistemi, nemli havayı yükselmeye ve hızla kar taneleri oluşturmaya zorlayabilir.

(3) Havanın daha da hızlı yükselmesini sağlamak için atmosferik kararsızlığa ihtiyaç vardır. Atmosfer ne kadar az kararlı ise hava o kadar hızlı yükselir ve bulutlarda kar o kadar çabuk oluşur ve yüzeyde kar yağışı o kadar yoğun olur.

Cephe yağışları dışında kar yağışının oluşmasını sağlayacak yükselici hava hareketleri orografik veya hâkim hava akımlarına dönük yüksek alanlarda gözlendiği gibi hem cephesel hem de orografik olabilir (Türkeş, 2019: 328).

Türkiye'de kar yağışları esas olarak üç yolla oluşmaktadır (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 158):

a) İzlanda alçak basıncı ve buna bağlı oluşan cephe sistemlerinin (polar cephe) oluşturduğu kar yağışları: Kış mevsiminde kuzeyden gelen soğuk ve nemli polar hava kütleri ile güneyden gelen sıcak tropikal hava kütleleri arasında oluşan cephe faaliyetleriyle yağışlar oluşur (Günal, 2013: 2). Oluşan cephe sistemine bağlı olarak İzlanda alçak basıncıyla gelen soğuk ve nemli hava kütlesinin Balkanlar ve Karadeniz üzerinden giriş yaparak Marmara Bölgesi, Karadeniz Bölgesi'nin iç ve yüksek kesimleri, İç Anadolu Bölgesi'nin ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey kesimlerinde aşırı kar yağışlarına neden olabilmektedir. Ancak bu sistemler neminin bir kısmını Orta Avrupa üzerinde bıraktığından, Türkiye'deki bu bölgeleri etkiledikten kısa bir süre sonra etkisini kaybetmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 158).

b) Akdeniz üzerinden gelen mevsime göre nisbeten ılık ve nemli havayı taşıyan gezici alçak basınçlar (Akdeniz depresyonları: Akdeniz'e inen İzlanda alçak basıncı, Akdenizde oluşan alçak basınçlar) ve bunlara bağlı cephe sistemleri Türkiye'yi etkilemektedir: Türkiye, soğuk ve nemli hava kütlesinin (maritim/denizel polar (mP), Akdeniz üzerinde termik ve dinamik değişikliğe uğramasıyla oluşan,

Akdeniz hava kütlesinden doğan gezici siklonların etkisi altına girdiği zamanlarda da yağış alır. Batı, güneybatı ve güneyli hava akımları halinde Türkiye'ye ulaşan bu gezici alçak basınçlar ve bunlara bağlı cephe sistemleri kuvvetli yağışlara neden olur. Bu nemli hava kütleleri geçtikleri yerlerde sıcaklığın düşük olduğu alanlara kar şeklinde yağış bırakır (Günal, 2013: 2). Akdeniz depresyonları ve bunlara bağlı cephe sistemleri batı ve güneybatı kıyılarımızdan girerek Marmara Bölgesi, batı ve iç anadolunun büyük bir kesmi ile doğu bölgelerimizde yüksek ve dağlık kesimlerde sürekli olmak üzere aşırı kar yağışlarına neden olmaktadır. Ayrıca Doğu Akdeniz'e gelen ya da İskenderun Körfezi'nde olaşan alçak basınç ve cephe sistemleri güney bögelerimizden girerek güney ve iç bölgelerimizin dağlık ve yüksek kesimlerinde aşırı kar yağışlarına ve kar örtülerinin oluşmasına neden olmaktadır. Doğu ve Güneydoğu bölgelerimizde yolların haftalarca hatta aylarca kapalı kalmasının ve bu bölgelerimizde oluşan kar çığlarının büyük bir çoğunluğu da Akdeniz depresyonlarına bağlı oluşan bu cephesel yağışlar ile ilişkilidir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002:158).

c) Balkanlardan gelen soğuk ve nemli hava kütlesi ile Akdeniz oluşumlu ılık ve nemli hava kütlelerinin karşılaşmasıyla: kıyı alanları dışında ülkemizin hemen her bölgesinde yerel topografyaya ve yükseltiye bağlı olarak aşırı kar yağışları görülmektedir. Özellikle bu iki farklı yapıdaki hava kütlesinin karşılaşma kuşakları daha etkili ve sürekli aşırı kar yağışlarının görüldüğü yerlerdir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002:158).

1.2.13. Orman Yangınları

Orman yangınları, ormanlık alanlarda meydana gelen arazi yapısı, ağaçların özellikleri ve meteorolojik koşullara göre davranış gösteren, genel olarak çevreye yayılma eğilimine sahip ve özellikle insanlar için tehlikeli ve tahripkâr olabilen açık alan yangınıdır (Türkiye Ormancılar Derneği, 2020: 5). Orman yangıları çevresi açık olması sebebiyle serbest yayılma eğilimi gösteren ve ormandaki çalı, kuru ve ince dal, kuru kütük, yaprak ile belirli oranda canlı ağaçları yakan bir yangın türüdür (Öztürk ve Özkan, 2019: 68).

Orman yangınlarının etkilediği alanın büyüklük seviyesinin belirlenmesinde ülkelerce farklı ölçütler kullanılmaktadır. Bazı ülkeler 100 hektar (ha) yanan alanı, bazıları ise 500 hektar yanan alanı "büyük orman yangını" olarak belirlemektedir. Bu değişikliğin sebebi, ülkelerin ormanlık alanın düzeyi, oluşan orman yangını sayısı ve yangınlarda kaybedilen alanlarla ilişkilidir (Türkeş ve Altan, 2012:196).

“Büyük orman yangını” olarak nitelendirilen yangınlar, Türkiye’de farklı araştırmacılar tarafından tanımlanmıştır. Bazı araştırmacılar, 500,1 hektardan daha büyük alanda etkili olan yangınları “büyük orman yangını” olarak tanımlamaktadır (Küçükosmanoğlu, 1985: 235). Bazı araştırmacılar ise, 100-500 hektardan daha büyük bir alanda etkili olan, 8 saat ya da daha uzun bir süre etkili olan ve yangınla mücadele ekiplerinin gücünü aşan yangınları “büyük orman yangını” olarak tanımlamaktadır (Neyişçi ve diğerleri, 1999).

Orman yangınları her yıl dünyada birkaç yüz milyon hektarlık vejetasyon ve orman alanlarını etkileyerek can, mal kayıplarına ve yangınla mücadeleler nedeniyle kattirilyonlarca ekonomik zararlara yol açmaktadır. Ayrıca orman yangınlarının yol açtığı ormansızlaşma ise ekolojik ve hidrolojik dengeyi çok ciddi olarak etkileyerek farklı afet tiplerinin yaşanmasına yol açabilmektedir. Ormanların tahribi ve ormansızlaşma, erozyon, bitki ve hayvan popülasyonunun yok olması, sera etkisi ve küresel ısınma ve atmosferik kirliliğe (SO2, NO2, CO ve partikül etkisi) yol açmakta; hidrolojik dengenin bozulması sonucunda çölleşme, heyalan, çamur akışı, sel, çığ ve kuraklık gibi meteorolojik afetleri de beraberinde getirmektedir (MGM, 2021d: 1).

1.2.13.1. Orman Yangınlarının Oluşum ve Gelişimine Etki Eden Faktörler

Hava durumu, yanıcı madde özellikleri ve topoğrafik özellikler orman yangınlarının başlaması ve gelişmesiyle doğrudan bağlantılı olan faktörlerdir (Küçük ve Ünal, 2005: 28). Orman yangınları oluştuğu yer, yaktığı yanıcı madde ve meteorolojik koşullara bağlı olarak farklı davranışlar gösterir. Orman yangının bu üç çevresel faktör etkisiyle ortaya koyduğu yakma, yayılma ve enerji açığa çıkarma özelliklerine yangın davranışı adı verilir. Yangın davranışlarındaki bu farklılıklar yangınlarla yapılacak mücadelelerdeki taktik ve stratejilerin belirlenmesinde önem arz eder (Bilgili ve diğerleri, 2002: 125-126). Orman yangınları ile etkin ve verimli bir şekilde mücadele edilebilmesi için yangın davranışını kontrol eden ve belirleyen meteorolojik faktörler (hava halleri), yanıcı madde özellikleri ve topoğrafyanın iyi analiz edilmesi gerekmektedir (MGM, 2021d: 3).

1.2.13.1.1. Hava Durumu

Meteorolojik koşullar (hava halleri) ve bunlara bağlı parametreler orman yangınlarının oluşumu, şiddeti ve süresi üzerinde çok önemli bir faktördür. Bu nedenle

gerek insan etkinliklerine gerekse doğaya bağlı gelişen orman yangınları ancak meteorolojik koşulların uygun olduğu zaman meydana gelebilir. Bir bölgedeki orman yangını riski o bölgenin iklim ve hava koşulları ile yakından ilişkilidir. Meteorolojik faktörler, yangın tahmininde, yangın başlangıcında, yangın anında, söndürme çalışmalarında ve yangın sonrasındaki süreci etkilemesi açısından devamlı olarak izlenmesi gereken faktörlerdir (MGM, 2021d: 2).

Hava durumu yangın davranışının değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken en önemli değişkendir. Hava koşullarındaki saatlik, günlük, haftalık, aylık ve yıllık tüm değişimler yangınların nasıl, ne zaman ve nerede başlayacağı üzerine birtakım etkiler yapar. Ayrıca başlayan orman yangınının nasıl davranacağını, hızını, yönünü ve kontrol edilebilme kabiliyetini belirler. Hava durumu çok hızlı değişebilir ve bu değişiklikler yangın davranışında hızlı ve çok önemli değişikliklere neden olabilir (Barrows, 1951: 21).

Orman yangınlarının oluşumunda hava sıcaklığı, nispi nem, yağış, rüzgâr yönü ve hızı gibi meteorolojik faktörler önemli olduğundan riskli bölgeler bu verilerin takibi ile belirlenebilmektedir (Özkan, 2018: 84). Hava durumu orman yangınlarının gerçekleşmesinde doğrudan etkiye sahiptir. Orman yangınları üzerinde en fazla etkili olan hava durumu elemanları (öğeleri) atmosfer basıncı, sıcaklık, bağıl/nispi nem, rüzgâr hızı ve yönü ve yağışdır (Byram, 1954; Küçük ve Sağlam, 2004).

Atmosfer Basıncı: Atmosferin dikey yöndeki hava hareketine karşı yaptığı dirence, atmosferik kararlılık denir. 100 metrede sıcaklık değişimi 1°C'den fazla ise hava karasız özelliktedir. Kararsız hava, kuvvetli rüzgârlar ve toz bulutları meydana getirerek yangın üzerinde etki eder. Ayrıca kararsız havada bulutlar ve duman kolonları yukarıya yükselir (Küçük ve Sağlam, 2004).

Sıcaklık: Sıcaklığın orman yangınları için önemi, yanıcı maddenin içerdiği nemi ve sıcaklığını etkilemesinden kaynaklıdır. Yanıcı maddeler güneşten radyasyon ve konveksiyon ile çevresindeki havadan ısı alır. Hava sıcaklığı arttığında yanıcı maddenin de sıcaklığı artarak tutuşma ısısına kolay ulaşmalarına neden olur. Ayrıca yüksek sıcaklıklar yanıcı madde içindeki nem oranını azaltarak kurumalarına ve daha kolay alev almasına neden olmaktadır. Yanıcı maddeye ulaşan güneş radyasyonunun düzeyini güneş ışığı, bulutluluk veya ormanın kapalılığı gibi farklı faktörler etkilemektedir. Özellikle dik vuran güneş ışınları daha fazla ısıtır ve daha etkilidir. Bu nedenle gün ortasında ısı, sabah ve akşama göre daha fazladır. Örneğin; Türkiye'de orman yangınlarının çoğu (%60) hava sıcaklığının en yüksek seviyeye ulaştığı 12:00-17:00 arasında meydana gelmektedir. Bu saat aralığı aynı zamanda sıcaklığa bağlı

olarak havanın bağıl neminin ve yanıcı madde nem içeriğinin en düşük seviyeye indiği zamanlardır (Küçük ve Sağlam, 2004). 30 °C ve üstü sıcaklıklar orman yangınları için risk oluşturmaktadır (Türkiye Ormancılar Derneği, 2020: 8).

Bağıl Nem: Belirli sıcaklıkta, 1 m³ hava kütlesinde bulunan nem miktarının, aynı hava kütlesinin alabileceği maksimum nem miktarına oranı bağıl nem olarak tanımlanır (Doğanay, 1998: 476). Hava sıcaklığının 40 °C'nin üzerinde olduğu ve bağıl/nispi nemin %20'nin altında olduğu hava koşullarında orman yangını çıkma olasılığı çok yüksektir (MGM, 2021d: 2). Havadaki bağıl nem azaldıkça orman alanlarındaki çalı, ince dal, ağaç vb. yakıtlardaki nem oranı da azalır (Türkiye Ormancılar Derneği 2020: 8). Yanıcı madde nem oranını etkileyen bağıl nem, gün içerisinde sıcaklıktaki artışa bağlı olarak öğle saatlerinde en düşük seviyelere düşer. Bağıl nemin düşüşüne bağlı olarak yanıcı maddelerin nem içerikleri azalarak kuru hale gelir. Bu nedenle bağıl nemin düşük olduğu zamanlar orman yangınları açısından en riskli zamanlardır. Bağıl nem kolaylıkla ölçülmesinden dolayı, orman yangını riskinin ortaya konulmasında temel kriterdir (Bilgili ve diğerleri, 2002: 127). Bağıl nem ile yangın tehlikesi arasında çok sıkı bir ilişki mevcut olup, bu ilişki Tablo 8'de gösterilmiştir (Barrows, 1951: 28).

Tablo 8: Bağıl Nem ve Yangın Durumu Arasındaki İlişki

Bağıl Nem (%)	**Yangın Durumu**
%40'dan fazla	Az Tehlikeli
%26-40	Orta Tehlikeli
%15-25	Tehlikeli
%15'ten az	Çok Tehlikeli

Kaynak: Barrows, 1951:28.

Rüzgâr: 30 km/saat ve daha fazla hıza ulaşan rüzgârlar, başlayan bir yangına oksijen sağlayarak yangının daha fazla büyümesine yol açar. Rüzgârın deniz veya kara yönünden esmesi de yangını etkilemektedir. Karalardan denizlere doğru esen rüzgârlar daha az nem içerdiği için daha tehlikelidir (Türkiye Ormancılar Derneği, 2020:8).

Rüzgâr, topoğrafyaya bağlı olarak büyük yangınların şekillenmesinde ve oluşan konvektif bulutları ile yanıcı materyallerin uzak alanlara taşınarak nokta yangınlarının başlamasında büyük önem arz etmektedir (Bilgili ve diğerleri, 2010: 1273). Rüzgâr, yangının gelişim şeklini belirleyen en önemli etkendir. Yangının

yayılma oranı, alanı ve çevre değerlerine ait tahminler için oluşturulan modellerde çoğunlukla rüzgârın hızı esas değişken olarak ele alınır (Bilgili ve diğerleri, 2002: 127).

Rüzgâr hızının saatte 40-45 km'ye ulaştığı zamanlarda, rüzgâr hızının artmasına bağlı olarak yangının yayılma hızı rüzgâr hızının karesi ile orantılı olarak artış gösterir. Ani rüzgâr artışı, denetlenebilir yalnızca yanlara ve ileriye doğru ilerleyen iki boyutlu bir yangını, dikey konveksiyon bulutunun oluşumuyla üç boyutlu ve denetlenmesi çok güç bir yangına çeviren ve kıvılcım atmayı başarıp diğer alanlarda kıvılcım sağanağına yol açabilen bir hava unsurudur (Neyişçi ve diğerleri, 1999).

Ayrıca fön rüzgârı gibi ılık ve kurutucu rüzgârlar, toprak üstü yanıcı maddelerde nem kaybının yaşanmasına ve böylelikle iyice kuruyan yanıcı maddelerin kolay alev alıp yangınların kısa sürede büyümesine neden olmaktadır (Bilgili ve diğerleri, 2010: 1286; Türkeş ve Altan, 2012: 196).

Yağış: Yağış, yanıcı madde nemini etkilemesi özelliğiyle yangın davranışını etkilemektedir. Yangının başlayabilmesi ve devam edebilmesi için yanıcı madde nem oranının belirli bir düzeyin altında olması gerekir. Genel olarak yanıcı maddedeki %30 düzeylerindeki nem oranı yangının başlayabilmesi için üst sınır olarak kabul edilmektedir. Yanıcı madde nem oranının %30'un altına düşmesi orman yangını tehlikesi için kritik bir düzeydir (Bilgili ve diğerleri, 2002: 127; Küçük ve Sağlam, 2004).

Yağışın orman yangınları üzerindeki temel etkisi yanıcı madde nem oranını etkilemesidir. Yağışın farklı yakıt tiplerine farklı etkileri vardır. Bu etkiler şu şekilde özetlenebilir (Barrows, 1951: 27):

- Hafif yakıtlar (ot veya hafif sıkıştırılmış çam iğneleri gibi): Az miktarda yağmur, yanmayı hızlı bir şekilde yavaşlatır ancak etkisi kısa sürer. İki veya üç saatlik güneş ışığı, hafif bir yağmurun etkilerini ortadan kaldırır.
- Orta boy yakıtlar (ölü çam ağacı ve dallar gibi): Orta yakıtlarda yanmayı önlemek veya yavaşlatmak için hafif yakıtlara göre daha fazla yağış gereklidir.
- Ağır yakıtlar (geniş uzuvlar ve aşağı tomruklar gibi): Ağır yakıtların tehlikeli derecede tutuşabilir bir duruma dönüşmesi için uzun süreli kuru hava şartlarına ihtiyaç vardır. Bu yakıtlar kuruduktan sonra hafif yağmurlardan çok az etkilenir.

1.2.13.1.2. Yanıcı Madde Özellikleri

Orman yangınları, orman örtüsünü oluşturan ağaç, ağaççık, çalı, yaprak, kuru ve ince dal, kütük gibi yanıcı maddelerin cinsi, yaşı, sıklığı, kapalılığı, sürekliliği, yanıcı

maddenin ince ve kalınlığı, miktarı ve nem oranı gibi faktörlere bağlı olarak farklı davranışlar gösterir. Bu faktörlere bağlı olarak bazı yanıcı maddeler daha kolay, bazıları uzun süreli ve bazıları da yüksek enerji açığa çıkararak yanar. Orman yangınları özellikle ince ve nem oranı düşük yanıcı maddelerin alev almasıyla başlar ve açığa çıkan enerji miktarının artmasıyla kalın yanıcı maddeleri de kapsayacak şekilde büyür (Türkiye Ormancılar Derneği, 2020: 6). Tutuşmada, belirli faktörler özelliklede yanıcı madde nemi yangın davranışını kontrol eden bir faktördür. Yanıcı madde nemini etkileyen ana faktörler ise rüzgâr ve yağmurdur. Yağış veya çiğ yanıcı madde nem içeriğini artırırken, düşük atmosfer basıncı ve rüzgâr ise yanıcı madde nem oranını azaltır (Küçük ve Sağlam, 2004).

1.2.13.1.3. Topografya

Bakı (Yön): Yangın tehlikesi, orman arazisinin bakı durumuna göre değişebilmektedir. Aynı yakıt türüne sahip güney yönündeki alanlarda, kuzey yönünde kalan alanlara göre yangın tehlikesi daha yüksektir (Hayes, 1944: 744-745). Bakıya bağlı olarak arazide güneşlenme, sıcaklık ve rüzgâr yön ve kuvvetinde farklılık oluşmaktadır. Bakıya bağlı oluşan bu farklılıklar, yanıcı madde nem içeriğini ve sıcaklığını etkileyerek yangın davranışını etkilemektedir. Güney yamaçlarda yanıcı maddeler bakı durumuna bağlı olarak iyice kuruyup yanabilirken; kuzey yamaçlarda aynı yükseklikte benzer yanıcı maddeler, yanıcı madde içindeki nemin fazla olmasından dolayı yanmayabilir (Bilgili ve diğerleri, 2002: 128).

Güney ve güneybatı yamaçları yangınların başlaması ve yayılması için uygun koşullara sahiptir. Bu yamaçlar güneş ışınlarını daha dik alır ve bu nedenle hava ve yakıt sıcaklıkları daha yüksektir. Ayrıca güney yamaçlarda kar daha erken tarihte erir ve bu nedenlerden dolayı güney yamaçlardaki bitki örtüsü hem seyrek hem de kuzeye bakan yamaçlardaki bitki örtüsünden daha kuru ve daha yanıcıdır. Bu yönlerde yangınlar hem sık meydana gelir hem de yangının boyutu daha fazla büyür. Sıcak ve kuru rüzgârlar da estiği yönde yakıtların daha kuru ve yanıcı olmasına yol açar (Barrows, 1951: 47).

Eğim: Orman yangınlarında arazinin eğimli veya düz olmasına bağlı olarak yangın davranışı farklılık gösterebilmektedir. Düz arazilere kıyasla, eğimli arazilerde alevler daha ilerideki yanmamış yakıtlara doğrudan temas edebilir ve radyasyon ve konveksiyon yoluyla yanıcı maddelerdeki nem oranının daha hızlı azalmasına neden

olur. Rüzgârın olmadığı varsayıldığında, eğimli arazilerde yangının yayılma hızı düz arazilere göre daha fazla olmaktadır (Bilgili ve diğerleri, 2002: 128).

Yükselti: Hava ve yakıt koşulları yüksekliğe bağlı olarak farklılık gösterir. Dağ tepeleri ve vadi tabanları 24 saatlik süre içinde çeşitli zamanlarda farklı yanma koşullarına sahiptir. Yaz aylarında gün boyunca vadi tabanlarındaki hava, dağların tepelerine göre çok daha sıcaktır. Vadi tabanındaki sıcak hava hafif olmasından dolayı yükselme eğilimi gösterir. Geceleyin güneşin etkisini yitirmesiyle daha ağır soğuk hava vadi tabanına doğru akar. Bu değişimin bir sonucu olarak, yaz gecesi sıcaklıkları genellikle vadi tabanlarında dağ tepelerine göre daha düşüktür. Yaz aylarında gece boyunca dağ tepelerinde hava daha sıcak ve kuru ve bağıl nem daha düşüktür. Sabah 08:00'dan akşam 20:00'a kadar olan sürede vadi tabanları en tehlikeli yangın koşullarına sahiptir. Gece saatlerinde durum tersine döner, nemli soğuk hava vadi tabanına doğru iner ve yukarı yamaçlarda yangın riski artar (Barrows, 1951:51).

Genel olarak düşük yükseltilerdeki yangın tehlikesi, kuzey yamaçlarda bütün gün boyunca ve geceleyin vadi tabanından daha düşüktür. Güney yamaçlarda ise yangın tehlikesi, akşam geçiş döneminde vadi tabanı ile aynı olmakla birlikte, gün boyunca güney yamaçlarda biraz daha yüksektir. Orta yükseltilerdeki yangın tehlikesi, kuzey yamaçlarda sabah geçiş dönemlerinde vadi tabanıyla yaklaşık aynıdır, akşam geçiş döneminde daha düşük ve geceleri ise daha yüksektir. Güney yamaçlarda ise yangın tehlikesi, vadi tabanından ve herhangi bir başka yükseklik den her zaman daha yüksektir (Barrows, 1951:54-57).

1.2.14. Sis

ABD Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi ve Dünya Meteoroloji Örgütü'nün yaptığı tanımına göre sis; yatay görüş mesafesinin 1 km'nin altında olmasına yol açan, dünya yüzeyinin yakınında asılı su damlacıklarının oluşturduğu bir tabakadır (NOAA, 1995: 2; World Meteorological Organization, 1992: 248). Yatay görüş mesafesinin 1 km'nin altında olması koşulu güney, kuzey, doğu ve batı olarak tüm yönlerden sağlanması gerekmektedir (Gençer ve diğerleri, 2005: 87). Yatay görüş mesafesinin 1 km'nin üzerinde olduğu durumlara ise, pus (ing: mist) denir (Gultepe ve diğerleri, 2007: 1126).

Sis, yere yakın belirli bir hava kütlesinde asılı duran büyük miktarda küçük su damlacıkları veya buz kristallerinden oluşur. Sisler ve bulutların fiziksel oluşumu

aynıdır. Sis ile bulut arasındaki en temel fark, sisin yer yüzeyine çok yakın meydana gelmesi ve damlacıkların boyutunun buluttakinden daha küçük olmasıdır. Bu nedenle sisi yer yüzeyine dokunan bir bulut olduğu söylenebilir. Sis ve bulutlar havadaki su buharının yoğunlaşması (yoğuşma) sonucu oluşur (Pérez-Díaz ve diğerleri, 2017:1, 5).

Yerle temas halindeki hava, soğuyarak veya yüzeyden buharlaşma yoluyla nem kazanarak doymuş hale gelebilir. Daha sonra su buharının, havada asılı haldeki küçük su damlacıklarını oluşturacak şekilde yoğuşma çekirdekleri (aerosoller, toz vb.) üzerinde yoğuşmasıyla sis meydana gelir (Ackerman ve Knox, 2015: 109). Doğal sis oluşumu, nispeten yüksek nem içeriğine sahip hava kütlesinin daha soğuk bir toprak yüzeyiyle temas ettiğinde başlar ve böylece çiy noktasına (yoğuşma noktası sıcaklığı) kadar soğumasıyla meydana gelir (Pérez-Díaz ve diğerleri, 2017: 5).

Sisi oluşturan parçacıklar su damlacıkları, buz veya su ve buz şeklinde olabilir. Su formatında olan sislere, ıslak/sıvı sis; buz kristallerinden oluşan sislere, buz sisi; su ve buz şeklinde olan sislere de karışık fazlı sis denir. Sıvı sis; sıcaklık (T)> -10 °C, karşık fazlı sis; -10 °C>T>-30 °C ve buz sisi; T<-30 °C olduğu koşullarda meydana gelebilir. Ancak bu sıcaklık koşulları kesin değildir ve parçacıkların kimyasal bileşimi, dinamik süreçler, arazi özellikleri gibi farklı etmenlere bağlı olarak parçacıkların formatı değişkenlik gösterebilir. Örneğin; T:-20 °C olduğu zaman bile uygun koşullarda buz sisleri oluşabilmektedir (Gultepe ve diğerleri, 2007: 1126-1227).

Sisin oluşumu için bazı şartların gelişmesi gerekir. Hava içinde yeterli nemin bulunması, havanın yeteri kadar soğumuş olması, gökyüzünün açık olması, yatay ve dikey yönlü hava hareketlerinin olmaması sisin oluşumu için genel şartlardır (Şahin, 1991:151).

Sis, karayolu trafiğinde görüş mesafesine göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Pavlic ve diğerleri, 2013: 481):

- Sis Yok: Görüş mesafesi >1000 m,
- Hafif/Düşük Sis: Görüş mesafesi 300 - 1.000 m arasında,
- Sis/Orta Sis: Görüş mesafesi 100 - 300 m arasında,
- Yoğun Sis: Görüş mesafesi <100 m.

Sisin afet olarak nitelendirilmesine iki özelliği neden olur. Bunlardan birincisi, özellikle yatay görüşü engellemesidir. Sise afet özelliği kazandıran ikinci özellik ise hava kirliliğine yol açarak oluşturduğu etkidir. Sisin görüşü azaltma özelliği az veya çok olmak üzere her zaman mevcuttur. Özellikle koyu sisler, görüşü engellediği için her zaman olumsuz sonuçlara yol açarlar (Şahin, 2002: 205). Sisler görüş mesafesinin

azalmasına yol açarak, toplumsal yaşamı olumsuz etkileyebilir ve hava, kara ve deniz taşımacılığının akmasına, kazalara ve bunlara bağlı ölüm ve yaralanmalara neden olabilir (Pérez-Díaz ve diğerleri, 2017:2). Yoğun sis oluşumu, görüş mesafesini çoğunlukla ulaşımı riskli bir hale getirecek kadar düşür. Sis kara yollarında çok sayıda aracın katıldığı zincirleme kazalara yol açarak ölüm ve yaralanmalara yol açmaktadır. Deniz yollarında da sis kaynaklı çeşitli kazalar ve bunlara bağlı afetler yaşanabilmektedir. Örneğin; Titanik gemisinin buzdağına çarpması sonucu yaşanan tarihi olaya sis neden olmuştur. Yine 1952 yılında Londra'da meydana gelen sis, hava kirliliğiyle birlikte o kadar yoğun bir duruma ulaşmıştır ve insanlar yeri göremediklerinden kanallara ve nehirlere girmişlerdir (Ackerman ve Knox, 2015: 110). Sisin, tarihte savaşlar üzerinde de etkisi olmuştur. 1854 yılında Rus İmparatorluğu ile İngiltere, Fransa ve Türkiye ittifakının karşı karşıya kaldığı Kırım Savaşı'nda, sabahın erken saatlerinde Rus kuvvetleri ilk büyük taarruzunu başlatırken yoğun sis oluşmuş ve görüş mesafesi o kadar azalmış ki Müttefik kuvvetler diğer tarafta ne olduğunu anlayamamıştır (Gultepe ve diğerleri, 2007: 1122).

Sis, kış aylarında özellikle yerleşim merkezlerinde kömür, fuel-oil gibi yakıtların yanması sonucu açığa çıkan kükürtdioksidin havadaki su buharıyla birleşerek önce kükürtlü asit ve daha sonra da sülfürikasit oluşumuna yol açarak hava kirliliğine neden olur (Şahin, 2002: 205). Örneğin; Aralık 1952'de Londra'da ağır kış koşullarının yaşandığı dönemde yakılan yakıtlardan çıkan duman, bölgede etkili olan antisiklon (yüksek basınç) ve buna bağlı oluşan sis nedeniyle yükselememiştir. Su damlacıkları ile yakıtlardan çıkan zehirli partiküller yer seviyesinde kalmış yaşanan bu olayda yaklaşık 4.000 kişi hatta daha fazla kişinin öldüğü tahmin edilmektedir. Bu olayda solunum yolu problemleri yaşanmış ve hayvanlar sis nedeniyle boğulmuştur (Brunekreef ve Holgate, 2002: 1233; Metoffice, 2021). Sisler, su damlacıklarının fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak solunum ve radyasyon hastalıkları, kanser vakaları, vücut gelişiminde ciddi gerilemeler, cilt ve göz hasarları ve ikincil sağlık etkileri gibi insan sağlığı üzerinde doğrudan ve dolaylı olumsuz etkilere yol açabilmektedir (Kampa ve Castanas, 2008: 363-364; Pérez-Díaz ve diğerleri, 2017: 2-12). Bazı durumlarda radyoaktif aerosol kirleticiler yoğunlaşma çekirdeği görevi görebilmektedir. Volkan patlamaları, radyoaktif ürünlerin kusurlu muamelesi veya depolanması sonucu oluşan kazalar, Fukişima gibi reaktör kazaları veya diğer insan faaliyetleri nedeniyle havaya radyoaktif aerosoller yayıldığında sis ve bulutlarda radyoaktif aerosol içeriği artabilir. Sisler bu şekilde hem radyaoaktif aerosol kirleticilerin hem de diğer kimyasal aerosollerin yayılmasında, yüzeye yakın

tutulmasında ve sıvı halde birikimine yola açarak hava kalitesi, insan sağlığı ve bitki ve diğer canlı organizmalar üzerinde çeşitli olumsuzluklara yol açabilmektedir (Pérez-Díaz ve diğerleri, 2017: 5-6).

Sisler oluşum süreçlerine göre adlandırılır. Oluşum süreçlerine göre sisler; ışınım sisi (radyasyon sisi), adveksiyon sisi, buharlaşma sisi ve yamaç sisi olmak üzere 4 çeşittir (Ackerman ve Knox, 2015: 110):

Işınım Sisleri: Işınım sisleri genellikle antisiklonla (yüksek basınç) birlikte durgun hava ve açık gökyüzü altında yer yüzeyi yakınında oluşur (Gultepe ve diğerleri, 2007:1127). Gökyüzünün açık olduğu gecelerde yer yüzeyi ışınımla soğur, yer yüzeyine yakın hava da iletim ve ışınımla soğur. Bu soğumayla havanın sıcaklığı azalırken bağıl nem artar ve yoğunlaşma gerçekleşerek sis oluşur. Hafif esen rüzgârlarda yer yakınındaki nemli havanın karışımını sağladığı için sis oluşumu için gereklidir. Işınım sisleri sonbaharda akarsu vadileri ve küçük çukur alanlarda görülür. Bu tip sisler sıklıkla vadi sisi olarak da adlandırılır (Ackerman ve Knox, 2015: 110). Işınım sisleri Türkiye'de İç Anadolu bölgesindeki gibi gece radyatif yüzey soğumasının çok kuvvetli olduğu, karasal özellikli yüksek plato ve ovalarda daha yaygın ve sık oluşmaktadır (Türkeş, 2019: 315).

Adveksiyon Sisleri: Bu sisler sıcak ve nemli havanın soğuk bir okyanus akıntısı veya bir boğaz ve karla kaplı soğuk bir yüzey üzerine olan adveksiyonu (havanın yatay hareketi) sonucunda soğuk yüzeye değerek, bazen de soğuk yüzeyin üzerindeki soğuk havayla karışarak soğuması, havanın doymasına ve sis oluşumuna neden olur (Türkeş, 2019: 308). Adveksiyon sisleri çoğunlukla ılık ve nemli havanın soğuk deniz yüzeyinden geçmesiyle oluşur. Bazen hava sıcaklığının deniz yüzeyi sıcaklığının altına düştüğü zamanlarda da sis tepesindeki uzun dalga radyasyon soğutması nedeniyle bu tür sisler gözlemlenebilir (Yang ve diğerleri, 2018: 5455). Adveksiyon sisleri sıcak havanın su üzerinden, soğuk karaya doğru hareketi sonucunda da oluşabilir (Ackerman ve Knox, 2015: 111).

Ayrıca adveksiyon sisi soğuk havanın sıcak bir su yüzeyi üzerine ya da sıcak ve nemli kara yüzeyleri üzerinde hareketiyle de oluşabilir. Bu tip soğuk havanın yatay hareketine bağlı sislerin oluşumunda, soğuk havanın içindeki buharlaşmanın büyük etkisi vardır. Işınım sislerinin tersine, adveksiyon sisleri çoğunlukla kalın ve daha uzun sürelidir. Genellikle 10-30 km/saat arasındaki rüzgâr hızları adveksiyon sislerinin iyi gelişmesi ve kalınlaşması için açısından uygun koşulları sağlar. Uygun koşullar altında, adveksiyon sislerinin kalınlığı 100-300 metreden 600 metreye kadar değişebilir. Örn; Türkiye'de bahar ve kış mesvimlerin de kuvvetli yüksek basınca bağlı

açık ve serin- soğuk hava koşullarının egemen olduğu günlerde Akdeniz ve Ege denizi üzerinden gelen sıcak ve nemli hava kütleleri Türkiye'nin batı ve iç bölgelerine ulaşarak kalın ve oldukça süreli adveksiyon sislerinin oluşumuna neden olur (Türkeş, 2019: 309).

Özellikle okyanus, deniz ve göller üzerinde oluşan sisler, azalan görüş mesafesi ve artan nem nedeniyle ulaşım, nakliye, uçuş güvenliği ve günlük aktiviteler üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir (Gultepe ve diğerleri, 2017: 348).

Yamaç Sisi: Bir dağ yamacı üzerinde yükselen nemli hava genişler ve soğur, bunun sonucunda bağıl nemi artar. Bağıl nemi artan hava kütlesi doymuş hale gelirse yamaç sisi oluşur. Yer seviyesindeki havanın yamaç üzerinde hareket etmeye başlamadan önce, soğuk ve nemli olması durumunda bu tür sislerin oluşumu daha etkindir. ABD'de Apalaş, Türkiye'de Bolu dağlık bölgesinde olduğu gibi nemli dağlık bölgelerinde yamaç sisi yaygındır (Ackerman ve Knox, 2015: 112).

Buharlaşma Sisi: Buharlaşma sisleri çok soğuk havanın sıcak su kütleleri üzerine hareketi sonucunda göller üzerinde oluşur. Soğuk havanın sıcak su yüzeyinin üzerine hareketi sonrası, su yüzeyinden baharlaşma artar. Artan bu buharlaşma ise yüzey üzerindeki havanın doymaya ulaşmasına ve yoğuşmaya neden olur. Yoğuşmaya bağlı ortaya çıkan gizli ısı ise havanın daha da ısınmasına neden olur. Bu sıcak hava, yükselir ve daha yukarıdaki soğuk havayla karışarak doygunluğa ulaşmasına ve daha fazla sis oluşumuna neden olur. Bu tür sisler cephe sistemlerine bağlı olarak da gelişebilir. (Ackerman ve Knox, 2015: 112).

İKİNCİ BÖLÜM
METEOROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM VE BAĞLANTILI SOSYAL RİSKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

2.1. METEOROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM ÜZERİNE ETKİLERİ

Tarımsal üretim, gelişmekte olan ülkelerin çoğunda kırsal geçim kaynaklarının ekonomik dayanağıdır. Ancak tarım, kuraklık, aşırı yağış ve sel gibi birçok iklim ve hava olaylarına maruz kalmaktadır. Bu nedenle, tarımsal geçim kaynakları diğer sektörlere göre daha savunmasızdır. Hava ve iklim olayları, tarımsal üretimi ve nihai olarak çiftçilerin gelirini ve refahını etkilemekte ve kısa ve uzun vadede çeşitli risklere neden olabilmektedir (Hussain ve diğerleri, 2020: 1-2). Tarım sektörü, özellikle doğal tehlike ve afetlere karşı savunmasızdır. Tarımsal üretim sistemleri, hava ve iklim olaylarına büyük ölçüde bağlı olup, son on yıllarda aşırı hava olayları ve iklim kaynaklı olaylarının sıklığı ve şiddetindeki artış nedeniyle önemli zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Afetlerin tarımsal üretimde uzun süreli ve çok yönlü etkileri olabilir. Bitki büyümesine, hayvan sağlığına, kırsal altyapı ve sulama sistemlerine, balıkçılığa ve su ürünleri üretimine, ormanlara ve diğer ekosisteme ciddi şekilde zarar verebilir. Özellikle iklimdeki kritik seviyelerin aşılmasından kaynaklı olarak aşırı hava olaylarının sıklığında yaşanan artışların, tarımsal üretimi olumsuz etkileyeceği bilinmektedir (FAO, 2018; FAO, 2021: 9). Aşırı hava olayları ve iklim değişikliği, bitkisel ve hayvansal üretim, kırsal çevre, orman ekosistemleri ve balıkçılık üretimi üzerinde önemli etkiler yaratarak verimlilik, ulusal sermaye ve istihdam üzerinde kayıplara yol açmaktadır (Do ve diğerleri, 2021: 1-2). Sürdürülebilir kalkınma önündeki en önemli tehditlerden birisi de doğal afetlerdir. Tarım sektöründeki üretkenlik durumu iklim koşullarına büyük ölçüde bağlıdır. Doğal afetlerin, tarımsal üretime etkisi yalnızca bir üretim sezonuyla sınırlı kalmayabilmekte ve sonraki yıllarda da üretimi olumsuz etkileyebilmektedir. Afetlerin tarımsal üretim üzerindeki ana etkisi bitkisel ve hayvansal ürünlere verdiği fiziksel hasar ile oluşur. Ayrıca depolar, sulama sistemleri, tesisatlar, makine ve ekipmanlar gibi tarımsal altyapıya zarara ve çevresel bozulmalara neden olabilirler (Klomp ve Hoogezand, 2018: 404). İklim değişikliği ve aşırı hava olayları mahsul üretimini, gıda güvenliğini ve geçim kaynaklarını doğrudan etkiler. Şiddetli yağışlar, artan şiddetli rüzgârlar ve sıcak hava dalgaları gibi aşırı hava olayları dünyanın birçok farklı bölgelerinde büyük verim kayıplarına neden olmakta ve gelecekte bu kayıpların daha fazla olacağı ön görülmektedir. Gelecekte,

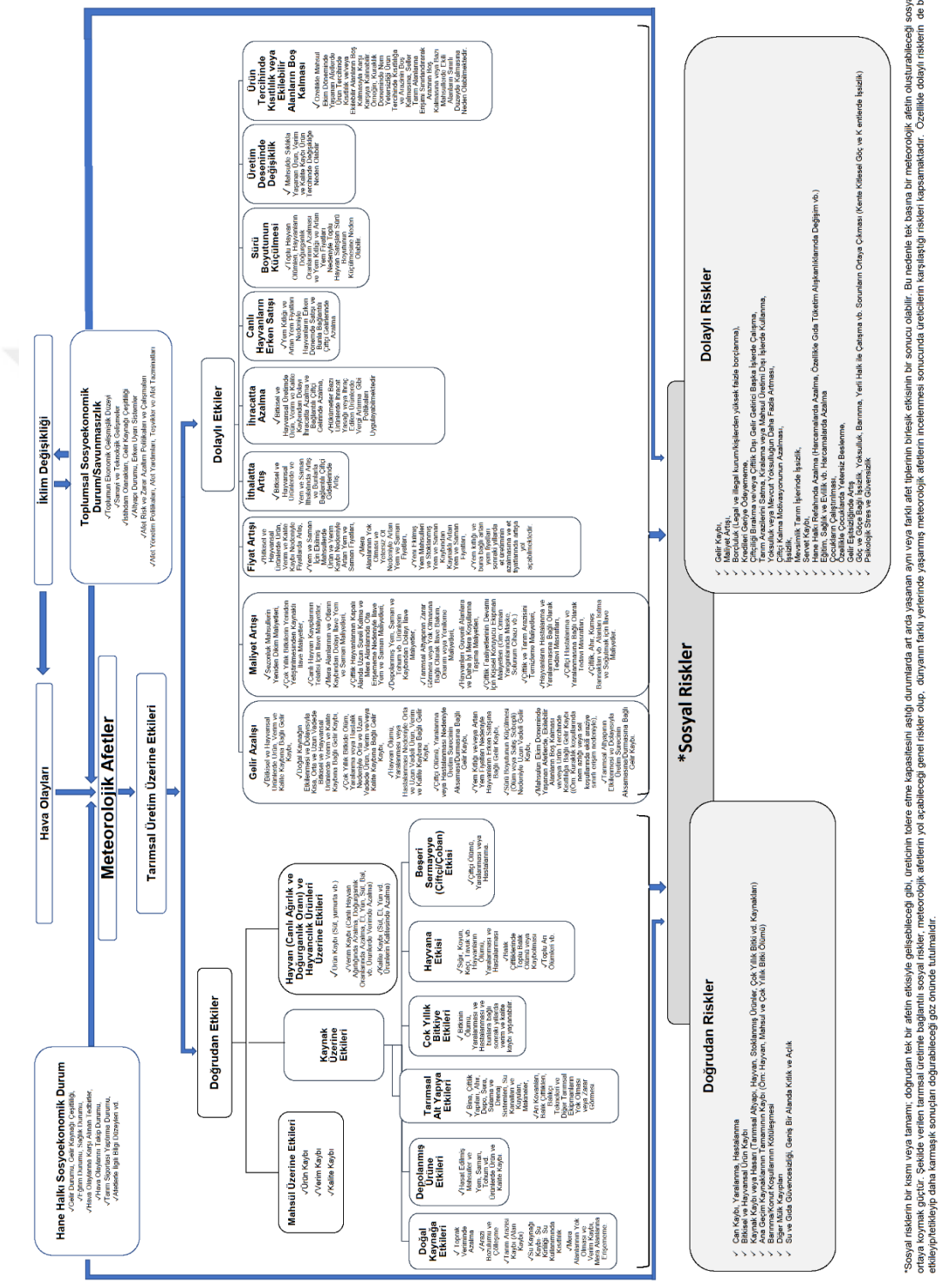
sıcaklıklardaki artışların gıda üretimi ve sürdürülebilir kalkınmada ciddi kayıplara neden olacağı tahmin edilmektedir (Elahi ve diğerleri, 2022: 1-2). Kuraklık, aşırı yağış, sıcak hava dalgaları ve donlar gibi aşırı hava olayları sıklıkla küresel ölçekte ciddi mahsul verimi kayıplarına ve gıda güvenliğinin ve çiftçilerin gelirlerinin azalmasına neden olmaktadır (Schmitt ve diğerleri, 2022: 1-2). Tarımsal üretim, aşırı yağış, kuraklık ve artan sıcaklık gibi aşırı hava olaylarıyla ortaya çıkan iklim değişikliğinden olumsuz ve geniş ölçüde etkilenmektedir. Aşırı hava olayları, tarım ve gıda üretimini olumsuz etkilemekte ve çeşitli çevresel ve toplumsal sorunlara neden olabilmektedir. Aşırı hava olayları, bitkisel ve hayvansal üretimi, doğal kaynakları ve tarımsal altyapıyı olumsuz etkilemektedir (van Tilburg ve Hudson, 2022: 1).

Afetlerin tarımsal faaliyetler üzerindeki sonuçları benzerlik göstersede araştırmalar, her afet tipinin ve her afet tipindeki farklı olayların büyüklüğüne, etki süresine, etkiledi alana vb. özelliklere göre kendine özgü sorunlara ve etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Dünya genelinde birçok ülkede, kuraklık, sıcak hava dalgaları, soğuk hava dalgaları, aşırı yağışlar, kuvvetli rüzgâr ve fırtınalar gibi hava olaylarıyla ilişkili afetlerin tarımsal üretim üzerinde geniş ve şiddetli etkileri olmaktadır. Aynı meteorolojik afet tipinin tarımsal faaliyetler üzerindeki sonuçları genellikle benzerlik göstersede, meteorolojik olayın büyüklüğü, etki süresi, etki alanın genişliği, etki alanın coğrafi özellikleri, meydana gelen toplumun sosyoekonomik özellikleri ve risk ve zarar azaltma çalışmalarına yönelik faaliyetleri vb. özelliklere göre kendine özgü sorunları ve etkileri olabilmektedir. Ayrıca her afet tipinin, tarımsal üretim üzerindeki etkileri, etki alanının genişliği (lokal veya geniş ölçekli) ve bu etkilerin öncelik sıralaması farklılık göstermektir. Örneğin bitkisel üretim ele alındığında, sel olayında ürün kaybı daha ağırlıklı yaşanırken, kuraklıkta verim kaybı ve dolu olayında ise kalite kaybının daha yoğun yaşandığı söylenebilir. Bu kapsamda tezin bu bölümünde, farklı tarihlerde farklı coğrafik bölgelerde yaşanmış meteorolojik afet tiplerinin her birine yönelik afet raporları, internet haberleri, makaleler ve kitaplardan örnekler incelenerek bu afet tiplerinin tarımsal üretime etkileri ve bağlantılı sosyal etkilerinin belirlenmesi ve nihai olarak elde edilen verilerin şekil ve tablolar ile özünün ortaya konulması hedeflenmiştir. Çalışmada, yaşanan örnek afetlerden, tarımsal üretim üzerindeki en çarpıcı kısımlarına yönelik bilgilere yer verilmiştir. Böylelikle, meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretim üzerine yol açabileceği etkilere yönelik olarak bilim insanlarına ve politika yapıcılara geniş bir bakış açısı ortaya konularak, risk azaltmaya yönelik gelecek stratejilerin oluşturulmasına katkı sunulması amaçlanmıştır. Diğer yandan iklim değişikliğiyle sıklığı ve şiddetlerinin artmasının

öngörüldüğü hava ve iklim olaylarına bağlı afetlerin, tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin ortaya konulması, bu etkilerin bir kısmının görülmediği veya geniş ölçekte etkili olmadığı toplumlar üzerinde oluşturabileceği olası risklere dikkat çekilmesi açısından da önem arz etmektedir. Yaşanmış afetlerden ve alan yazında yer alan diğer bilgiler doğrultusunda elde edilen veriler, Şekil 26, Tablo 9 ve Tablo 18'de öz olarak verilmiştir. Şekil 26, meteorolojik olayların afet boyutuna gelme sürecini, tarımsal üretime etkilerini ve bağlantılı olarak tarım üreticilerinin karşılaştığı sosyal riskleri genel olarak göstermektedir. Tablo 9, aşağıdaki Bölüm 2.1'in alt başlıklarında detaylı bir şekilde açıklanmış olarak verilen her bir meteorolojik afetin tarımsal üretime etkilerinin özünü göstermektedir. Tablo 18 ise, Bölüm 2.2. alt başlığında yer alan meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretimle bağlantılı olarak tarım üreticileri üzerinde yol açtığı/açabileceği sosyal riskleri ortaya koymak açısından oluşturulmuştur (Tablo 18 için bknz. Bölüm 2.2.).

Şekil 26'da görüldüğü gibi meteorolojik afetler, genel olarak tarımsal üretimi doğrudan ve dolaylı olarak etkileyebilmektedir. Doğrudan etkiler, meteorolojik olayın doğrudan kendisinin neden olduğu fiziksel hasarlarla ilişkilidir. Tarımsal üretim üzerimde oluşan doğrudan etkiler, bitkisel ürünün kendisinde oluşan kaybı (ürün, verim ve kalite kaybı), hava olayının doğrudan hayvansal ürünlerde oluşturduğu kaybı (örn: sıcaklık stresi nedeniyle et ve süt veriminde azalma, orman yangını nedeniyle hayvan memelerinin zarar görmesi bağlı olarak süt üretiminin azalması vb.) ve çeşitli kaynaklar (doğal kaynak, depolanmış ürünler, tarımsal altyapı hasarı, çok yıllık bitkiler, hayvanın kendisi ve tarım üreticileri) üzerinde oluşan kayıpları kapsar. Tarımsal üretim üzerinde oluşan dolaylı etkiler, doğrudan etkiler sonucuyla oluşan fiziksel kaybın, ekonomik sonucu ve/veya bu etkilerin neden olduğu kısıtlılıkları kapsar. Örneğin, bitkisel üründe kalite kaybı, nihai olarak ürünün pazarlanma sürecinde fiyatını etkiyerek dolaylı olarak geliri etkiler. Tarımsal altyapıda oluşan hasarın bakım ve onarımına yönelik yapılan çalışmalar, üreticinin yeni giderlerle karşı karşıya kalmasına neden olur. Yine, kuraklık nedeniyle yem bitkilerindeki verim kaybı ve bağlantılı olarak artan yem fiyatları, hayvanlar için gerekli olan yem tedarikinde sorunlara ve nihai olarak hayvanların ekonomik değerine ulaşmadan erken satışına neden olabilir. Burada hayvanların erken satışına neden olan unsur, doğrudan hava olayının kendisi değil, verim kaybına yol açarak bu etkiyi oluşturduğunu belirtmek gerekir. Diğer yandan özellikle kuraklık afetinde olduğu gibi dolaylı etkiler, bazen doğrudan etkilerden daha fazla ve kalıcı sorunlara neden olabilmektedir.

Şekil 26: Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim ve Bağlantılı Sosyal Riskler Üzerine Etkileri



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 9: Meteorolojik Afet Tiplerinin Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

| Afetin Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri | | |

2.1.1. Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtınaların Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

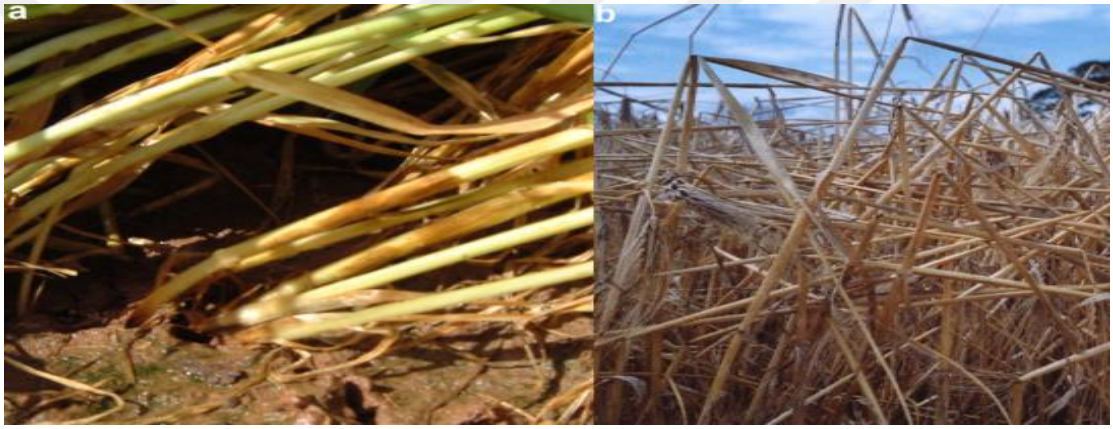
Bitkiler için en uygun rüzgâr hızı 3-5 m/sn'dir. Bu hızla esen rüzgâr koşullarında bitkilerin fotosentez, terleme gibi fonksiyonları normal seyreder. Rüzgâr hızı arttıkça bitkilere mekanik, morfolojik ve fizyolojik olarak zarar verebilir. Rüzgâr hızı, 10 m/sn'de küçük ağaçlara, 20 m/sn olunca büyük dalların kırılmasına, tarla bitkilerinin tamamen yatmasına, çiçek tane ve meyvelerinin dökülmesine, bitki yapraklarının parçalanmasına ve 40 m/sn olunca ağaçların sökülmesi gibi mekanik etkilere yol açabilir (Asar ve diğerleri, 2008: 26).

Rüzgâr, bitkilere aşınma, yaprak sıyırma, yatma ve kum püskürtme yoluyla fiziksel olarak zarar verebilir. Ayrıca rüzgârın gücü, gövdenin veya kök/toprak gücünü aştığında bitkilerin kökünden sökülmesine neden olabilir. Aşınma, yapraklar ve diğer bitki parçalarının birbirine sürtünerek dokuların yüzey katmanlarını bozduğunda meydana gelir. Yaprak soyma, bitki materyalinin rüzgârla fiziksel olarak uzaklaştırılmasını içerir. Kumlama, havada asılı kalan partiküllerin bitkiye çarpmasıdır ve bu durum hem aşınmaya hem de dokunun kopmasına neden olur (Cleugh ve diğerleri, 1998).

Rüzgâr hasarı üzerine yapılan çalışmaların çoğunda, otsu bitkilerden özellikle buğday, arpa, mısır, pirinç ve yulaf gibi tahılların yanı sıra yağlı tohumlu kolza ve ayçiçek gibi ticari önemi yüksek ürünler üzerinde yoğunlaşılmıştır. Otsu bitkilerde rüzgâr hasarı, rüzgârın neden olduğu aşındırma ile yapraklara veya genç bitkilere verilen hasar ile oluşabilir. Aşınma, bitkinin yapraklar veya meyve gövdeleri gibi kısımlarının birbirine sürtünmesinden veya rüzgârla savrulan kum veya topraktan kaynaklanabilir. Aşınma, bitkinin üst derisine (epiderm) zarar verebilir ve daha hızlı su kaybı ve kurumaya, ayrıca patojenlerin girmesine izin vererek hasara yol açabilir. Rüzgâr, birçok bitki türünde yaprak yırtılmasına/sıyrılmasına sebep olmaktadır. Bu durum ise geçici olarak su kaybına neden olabilir. Ayrıca ekinlerde yaprak katlanması, yaprak üst zarına zarar verebilir ve ciddi su kaybına ve hatta solmaya ve ölüme neden olabilir. Rüzgârın en belirgin doğrudan etkilerinden birisi gövdelerinin dik konumdan kalıcı olarak yer değiştirmesi olan "yatma" olayıdır. Birçok ürün yatmadan/bükülmeden (ing: loding) kaynaklanan rüzgâr hasarına karşı özellikle hassastır. Özellikle buğday, yulaf, arpa, mısır, soya fasulyesi, domates, tütün, pirinç, yonca, darı ve ayçiçeği yatmaya hassas ürünlerdendir. Yatma, kök veya gövde yatması şeklinde gelişebilir. Alt kulm internodunun bükülmesi veya kırılması nedeniyle veya kökün zayıflaması nedeniyle bitkide kök yatması şekli gelişebilir. Gövde yatması,

mahsulün yaprakları ve tane başları üzerindeki rüzgâr kuvveti ile bitkinin sarkan baş kısmının ağırlığının birleşimi sonucu burkulma şeklinde oluşur. Yatmanın türü, tahıl türüne, ekinlere uygulanan tarımsal işlemlere, bitki büyüme aşamasına ve yağış koşullarına göre değişir. Örneğin; arpa, mısır ve yulafta gövde kırılması/yatması yaygındır. Genel olarak gövde yatması, hasat yaklaştıkça ve gövde kurudukça daha yaygın hale gelme eğilimindedir. Fakat vejetatif dönemde yatma oluşsa bile bitki genellikle birkaç gün içinde toparlanır. Şekil 27, a) yağmurla doymuş bir tarlada buğdayda kök yatması, (b) ağır tohum başları geliştiren olgun arpanın gövdelerinde burkulma veya kıvrılmayı göstermektedir (Gardiner ve diğerleri, 2016: 107-108).

Şekil 27: Bazı Tahıl Ürünlerinde Kök ve Gövde Yatması

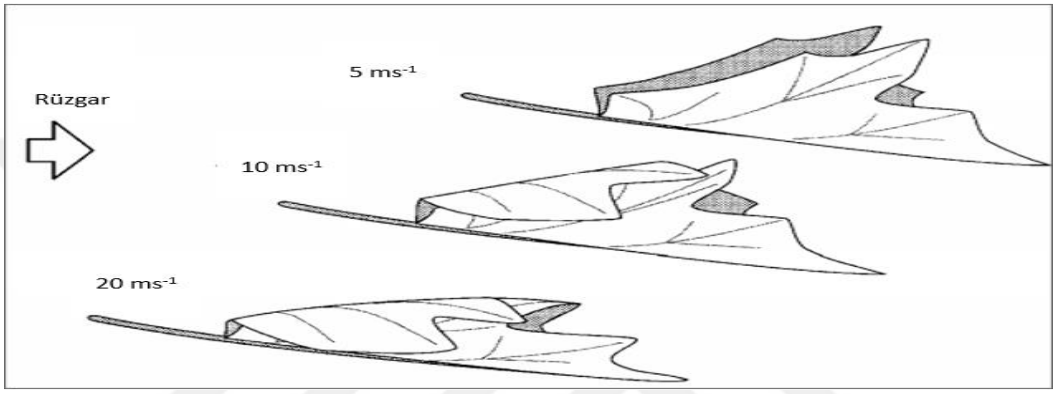


Kaynak: Gardiner ve diğerleri, 2016: 107.

Yüksek sürtünme katsayısına sahip bitki yaprakları yaprak sıyrılması ve yırtılmasına karşı daha hassastır. Yaprak sıyırma sadece geniş yapraklı mahsullerde veya rüzgâr hızının 20 ms^{-1}'den büyük olduğu durumlarda yaşanır, daha küçük yapraklı bitkilerde (örn: ot ve tahıllar) ise yaprağın katlanması ve yırtılması genellikle yaprağın tamamen sıyrılmasından daha olası bir durumdur. Yaprak sıyrılması mısır ve patates gibi büyük yapraklı veya böcek hasarı olan yapraklarda yaygın olarak görülür. Sürtünme katsayısı, yaprak sıyırma potansiyelinin yalnızca bir göstergesidir. Yaprak sıyrılmasında diğer bir unsur yaprakların bitkiye ne kadar sık bağlı olduğudur. Buğday yaprakları üzerine yapılan araştırmada bitkiden yaşlı yaprakları koparmak için gereken rüzgâr hızlarının 20 ms^{-1}'den büyük olduğu belirlenmiştir. Bu tür güçlü rüzgârları sağlayacak meteorolojik koşullar şiddetli yerel fırtınalar, boranlar, toz şeytanları gibi güçlü konvektif olaylarla oluşur. Meyve (baş) kısmını aktif olarak besleyen bitki kısımlarına (örn: buğdayda bayrak yaprağı) verilen hasar tane

dolgunluğunu ve mahsul verimini etkiler. Rüzgârın buğdayda özellikle bayrak yaprağına verdiği hasar, tahıl verimini önemli ölçüde azaltabilir. Yaprak dökülmesinin meydana geldiği mahsul büyüme aşaması önemlidir ve en büyük verim kayıpları, baş kısmının oluşumu ve çiçeklenme arasında soyulma gerçekleştiğinde meydana gelir. Şekil 28, bir bitki yaprağının farklı rüzgâr hızlarındaki durumunu göstermektedir (Cleugh ve diğerleri, 1998: 93-104).

Şekil 28: Bir Bitki Yaprağının Farklı Rüzgâr Hızlarında Durumu



Kaynak: Cleugh ve diğerleri, 1998: 88.

Rüzgârın uyguladığı güç, mahsul uzadıkça, özellikle dane başı geliştikçe mahsulü veya gövdeleri kırarak ya da kökünden ayrılmasına yol açarak zarara neden olabilir. Düşen mahsullerin hasat edilmesi zordur ve bu mahsullerin geri kazanımı ekonomik olmayabilir. Rüzgâr ayrıca hasat edilmiş kurumaya bırakılan mahsullerin uçup gitmesine ve tohumları tahrip ederek verim kaybına neden olabilmektedir (Cleugh ve diğerleri, 1998).

Rüzgâra maruz kalan bitkilerin anatomi ve morfolojilerinde de değişiklik yaşanır. Bitkiler kendilerine uygulanan mekanik etkilere çeşitli şekillerde tepki verirler. Ana tepki olarak, tüm bitkinin veya bitkinin bazı kısımlarının büyüme hızındaki bir değişiklik (örneğin, kök: sürgün oranındaki değişiklikler, tane veriminde değişiklikler) biçimde yaşanır. Rüzgâra maruz kalan bitkiler yaprak kalınlığının artması, yaprak boyutlarının küçülmesi ve yüksekliğin azalması gibi anatomik ve morfolojik değişiklikler gösterir. Birçok bitki türü rüzgârın uyguladığı sallama veya vurmaya tepki olarak uzama büyümesinde bir azalma gösterir (Cleugh ve diğerleri, 1998). Çok hassas bitki türlerinde gövdelerinin günde 30 saniye orta düzeyde sallanmasına bağlı olarak, uzamada azalmayla birlikte yan dallarda azalma gibi büyüme fonksiyonlarında gerileme yaşanabilmektedir (Neel ve Harris, 1971).

Rüzgârlar ormanlara ve diğer odunsu bitkilere de zarar verirler. Yağmur ve kar yağışı gibi meteorolojik unsurlar ile toprak özellikleri de, rüzgârın ağaca verdiği zararı etkileyebilmektedir. Rüzgâr ağaçlarda gövde kırılması, kök kırılması, kökden yarılma ve ağacın köküyle birlikte devrilmesi şeklinde büyük hasarlara yol açabilir. Şekil 29, a) Sitka ladininin kökden devrilmesi, b) Norveç ladininde gövdeden kırılmayı göstermektedir (Gardiner ve diğerleri, 2016). Her yıl büyük miktarda ağaç rüzgâr savrulmasına maruz kalır ve uzun ağaçlardan oluşan ormanlar bu etkilere karşı daha savunmasızdır. Avrupa'da, ormanlara verilen tüm zararın %50'sinden fazlası fırtınalar nedeniyle oluşmaktadır. Ayrıca şiddetli hava olayları, ağaçların genel canlılığını etkileyerek ve onları mantar hastalığı ve böcek hasarı gibi ikincil hasarlara karşı hassas hale getirerek ayakta duran ağaçlarda dolaylı hasara neden olabilir. Şiddetli hava olaylarının bu tür ikincil etkileri nedeniyle 2003 yılından 2012'ye kadar yılda 38 milyon hektar alanın tahrip olduğu tahmin edilmektedir (FAO, 2018: 79)

Şekil 29: Rüzgâr Nedeniyle Ağaçlarda Kökten Devrilme ve Gövdeden Kırılma



Kaynak: Gardiner ve diğerleri, 2016:110.

Rüzgârın mekanik etkileri ve bitkinin bu etkilere verdiği tepkiler mahsulün büyüme mevsimi boyunca meydana gelebilir. Rüzgâr ve buna bağlı toprak erozyonu, bitkinin toprakla birleşmesi sağlanmadan meydana gelirse, ekilen tohumların topraktan yüzeye çıkarılmasına yol açabilir (Cleugh ve diğerleri, 1998). Kuvvetli rüzgârlar, genç fidelerin topraktan sökülmesine veya köklerinin kısmen açığa çıkmasına; toprak erozyonuna neden olarak yeni ortaya çıkan mahsullerin toprağa gömülmesine, otların ve ağaçların boğulmasına neden olabilir. Ayrıca rüzgârla sürüklenen toprak, çitleri ve bitki koruma materyallerini toprakla gömerek tahribata yol açabilir ve çiftlik arazilerine zarar verebilir (Woodruff ve diğerleri, 1972).

Rüzgâr, bitkilere fizyolojik olarak da etki etmektedir. Sıcak rüzgâr, hücreler arası boşluklarda nemli havayı kuru hava ile değiştirerek bitkilerin kurumasını hızlandırır (Tnau Agrıtech Portal, 2021).

Genel olarak fırtınalar (şiddetli rüzgârlar, hortum, tropikal fırtına, orajlar vd.) ormanları yok edebilir ve tarımsal sulama sistemlerine, depolara, ahırlara ve tarımsal üretimde yer alan diğer yapılara zarar verebilir. Fırtınalar, en yaygın meteorolojik olaylar arasındadır ve tek bir olay tarımsal üretim dâhil birçok sistemde önemli kayıplara neden olabilmektedir (FAO, 2018:79).

Şiddetli konvektif fırtınalar (oraj/gökgürültülü konvektif fırtına), şiddetli rüzgâr, büyük dolu taneleri ve bazen de hortumlar oluşturarak geniş olmayan alanlarda çiftlikleri tamamen yok edebilmektedirler. Ancak bu fırtınaların nispeten küçük boyutu nedeniyle etkilediği alanlar yerel ölçekli olmaktadır (Shannon ve Motha, 2015:52).

Tropikal fırtınalar (siklonlar), özellikle kuvvetli rüzgâr ve şiddetli yağış olmak üzere iki ana afet tipine yol açarak tarımsal üretimi önemli ölçülerde etkilemektedir. Farklı özelliklere sahip tropikal siklonlar, farklı etkilerle tarımsal kayıplara neden olmaktadır. Ayrıca bitki türleri doğal afetlerin farklı tiplerine karşı farklı dirence sahiptir. Tropikal fırtınalarda mahsullerin etkilenme düzeyleri genellikle rüzgâr ve/veya yağışa olan hassasiyetlerine göre değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin, Soudelor Tayfunu'nda (2015) kuvvetli rüzgâr nedeniyle, toplam tarımsal kayıp arasında zarar gören ilk beş mahsulün %18, %9, %7, %6 ve %6 oranla sırasıyla muz, bambu filizi, pomelo (Çin greyfurtu), guava ve papaya olduğu belirlenmiştir. Fakat Kalmaegi Tayfunu'nda (2008), en çok zararı yağmur ve buna bağlı sel suları vermiştir. Kalmaegi Tayfunu'nda yerde yetişen ve dolayısıyla sele karşı savunmasız olan meyve türleri ve yapraklı sebzeler en fazla zarar gören mahsul olmuş ve bu mahsuller toplam tarımsal kaybın %12'sine neden olmuştur (Lin ve diğerleri, 2020: 982-983).

Şekil 30, Soudelor Tayfunu'nda (2015) zarar gören pomelo (Çin greyfurtu) bahçesini (Şekil 30a) ve istiridye yetiştirme çiftliğinde (Şekil 30b) oluşan hasarı göstermektedir. Bu tayfunda yaklaşık 42 bin hektar tarım arazisi hasar görmüş ve yaklaşık 104 milyon ABD doları değerinde mahsul kaybı yaşanmıştır. Bu afetten tarım tesisleri de etkilenmiş ve 12 milyon dolardan fazla kayıp yaşanmıştır. Hasar, şiddetli yağış ve hızı saatte 133 ila 149 kilometreye ulaşan rüzgârlar nedeniyle oluşmuştur (U.S. Graıns Councıl, 2015).

Şekil 30: Soudelor Tayfunu'nda Oluşan Bazı Tarımsal Kayıplar



Kaynak: Taıpeı Times, 2015.

Tropikal fırtınaların tarım üzerine etkilerini değerlendirmek için 8 Kasım 2013'te Filipinler'de meydana gelen Haiyan Tayfunu'nu incelemek, çalışma açısından yararlı olacaktır. 8 Kasım 2013'te Filipinler'de Kategori 5 seviyesinde meydana gelen Haiyan Tayfunu balıkçılık dâhil tüm tarım sektöründe büyük kayıplara neden olmuştur. Şiddetli rüzgârlar, şiddetli yağışlar ve yerel sel baskınları, evleri ve sulama tesisleri de dâhil olmak üzere altyapıyı tahrip etmiş ve başlıca pirinç, şeker kamışı ve hindistancevizi mahsullerinin yanı sıra hayvancılık, kümes hayvanları ve balıkçılıkta kayıplara neden olmuştur. Arıca depolanmış pirinç ve tohumlarda da zarar oluşmuştur (FAO, 2013). Fırtına 600.000 hektar tarım arazisini tahrip etmiş ve tarım sektöründe 700 milyon ABD dolarının üzerinde hasara neden olmuştur (FAO, 2017). Tahmini 1 milyondan fazla çiftçinin geçim kaynakları olumsuz etkilenmiştir. Fırtına, pirinç hasadı mevsiminde gelişmiş ve pirinç mahsulünün üçte biri yok olmuştur. Tahmini 77.476 hektar pirinç mahsulü ve 20.951 hektar mısır ile binlerce hektar hindistancevizi ve şeker kamışı gibi ekonomik değeri yüksek mahsuller zarar görmüştür. Filipinler'de milyonlarca insana iş imkânı sunan pirinç sektörünün bu düzeyde etkilenmesi, işsizlik riskini de ortaya çıkarmıştır. Dünyanın en büyük hindistancevizi yağı üreticisi olan Filipinler'de Hindistan cevizi ağaçları rüzgâr nedeniyle kökünden sökülmüştür. FAO, tarlalarla birlikte birçok depolama tesisi de yok olduğundan, hindistancevizi üretimi üzerinde ciddi etkiler öngörmektedir. Filipinler'de tarım sektöründeki payı %20 olan balıkçılık da, fırtınanın bazı bölgelerde balıkçı gemilerinin tamamını yok etmesinden

dolayı ciddi anlamda zarar görmüştür (CABI, 2013). Filipinler'de pirinç, nüfusun yaklaşık %90'ının temel gıdası durumundadır. Ancak bu fırtınanın tarım ve gıda güvenliği üzerine etkileri bunlarla sınırlı kalmamış, Filipin hükümeti yıllık planlanmış pirinç ithalat miktarını da artırarak tedarik edilen 350.000 ton pirincin yanı sıra 355.000 ton daha pirincin ithalatını onaylamıştır (Blanc ve Strobl, 2016: 993-994).

Ağustos 2015'te Katrina Kasırgası, ABD'nin kıyı alanlarında şiddetli rüzgâr ve fırtına dalgalanmasına yol açarak 1800'den fazla can kaybına ve 125 milyar ABD dolarından fazla maddi hasara yol açmıştır. Kasırgadan etkilenen eyaletlerde mısır, pirinç ve soya fasulyesinin çoğu fırtınanın karaya çıkmasından önce hasat edilmiş olmasına rağmen yok olmuş, milyonlarca tavuk ölmüş ve elektrik kesintileri nedeniyle yaklaşık 3 milyon ABD doları süt ziyan olmuştur. Ayrıca fırtına çok sayıda ahır, depo, çit ve makineyi tahrip etmiştir. Diğer yandan liman, köprü ve yolların hasar görmesi ve suyollarının tıkanması, tarım ürünlerinin kasırgadan etkilenen bölgelerde ve diğer alanlarda taşınmasını önemli ölçüde aksatmıştır (Shannon ve Motha, 2015: 51-52).

Küba'da 2008 yılı Ağustos-Eylül arasında etkili olan 3 farklı tropikal fırtına adada çok büyük hasarlara yol açmıştır. Kasırgaların yol açtığı şiddetli rüzgârlar şeker kamışlarının yere yatmasına, meyve ağaçlarının devrilmesine ve kökünden sökülmesine neden olmuştur. Ayrıca evlere, seralara ve depolama tesislerine zarar vermiştir. Fırtınanın yol açtığı sel, şeker ve pirinç dâhil olmak üzere olgunlaşmamış ve hali hazırda hasat edilmiş ürünlere de zarar vermiştir. Fırtına işleme ve depolama tesisleri ile yerel ulaşım ağlarına zarar vermiş veya yıkmıştır (Shannon ve Motha, 2015: 51-52).

Türkiye'de 2018 yılına kadar tropikal fırtınaya benzer bir fırtına yaşanmamıştır. Ancak 2018 yılında İyon Denizi üzerinde oluşan ve Kırbaç Kasırgası adı verilen tropikal fırtınanın (tropikal fırtınaya benzer), Yunanistan üzerinden gelerek Türkiye'nin batı kıyılarını etkileyebileceğine dair tahminlere yönelik bilgiler çeşitli haber sitelerinde yer almaktaydı (Haberturk.com, 2018). Bu fırtınanın Türkiye'de tarımsal üretim üzerine oluşturduğu hasara yönelik gazete haberlerinde ve makalelerde bir bilgi bulunamamıştır. Tropikal fırtınalar, normal koşullarda ekvatora yakın alanlarda yaşanmakta ve orta enlemlerde yaşanmamaktadır (bknz. 1.2.1.3.1. Tropikal Fırtınalar). Fakat Türkiye ve çevresini ilk defa etkileyen bu tür fırtına (tropikal fırtınaya benzer), iklim değişikliği ile dünya okyanus ve deniz sıcaklıklarındaki artışlarda göz önüne alındığında gelecekte de Türkiye ve çevresinde tropikal fırtınaların yaşanma olasılığı söz konusu olabilir (CNN, 2018). Bu durumun, yaşanmış tropikal fırtınaların tarımsal üretim üzerine büyük olumsuz etkileri de göz alındığında, özellikle kıyı

alanlarımızda balıkçılık, tarım ürünleri ve tarımsal üretim ve işletme tesisleri üzerinde büyük kayıplar oluşturma olasılığı olabilir.

Tablo 10: Antalya'da Meydana Gelen Bazı Hortum Olaylarının Tarım Alanlarında Oluşturduğu Hasar

Tarih	İlçe	Hortumun Etkisi
31.03.2015	Kumluca	Adrasan'da 3,5 da sera ve tarım alanında 26.250 TL, Beykonak'da 7,7 da serada 186.453 TL zarar.
07.01.2016	Kumluca	Göksu'da 1 da alanda 720 tl zarar, Hacıveliler'de 40.75 da serada 608.365 Tl zarar, Kavakköy'de 8.375 da alanda 159.666 TL zarar.
10.01.2017	Kumluca	Hacıveliller'de 2 da serada 110.840 TL, Mavikent'te 2.50 da serada 34.250 TL, Sarıcasu'da 4 da serada 19.200 TL zarar.
08.10.2017	Kumluca	Mavikent'te 14.10 da sera ve tarım alanında 70.240 TL zarar
24.10.2017	Kumluca	Mavikent'te 4.15 da sera ve tarım alanında 174.300 TL Zarar

Kaynak: Canpolat ve diğerleri, 2021:32-33.

Türkiye'de hortum olayları tarımsal üretim üzerinde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Yaşanan hortum olayları tarım mahsullerinde, seralarda ve tarım ürünleri işleme tesislerinde hasarlar oluşturmakta ve büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Sarı ve Günay, 2018: 193). Tablo 10 Antalya'da meydana gelen bazı hortum olaylarının oluşturduğu tarımsal hasarı göstermektedir. Şekil 31, 24.01.2019 tarihinde Antalya Kumluca'da öğle saatlerinde deniz üzerinden gelen hortumun örtü altı tarım alanlarında oluşturmuş olduğu hasarı göstermektedir. Hortum 50-100 metre eninde 5 km uzunluğundaki bir hat boyunca etkili olmuş ve PVC sera naylonları yırtarak ve uçurarak büyük zarar oluşturmuştur. Hortum ayrıca çok sayda seranın metal aksamlarını bükerek ve kısmen yerinden sökerek kullanılamaz hale getirmiştir. Camlı seralarda, camların kırılmasına ve cam parçalarının tarım alanlarında saçılmasına sebep olmuştur (Canpolat ve diğerleri, 2021:32).

Şekil 31: Kumluca'da Hortumdan Zarar Görmüş Bazı Seralar



Kaynak: Canpolat ve diğerleri, 2021:34.

2.1.2. Dolu Fırtınalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Dolu taneleri, tahıl, sebze, bahçe bitkileri ve çok yıllık bitkilerde ürün, verim ve kalite kaybı, ağaç hasarı, hayvan ölümü ve yaralanması ile tarımsal altyapının hasar görmesi gibi birçok etkisi olabilmektedir (Bal ve diğerleri, 2014: 20-26). Dolu, bahçe bitkilerinde mahsulün hasat edildiği durumlarda bile, ürünün dış kısmında zarara yol açarak ekonomik değerini azaltabilmektedir (Eccel ve diğerleri, 2012:503).

Dolu tanelerinin bitki dokusuna verdiği hasar, özellikle dolu tanesinin boyutuna, fırtına olayının süresine, bitki dokusunun yapısına (Schuber, 1991), mahsul türüne ve bitkilerin bulunduğu büyüme aşaması gibi birçok faktöre göre değişebilir (Sánchez ve diğerleri, 1996: 1535).

Dolu yağışlarının mahsul üzerinde yol açtığı hasarı etkileyen bazı faktörler şunlardır (Sánchez ve diğerleri, 1996: 1535-1536);

✓ Dolu yağışına eşlik eden rüzgâr, doluların hızına yatay bir kuvvet sağlayarak toplam kinetik enerjisine ve dolayısıyla mahsul kayıplarını artırır.

✓ Yağmur veya çeşitli nedenlerle ıslak olan mahsuller, kuru mahsullere göre daha elastiki dolayısıyla daha dirençli bir yapıdadır.

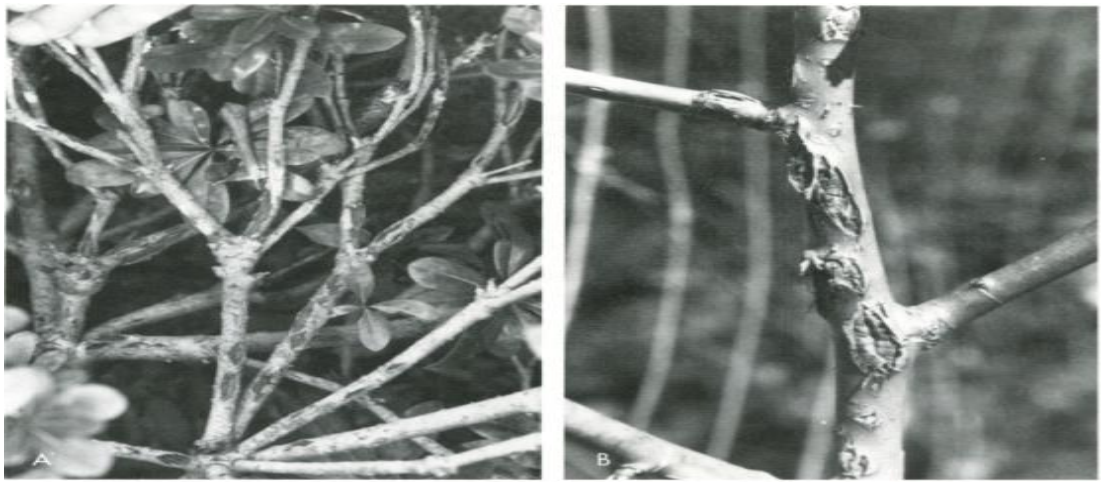
✓ Her mahsulün kalıcı bir hasar görmeyeceği bir dolu tanesi boyutu eşiği vardır. Mahsul üzerine eşik boyutunun altında çok sayıda dolu tanesi düşebilmesine rağmen, bunların verdiği enerjinin maruz kalınan hasarlarla hiçbir ilgisi yoktur.

Genel olarak 5 mm çapındaki dolu taneleri mahsul hasarları için eşik olarak kabul edilmektedir (Punge ve Kunz, 2016: 162). Örneğin, buğday, mısır ve soya

fasulyesi için 0,25 inç (6,35 mm) eşik çapının üzerinde olan dolu taneleriyle hasar arasında bir ilişki vardır (Changnon Jr., 1971: 270; Sánchez ve diğerleri, 1996: 1536).

Dolu fırtınalarında, bitkinin yaprak, çiçek ve hassas gövde kısımlarında ezilme, parçalanma, yaprak dökümü veya fiziksel bozukluk görülebilir. Daha büyük yapraklarda delikler oluşabilir. Meyve, ince dal ve hatta daha büyük gövdelerin dış kısımlarında veya kabuklarında düzensiz kenarlı yaralar oluşabilir. Olgunluğa yaklaşan meyvelerde meydana gelen hasar, kuş gagalama hasarına benzeyip meyve üzerinde doku kaybına yol açar. Zamanla, dallar ve uzuvlardaki yaralar nasırlı doku görünümü kazanır. Şekil 32 A ve B, 20 dakika süreyle 1-1,5 cm çapında dolu tanesi üreten dolu fırtınasından 16 hafta sonra çekilmiş hasar durumunu göstermektedir. Dalların sadece fırtınanın etkiledi yön tarafında yara izleri oluşur. Dolu hasarlı meyveler dış kısımlarında kusurlar ve şekil bozuklukları ile olgunlaşır. Küçük dolu taneleri bile oluşum aşamalarında meyvelere, çiçek ve yaprak tomurcuklarına ve fidelere ciddi hasar verebilir. Fakat bu hasar başlangıçta fark edilemeyecek düzeydedir. Ortaya çıkan ezilmeler, günler veya haftalar sonra kendini deforme olmuş bir yara şekilde kendini gösterir ve mahsulün tamamen yok olmasına yol açabilir. Dolu nedeniyle oluşan doğrudan hasara ek olarak, darbenin neden olduğu yaralar mantar ve bakteriyel hastalıklar için enfeksiyon alanı görevi görebilir. Mantar ve bakteriler dolu hasarının olduğu alanları enfekte ederek daha büyük kayıplara neden olabilir (Schuber, 1991).

Şekil 32: Bitki Gövdesinde Nasırlı Kenar Boşlukları Olan Tipik Eliptik Dolu Darbe İzleri



Kaynak**:** Schuber, 1991.

Dolu her türlü mahsulde hasar oluşturur. Dolu nedeniyle farklı mahsuller çeşitli şekillerde zarar görür. Çay, soya fasulyesi ve tütün yaprakları hassas mahsullerdir ve 0,25 inç (6,35 mm) çapındaki küçük dolu taşları düştüğünde bile ciddi hasara maruz kalır. 0,5 inç (13 mm) veya daha büyük çaplı rüzgârla savrulan dolu taşları, mısır ve buğday saplarına ciddi zararlar verir. Elma ve şeftali gibi meyve mahsulleri, küçük ila orta büyüklükteki dolu ile kolayca zedelenebilir ve düşük kalite nedeniyle büyük değer kaybedebilir. Dolu, çiftlik hayvanlarına da zarar verebilmektedir. Tavuklar ve koyunlar da dâhil olmak üzere birçok çiftlik hayvanı dolu fırtınaları nedeniyle ölmektedir. Hatta büyük çaplı dolular sığırların ölümüne de yol açabilmektedir (Changnon ve diğerleri, 2009: 3).

Bir yetiştirme mevsimi boyunca bir mahsulün dolu hasarına duyarlılığında büyük farklılıklar vardır. Örneğin; haziran ayı içinde bir mısır tarlasını etkileyen belirli bir yoğunlukta dolu fırtınası mahsulde daha az hasar oluştururken; aynı dolu fırtınası bitkilerin hasara karşı çok daha savunmasız hale geldiği temmuz ortasında aynı mısır tarlasını etkilediğinde verimi daha büyük ölçüde düşürmektedir (Changnon ve diğerleri, 2009: 3-6). Yapılan araştırmalar, iklim değişikliğinin sıcaklıklarda daha fazla artışa yol açması durumunda, tarım sektöründeki yıllık dolu hasarının 2050 yılında %25 ila %50 arasında artabileceğini göstermektedir (Mditshwa ve diğerleri, 2019:1).

Dolu, dünya genelinde birçok ülkede tarımsal üretimde büyük hasarlara ve maddi kayıplara yol açmaktadır. Örneğin, Macaristan'da dolu olayı tarım sektöründe kuraklıktan sonra en büyük zarara yol açan doğa olayıdır ve tarım sektöründe yıllık 48 milyon euro tutarında zarara yol açmaktadır. Macaristan'da ekili arazilerin ortalama %2,5'i, bazı bölgelerde ise %4'den fazlası dolu hasarından etkilenmektedir. İtalya'da Po nehrinin kuzeyindeki geniş bölgede ve diğer bazı bölgelerde dolu nedeniyle yıllık %4 veya daha fazla oranda ürün kayıpları yaşanabilmektedir. Tarım sektöründe doludan en çok zarar gören ülkeler arasında İspanya'da yer almaktadır. İspanya'da dolu kaynaklı tarımsal hasara ödenen tazminat 2001-2009 döneminde yıllık ortalama 240 milyon eurodur. Ülkede doluya yüksek oranda mahsur kalan yerlerde her yıl hasadın yaklaşık %10'u zarar görmekte ve bu da 100 milyon euro gibi bir maddi kayba yol açmaktadır (Punge ve Kunz, 2016). Yine Romanya'nın doğu bölgesinde (Galati ve Vrancea) tarım arazilerinin %2'sinden fazlası (meyve ve şarap arazilerinin %3,3'ü) her yıl doludan etkilenmektedir (Machidon, 2007: 234). Güney Afrika'da her yıl tarım üretiminin yaklaşık dörtte biri kötü hava koşulları nedeniyle kayba uğramaktadır. Bu kaybın %9'u dolu nedeniyle oluşmaktadır. Güney Afrika'da doludan en çok etkilenen

ürün mısırdır ve her yıl dolu nedeniyle mahsulün yaklaşık %4'ü yok olur (Olivier ve van Rensburg, 1992: 62).

Rymbai ve diğerleri (2019), 2018 yılında Meghalaya'da meydana gelen dolu sonrası yaptıkları çalışmada, dolunun tüm mahsullerde değişen derecelerde hasara yol açtığını ancak çiçeklenme, meyve tutumu/sertleşme, meyve verme aşaması ve fidelerin yapraklanma döneminde hasarın daha şiddetli olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle iki yapraklı aşamada mandalina fidelerinin ucu kırılmış, yaprakları dökülmüş ve fidelerde %93,33 oranında hasar oluşmuştur. Hasar gören ürünler kurumaya ve ölmeye başlamışlardır. Benzer şekilde dolu yağışından domates fidelerinin de yaklaşık %80-90 oranında zarar gördüğü kaydedilmiştir. Mahsulün büyüme sürecinin erken aşamasında meydana gelen dolu hasarı, hücrelerin ölmesine ve ürünlerin alt kısmında kolayca tespit edilemeyen yaralanmalara neden olabilir. Şekil 33 dolu sonrası bazı ürünlerde yaşanan çeşitli hasarları göstermektedir. a) Khasi mandalinasında çiçek dökülmesi, b) Khasi mandalinasında meyve tutumu hasarı, c) şeftali meyvelerinin hasarı ve d) domates fidelerinde oluşan hasarı göstermektedir (Rymbai ve diğerleri, 2019: 56).

Şekil 33: Dolu Sonrası Bazı Bitki Türlerinde Oluşan Çeşitli Hasar Görselleri



Kaynak: Rymbai ve diğerleri, 2019.

2014 yılında Maharashtra'da (Hindistan), eyaletin birçok bölgesinde etkili olan dolu olayında yaklaşık 16 bin hektarlık alanda çeşitli tarım ürünlerinde zarar oluşmuştur. Tablo 11 dolunun bazı tarım mahsulleri üzerinde oluşturduğu hasarı

göstermektedir. Yaşanan dolu nedeniyle bazı bölgelerde %25 oranında tarımsal kayıp yaşanmıştır. Sığır ve kümes hayvanları barınakları ve sera gibi tarımsal tesis ile araçlarda da hasar oluşmuştur. Sığır, koyun, keçi ve kümes hayvanları da dâhil olmak üzere yaklaşık 2700 çiftlik hayvanının dolu hasarından dolayı öldüğü ve çok sayıda hayvanın yaralandığı, bu durumun ise çiftçiler için büyük ekonomik kayıplara neden oldu olduğu belirtilmektedir (Bal ve diğerleri, 2014: 18-20). Hindistan'da 2007 yılında Rabi sezonunda UP, Haryana ve Pencap'ta zamansız yağmurlar ve dolu fırtınaları 15.000 hektarlık buğday mahsulünü yok etmiştir (SR ve diğerleri, 2019: 46).

Tablo 11: Dolunun Tarım Ürünlerinde ve Hayvancılık Sektöründe Oluşturduğu Hasar Örnekleri

Tarla Bitkileri	**Hasar**
Pamuk	Sap yatması ve kırılması, lif kalitesinin bozulması
Buğday	Sap yatması, kulak başı hasarı, ikincil enfeksiyon
Mısır	Yaprak dökümü, sap yatması, gövde yaralanması
Nohut	Kabuk dökülmesi
Bahçe Bitkileri	**Hasar**
Üzüm	Salkımlarda hasar, meyve dökülmesi, yaprak dökülmesi
Nar	Yaprak dökülmesi, meyve ve çiçek dökülmesi, meyve çatlaması, gövde yaralanması
Limon	Olgunlaşmamış meyve düşmesi, meyvelerde lezyon (doku bozulması), ikincil enfeksiyon
İncir	Gövde çürükleri, meyve lezyonları, çiçek dökülmesi, yaprak kırılması.
Sebze Bitkileri	**Hasar**
Karpuz	Meyvelerde doku bozulması ve çürüme, yaprakların kuruması
Domates	Meyvelerde doku bozulması
Sarımsak	Yaprakların ucunda yanık, yapraklarda doku bozulması
Yonca	Yapraklarda lezyonlar ve ikincil mantar enfeksiyonu
Hayvan	**Hasar**
Kümes Hayvanları	Ölüm ve mantar hastalıkları
Hayvanlar	Ölüm ve yaralanma

Kaynak: Bal ve diğerleri, 2014.

Avrupa, İskandinav ve Arap ülkeleri gibi birçok ülkeye kiraz ihracatının yapıldığı Denizli'ye bağlı Honaz ilçesinde, 2017 yılında kiraz hasadının başlamasına iki hafta kala yaşanan rüzgâr, dolu ve yağışlar kiraz bahçelerini olumsuz etkilemiştir. Olumsuz hava koşulları nedeniyle Napolyon cinsi kirazda rekolte yarıya düşmüş ve bazı bahçelerde ürünler %80 zarar görmüştür. İlçede her yıl yaklaşık 8-9 bin ton kiraz

ihracatı yapılırken, 2017 yılında ihracatın yaklaşık yarı yarıya düşerek 4-5 bin ton seviyelerine düşeceği tahmin edilmektedir. Çiftçiler, 2017 yılında verimin yüksek olduğunu ancak hasada iki hafta kala yaşanan bu olumsuz hava koşullarının mahsulleri olumsuz etkilediğini belirtmektedir. İlk olarak rüzgâr ürünleri dökmüş ve dalları sıyırmış, ardından dolu ve sonrasında yağmur mahsulü olumsuz etkilemiştir. Bölgede ihracata ayrılan kirazın kilo fiyatı 12 TL'den başlamış fakat yağışlar ile hem ihracat edilebilir ürün azalmış hem kilo fiyatı düşerek 9-9,5 TL'ye düşmüştür (Cumhuriyet Gazetesi, 2017).

2.1.3. Yıldırımın Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Yıldırım oluşturduğu ısı ve basınç dalgalarıyla bitkileri hızlı bir şekilde öldürebilir veya hasar verebilir. Tarım alanlarında, ormanlarda ve peyzaj alanlarında kayıplara neden olabilir. Yıldırım kaynaklı ısı, bitki bünyesindeki sıvıların buharlaşmasına ve bitki hücrelerinin ve dokularının yanmasına yol açar. Bu da bitkide solma ve kök, gövde, dal ve meyve dokularında kararmaya veya ölmeye neden olabilir. Basınç, bir bitki gövdesinin özünün, gövdedeki boşluklardan patlamasına yol açabilir, olgun veya olgunlaşmamış tüm meyvelerin ani bir şekilde düşmesine neden olabilir ve bir ağaç gövdesini bölebilir. Yıldırım yaprakların solması, sararması veya tamamen yok olmasına, bitkide doku kaybına ve meyvelerin erken dökülmesine yol açabilir. Oluşan bu hasarlar kök çürümesi, gövde çürümesi, herbisit yaralanması ve şiddetli kuraklık yaralanması gibi diğer hastalıklara benzeyebilir (Nelson, 2008:1-2). Yıldırım ayrıca toprağa önemli miktarda nitrat maddesini de bırakabilir ve bu da çevredeki ürünlere zarar verebilir. Bu durumdan kaynaklı zarar gören mahsuller, mısırdaki kök çürüklüğü gibi zararlılar ve hastalıklarla karıştırılabilir (WeatherDecTech, 2018).

Yıldırımın yere veya hayvanın yakınındaki ağaçlık bir alana çarpması durumunda, yıldırım akımı zeminde dağılarak hayvanların yaralanmasına veya ölümüne neden olabilir (Aplicaciones Tecnologicas, 2020). Örneğin; 2021 yılında ABD'nin Maine Eyaletinde küçük bir sığır çiftliğindeki 80 ineğin %10'unu, fırtınadan sığınmak için altına toplandığı bir ağaca yıldırım çarpması sonucu ölmüştür (Şekil 34a). İnekler üreme çağında olduklarından ve her ineğin potansiyel olarak yılda bir buzağı üretebileceği düşünüldüğünde yaşanan kaybın daha fazla olduğu söylenebilir (Maria, 2021). Yine Zimbabve'de 17 Şubat 2017 yılında gökgürültülü fırtınayla beraber gelişen yıldırım çarpmalarında üç farklı noktada toplam 19 sığır ölmüştür

(Şekil 34b) (Earth Networks, 2017). Matos ve diğerleri (2019), çalışmalarında, Brazilya'nın Amozon bölgesinde 2012-2019 dönemlerindeki yıldırım düşmelerinin neden olduğu sığır ölümlerini analiz etmişlerdir. 6 yıllık sürede yıldırım çarpması sonucu sığır ölümünün geliştiği 20 vaka analiz edilmiş ve toplam 733 sığır ölümü gerçekleşmiştir. Ancak, büyük olasılıkla birçok kazanın rapor edilmemesi gerçek ölüm sayısının bilinmesini engellediği belirtilmektedir. İncelenen bu 20 vaka arasından en fazla sığır ölümü 15 Mart 2018'de Cacoal Rondônia şehrinde meydana gelmiştir. Bu olayda bir ağaca yakın olan 103 sığır ölmüştür. Yıldırımın ağaca çarpması ve elektrik akımının yere dağılması sonucu hayvanların öldüğü tahmin edilmektedir. Çalışmada, sığır ölümleri ile yıldırım sıklığı ve eyalet başına düşen sığır yoğunluğu arasında güçlü bir ilişki belirlenmiştir. Sığır ölümlerinin en fazla olduğu eyaletler, aynı zamanda yıldırım sıklığının ve sığır yoğunluğunun en yüksek olduğu yerlerdir (Matos ve diğerleri, 2019).

Şekil 34: Yıldırım Çarpması Sonucu Meydana Gelen Hayvan Ölümleri



Kaynak: Earth Networks, 2017; Maria, 2021.

Yıldırım olayları özellikle orman yangınlarına neden olarak da tarımsal üretimi etkileyebilmektedir. Yıldırım olaylarının, uygun hava koşullarında özellikle büyük orman yangınlarını başlatma-genişletme mekanizması olduğu değerlendirildiğinde ve orman yangınlarının tarımsal üretim üzerindeki etkileri göz önüne alındığında, yıldırım olayının dolaylı olarak tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin çok büyük olduğu söylenebilir. Örneğin, ABD'de 2007-2011 döneminde bildirilen yıldırım kaynaklı 22.600 adet yangının %63'ü açık alan bitki örtüsü yangınıdır. Yine ABD'de 2008-2012 döneminde rapor edilen orman yangınlarının yıllık ortalama %12'si (n:9.000) yıldırımla başlamıştır (NFPA, 2013:1).

Yıldırımlar, ahır, çiftlik yapıları, çiftlik araç gereçleri, depo ve benzeri unsurlarda yangın oluşumunu sağlayarak tarımsal faaliyetlerin zarar görmesine neden olabilir. Örneğin, Hollanda'nın Barneveld kasabasında bir tavuk çiftliğinde, yıldırım nedeniyle çıkan yangında çiftlikteki 5 ahırdan dördü yanmış ve 20.000 tavuk telef olmuştur (DutchNews.nl, 2020). Yine Zimbabve'de bir kümes hayvanı çiftliğine yıldırım düşmesi sonucu binden fazla tavuk telef olmuştur. Tavukların 3 gün sonra satılacak konuma geleceğinin üzüntüsünü yaşayan çiftlik sahibi, ayrıca tavukların yem ihtiyaçlarına ve çiftliğin inşasına harcadığı giderleri de kattığında zararın daha büyük olduğunu belirtmektedir (Meyer, 2020).

Modern tarım faaliyetleri, karlılığı artırmak ve üretim süreçlerini kısaltmak ve otomatikleştirmek amacıyla yaygın olarak bilgisayar ve elektrik sistemlerini kullanır. Yıldırım, genel olarak tarımda ve özel olarak hayvancılık tesislerinde ciddi sonuçlar doğurabilir (Santoro ve diğerleri, 2020: 316). Yıldırım tarım ve hayvancılık çiftliklerinde kullanımı giderek artan hassas elektrikli ve elektronik ekipmanlara zarar verebilmektedir. Örneğin, kümes hayvanları çiftliklerindeki sıcaklık kontrol sistemleri gibi güvenlik ekipmanlarında oluşturabileceği arızalar yoluyla üretimi olumsuz etkileyebilir. Günümüzde çoğunlukla robotlu sağım sistemleriyle donatılan ve çoğu zaman tüm ekipmanların veri hatları aracılığıyla kontrol edildiği tarımsal üretim yapılarında, yıldırım kaynaklı risklerle karşılaşılabilir (Santoro ve diğerleri, 2020:316; Aplicaciones Tecnologicas, 2020). Yıldırım kamu hizmetleri ve havacılık gibi alanlarda altyapıya zarar vermekle birlikte, tarım sektöründe de özellikle elektronik sistemlere verdiği arızalar ile gıda bozulması, iş kaybı ve veri kaybı gibi sorunları doğurabilmektedir (Cooper ve diğerleri, 2019).

Yıldırım, tarım arazilerinde çalışan çiftçilerin yaralanmasına veya ölümüne neden olabilmektedir. Örneğin; Bangladeş'te 2013'ten 2017'ye kadar 689 ölümcül yıldırım olayı yaşanmış ve toplam 1434 kişi hayatını kaybetmiştir. Ölen kişilerin 397'si çiftçilik faaliyetleri sırasında hayatını kaybetmiştir. Ölümcül yıldırım olaylarının yarısından fazlası çiftçilik ile ilgili işlerle gerçekleşmiştir. Bunların %36,4'ü çiftçilik faaliyetleri sırasında, %14,5'i tarım alanına gidiş dönüşte, %6,1 hayvan otlatma sırasında yaşanmıştır (Holle ve diğerleri, 2019: 1-2). Gelişmekte olan ülkelerde yıldırım kaynaklı ölüm veya yaralanmaların çoğu, genellikle el işçiliği yoğun tarımsal faaliyetler sırasında dışarıda çalışan kişilerin etkilenmesiyle gerçekleşir. Daha az gelişmiş ülkelerde, tarımsal faaliyet sırasında yaşanan yıldırım olaylarında sıklıkla birden fazla ölüm ve yaralanma gerçekleşmektedir. Holle (2016), rapor, makale, gazete haberi vb. unsurları inceleyerek yaptığı çalışmada, çoğu 2010 yılından itibaren

olmak üzere 1993'ten beri, ABD dışındaki diğer ülkelerdeki yıldırım düşmesi olaylarını incelemiştir. Çalışmada, tarımsal faaliyetler sırasında 969 ölüm ve 597 ölümcül olmayan yaralanmaya neden olan 445 yıldırım düşmesi olayı tespit edilmiştir. Bildirilen olayların yarısından fazlası Hindistan'da yaşanmış ve olaylar en çok tarlalarda, çiftliklerde ve çeltik tarlalarında yağan yağmur sırasında meydana gelmiştir (Holle, 2016: 1).

2.1.4. Donun Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Don (frost) terimi, esasen toprak seviyesinin 1.25-2.0 m üzerinde uygun hava siperi içerisinde ölçülen hava sıcaklığının, 0 °C veya daha düşük olması durumudur. Fakat tarımsal üretimde bitki içerisindeki su, don olayı sırasında korunma faktörlerine bağlı olarak donabilir veya donmayabilir. Don olayı sırasında bitkinin hücreleri arasındaki su donar ise buz tutma (freze) olayına döner. Eğer sıcaklık bitki için kritik değerlerin altına düşer, bitkide fizyolojik olarak geri dönüşü olmayan hasarlara yol açar ve bitkinin ölümüne veya ağır hasar görmesine neden olursa buz tutma hasarı oluşur (Şimşek ve diğerleri, 2017: 1).

Tarımsal açıdan don olayı; bitkinin bünyesindeki suyun donması sonucu bitkinin fizyolojik fonksiyonunu yerine getiremeyecek duruma gelmesidir. Bu durum, genellikle hava sıcaklığının, 0 °C'nin altına düşmesiyle başlamasına rağmen, bazı bitkiler için don olayı bitkinin gelişme dönemlerine göre -6 °C, hatta -10 °C'deki sıcaklıklardan sonra yaşanabilmektedir (Şahin ve Sipahioğlu, 2002: 212).

Don olayının bitkilere nasıl zarar verdiğinin mekanizmasını açıklamak için farklı teoriler ve kriterler mevcuttur. Kış aylarında uyku halinde olan bitkiler, -20 °C'ye kadar sıcaklıklara hasar almadan dayanabilir. Fakat büyüme başladıktan sonra, bitkilerin gelişiminin belirli aşamalarında özellikle de çiçeklenme döneminde, donma noktasının birkaç derece altındaki sıcaklıklar ölümcül olabilmektedir. Donun neden olduğu ve en çok kabul edilen teori olan yaralanma ve ölüm teorisi, bitki hücrelerinin hücreler arası ve hücre içi boşluklarında buz oluşumudur (Samra ve diğerleri, 2003: 14). Bitkisel ürünlerde don zararı iki şekilde gerçekleşir. Birincisi, sıcaklıkların 0 °C'ye yavaş bir şekilde düşmesi sonucu hücreler arası boşluklarda oluşan buz kristalleri nedeniyle su kaybının oluşması ve bu buna bağlı hücre ölümleri gerçekleşmesidir. İkincisi, ani sıcaklık düşüşleriyle hücre içerisinde buz kristallerinin oluşması ve hacim artışına bağlı olarak organellerin parçalanması sonucu oluşan hücre ölümlerinin gerçekleşmesidir (Erdem ve diğerleri, 2016: 45).

Bitkilerin don olayından zarar gördükleri sıcaklık dereceleri genellikle 0 °C altındadır. Bu durum, düşük sıcaklığın şiddeti, sıcaklığın etki süresi, sıcaklığın düşme hızı, bitkinin cinsi, bitkinin yaşı, bitkinin gelişme dönemi, bitkinin düşük sıcaklıklara adaptasyon yeteneği, bitki organı ve mevsimlere göre değişebilmektedir (Gökkür ve Şahin, 2020: 11; Karadeniz ve diğerleri, 2008: 8).

Tarımsal üretimde en büyük risk etmenlerinden birisi, adveksiyon donları (hava kütlesi) ve radyasyon donlarıdır. Özellikle adveksiyon donları tarımsal üretim üzerinde çok daha büyük zararlar oluşturmaktadır. Hava kütlelerindeki düşük sıcaklıklara bağlı gelişen adveksiyon donları özellikle orta ve yüksek enlemlerde sıklıkla görülmektedir. Adveksiyon donları arka arkaya yaşandığı zaman donma ve çözülmenin art arda yaşanmasına bağlı olarak toprağında bozulmasına yol açmaktadır. Bu donlar bitkiler için kış aylarında zarar verici olmakla birlikte, en çok bahar döneminde zarar verici olmaktadır. Bitkilerin fizyolojik olarak çevreye tam adapte olamadığı bahar mevsiminde yaşanan adveksiyon donları çoğu zaman bitkilerin ölümüne neden olmaktadır. Orta enlemlerde geç sonbahar ve erken ilkbaharın yaşandığı dönemlerde bu durumla sık sık karşılaşılabilinmektedir (Gönençgil, 2021: 20-21).

Radyasyon donları, devam eden soğuk hava, bulutsuz-açık bir gökyüzü ve kuru hava koşullarında oluşur. Bu koşullar altında gökyüzüne hızlı ısı yayılımı gerçekleşir. Radyasyon donları kış boyunca büyüyen ve ilkbaharda olgunlaşan buğday ve arpa gibi tahıllar için önemli üretim kısıtlamasına yol açar. Ayrıca radyasyon donları kışlık tahıllara üreme aşamasında da zarar verebilmektedir. Tahılların, dona karşı hassasiyeti özellikle başak kılçığı veya başaklar çıktığında artar. Radyasyon donları, sonbaharda ekilen, kış boyunca büyüyen ve ilkbaharda yetişen ürünler için önemli bir sorundur. Bu olayları tanımlamak için 'ilkbahar radyan don' terimi de kullanılmaktadır. Buğday ve arpada baş çıkışı sonrası gelişen don, uluslararası düzeyde ekonomik öneme sahip bir sorundur. Örneğin Avusturalya'da bazı yıllar don olayından kaynaklı buğday ve arpa üretiminde önemli düşüşler yaşanmıştır. Avusturalya'nın Yeni Güney Galler Eyaletinde 1965 Ekim ayının başında meydana gelen şiddetli don hasarı nedeniyle, toplam buğday mahsulünün yaklaşık %50'si kaybedilmiştir. Benzer şekilde, 2005 yılındaki don olaylarının Batı Avusturalya eyaletinde buğday üretiminde 700.000 tonluk bir kayba yol açtığı tahmin edilmektedir (Frederiks ve diğerleri, 2015: 1-2).

Radyasyon donunun şiddeti, genel atmosfer koşullarının yanı sıra topografya ve bitki örtüsündeki yerel farklılıklarla önemli ölçüde değişir. Diğer yandan adveksiyon

donu, büyük ölçekli hava kütlelerinin hareketinden kaynaklanır ve genellikle şiddetli donma olarak adlandırılır (Samra ve diğerleri, 2003:13).

Radyasyon donlarının bitkiye verdiği zarar adveksiyon donlarına göre daha az olmaktadır. Adveksiyon donlarınca tamamen öldürülebilen bitkiler radyasyon donlarından kısmen zarar görebilirler. Ancak radyasyon donlarının oluşturmuş olduğu zarar ekonomik açıdan büyük olabilir. Radyasyon donları bazı meyvelerde ağaçlara zarar vermeyebilirken, meyvelerde zararlara yol açabilmektedir (Gönençgil, 2021: 21).

Özellikle tarımsal üretimi etkileyen don olayları hava sıcaklığının en düşük seviyelerde olduğu gün doğumundan önce "sabaha yakın" saatlerde yaşanmaktadır (Akşit, 2011: 3; MGM, 2020b). Sıcaklık gün içerisinde genellikle öğleden sonra düşmeye başlar gece yarısından itibaren kritik seviyelerin altına düşer ve düşüş gün doğumuna kadar devam eder. Hava sıcaklığının bu düşüşü gökyüzünün açık ya da kapalı olması, rüzgârın şiddetti, yağış, nem ve topografyanın bakı duruma göre hızlı veya yavaş gerçekleşebilmektedir (MGM, 2020b).

Don olayı mahsulleri hem büyüme mevsiminin başında hem de sonunda etkileyebilmektedir. Bu da üreticinin yeniden ekim yapmasına neden olabilmektedir. Don mahsul üretiminde ve kalitesinde azalmalara neden olabilmektedir. Örneğin; Kaliforniya'da 2007 yılında gelişen don olayı, portakal üretimini %20 düzeyinde azaltmıştır (Shannon ve Motha, 2015: 52). Ayrıca Florida'da 1980'lerde birkaç kez meydana gelen hasar verici don olaylarında narenciye mahsulünde yaşandığı gibi, ağaçların büyük kısmının ölmesi, üretimde azalma ve sonraki yıllarda ürün yetiştirme alanlarının değiştirilmesi gibi etkilere yol açabilmektedir (Miller, 1980; Shannon ve Motha, 2015: 52).

Don ve don olaylarına bağlı olarak Dünya'da her yıl %15 civarında tarım ürünü zarar görmektedir (Toktaş ve Bayat, 2020: 1). Don olayı en çok bitkiler için önem arz etmektedir. Toprak içindeki suyun donması, bitkilerin gelişimleri için gerekli olan suyun ve besinlerin alınmasını engeller. Ayrıca gövde, dal, yaprak, çiçek ve meyve gibi bitkinin diğer kısımları içerisinde bulunan suyun donması da bitkilerin donarak ölmesine yol açabilmektedir. Don olayının yol açtığı zarar, olayın süresi ve şiddetine bağlıdır. 0 ile -1, -2 °C'nin arasında meydana gelen don olayları, eğer 1-2 saat gibi kısa bir süre devam ederse zarar çok az olmaktadır. Fakat daha düşük derecelerde ve daha uzun süreli meydana gelen don olaylarının yol açtığı zararlar daha büyüktür (Şahin, 2002: 201). Hava sıcaklığı bitkilerin yetişme sürecini etkileyen önemli unsurlardandır. Bitkilerin türlerine göre, yetişme ve gelişme süreçlerinde sıcaklıktan

etkilenme durumları farklılık göstermektedir. Bitkiler toprağın altında tohum halde düşük sıcaklıklara dayanabilirken, toprağın üzerinde meyve verme veya yeşillenme süreçleri sırasında düşük sıcaklıklar bitkiler için öldürücü olabilmektedir (Gönençgil, 2021: 20). Bitkilerin farklı kısımları değişik sıcaklıklara duyarlıdır. Gövde ve ana dallar oldukça düşük sıcaklıklara dayanabilirken, genç dallar ve çiçek tomurcukları daha yüksek sıcaklıklarda zarar görebilmektedir (Karaman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018). Bitkilerin çeşidine ve gelişme durumlarına bağlı olarak da don olayından gördüğü zarar değişmektedir. Örneğin; çeşitli ağaç gövde ve kabukları -15 °C'den sonra çatlamaya başlar iken, zeytin ağaçları ise -10 °C de 1-2 saat sonra ölür (MGM, 2020b), elma ağacının gövde ve dalları -35 ila -40 °C, kiraz -30 ila -40 °C ve erik -20 ila 25 °C'ye kadar dayanabilmektedir (Karaman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2018). Çeşitli meyve ağacı türlerinin, değişik fenolojik dönemlerde dona karşı gösterdikleri dayanım sıcaklıkları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12: Çeşitli Meyve Ağaçlarının Değişik Fenolojik Dönemlerde Dona Karşı Gösterdikleri Dayanım Sıcaklıkları

Ağaç Çeşidi	Tomurcuklanma (°C)	Çiçeklenme (°C)	Meyve Bağlama (°C)
Elma	-3.9	-2.2	-1.7
Şeftali	-3.9	-2.8	-1.1
Armut	-3.9	-2.2	-1.1
Erik	-3.9	-2.2	-1.1
Kayısı	-3.9	-3.3	-0.6
Badem	-3.9	-2.6	-1.1
Kiraz	-3.3	-2.2	-1.1
Bağ	-.1.1	-2.6	-0.6
Ceviz	-1.0	-1.0	-1.0

Kaynak: Oğuzer, 1995: 127.

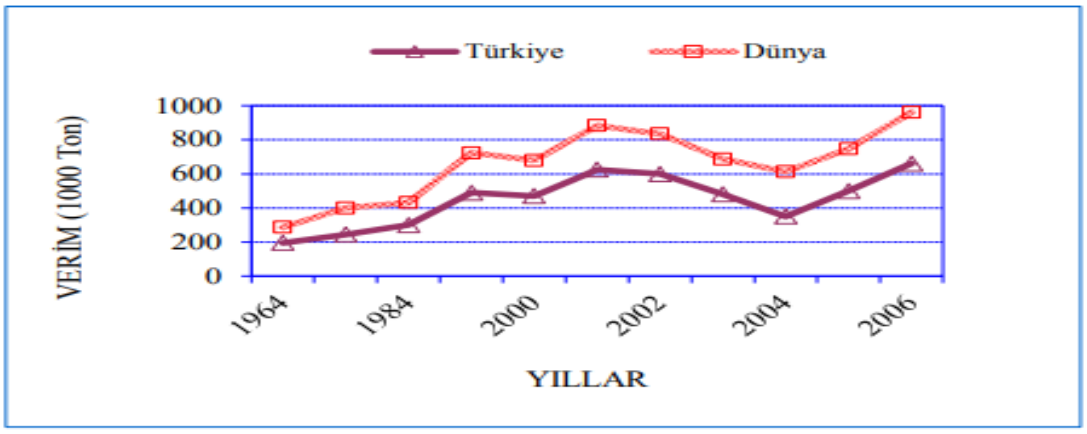
Don hasarı meyve bitkilerinde, tüm bitki üzerinde şiddetli bir etkiye yol açabilir veya bitki dokusunun küçük bir bölümünü etkileyebilir. Bu durum uyuyan çiçek tomurcuklarının ölümü, genç yaprakların yanması, hassas sürgünlerin, dalların, çiçeklerin ve olgun meyvelerin hasar görmesi veya ölmesine yol açar. Don nedeniyle verim veya yalnızca ürün kalitesinde de düşüşler yaşanabilir. Don hasarı mevcut sezonun mahsulünü riske atmakla birlikte, meyve ağaçlarının çok yıllık doğası nedeniyle de sonraki birkaç sezonun verimliliğini de etkileyebilir (Kumar ve diğerleri, 2017).

Don olayı iklim şartlarına bağlı olarak çeşitli zamanlarda meydana gelir. Bitkisel üretimde donlar oluş zamanına göre sonbahar donları (erken donları), kış donları ve ilkbahar donları (geç donları) olmak üzere 3'e ayrılmaktadır (Oğuzer, 1995: 122; Erdem ve diğerleri, 2016: 46). Sonbahar donları, eylül, ekim ve kasım aylarında oluşur. Yaz mevsimi sonunda hasat edilmesi geciken meyve ve sebze gibi ürünler sonbaharın ilk aylarında yaşanan don olaylarından zarar görürler (Şimşek ve diğerleri, 2015: 60). Sonbahar ve kış aylarında meydana gelen erken donlar çok zararlıdır. En az etkili olan donlar kış donlarıdır. Çünkü bu aylarda bitkiler genellikle uyduda bulunurlar. Kışlık buğday gibi bazı ürünler ise düşük sıcaklıklara karşı dayanaklı olduğu için dondan etkilenmez. Bundan dolayı en çok ve en uzun süreli don olaylarının meydana geldiği kış mevsiminde bitkiler çok az zararla atlatır. Tarımsal yönden en büyük zararı, ilkbaharın son aylarında görülen ilkbahar donları (geç donlar) meydana getirir. Bunun nedeni ilkbahar ayları bütün bitkiler için çimlenme, tomurcuklanma, yapraklanma ve meyve verme dönemi olup bitkinin gelişim ve büyümesi için önem arz etmektedir. Bitkilerdeki bu gelişmeler havanın ısınmasıyla başlar fakat bu süreçte ani sıcaklık düşmesine bağlı olarak gelişebilecek don olayı bitkilerde büyük zararlara yol açar (Şahin, 2002: 202). Bitkisel üretimde çiçeklenme ve genç meyve döneminde yaşanan minimum ve maksimum sıcaklıklar tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir. Özellikle İlkbahar başında yaşanan sıcaklık artışlarıyla erken çiçeklenen bitkiler, ani sıcaklık düşüşüyle oluşan don olaylarından etkilenirler (Çavuş ve diğerleri, 2020: 577). Isınan havaya aldanan birçok bitki şubat, mart ve nisan aylarında hemen uyanmaya başlar. Bu dönemde yaşanan bir gecelik don olayı çiçek, sürgün ve yaprakları kurutur ve mantara bağlı hastalıkların kolayca yayılmasına neden olur (Şimşek ve diğerleri, 2015: 60). İlkbahar donları, meyve ağaçlarını soğuğa en duyarlı olduğu dönemde etkiler. Bu dönemde oluşan don tomurcuklara, çiçeklere, küçük meyvelere ve taze yapraklara zarar vererek verimin düşmesine neden olur. İklim değişikliğine bağlı sıcaklık artışları meyve ağaçlarının erken çiçek açmasına neden olurken, ilkbahar geç donlarının etkilerinin süresi ve buna bağlı hasarlar da artmaktadır. Bu durum, erken çiçek açan ve çiçeklenme süreleri kısa olan çekirdekli meyveler ve sert kabuklu yemişler başta olmak üzere meyve ağaçlarını tehdit etmektedir (Mertoğlu ve diğerleri, 2019: 544-549).

İlkbahar donları birçok kabuklu yemiş ağacı için zararlıdır ve hasat zamanında önemli kayıplara yol açar. Örneğin fındıklar dişi çiçeklerin henüz gelişmeye başladığı kış sonu ve ilkbaharın başlarında şiddetli dona karşı savunmasızdır (Materia, 2020: 238). Örneğin; Giresun'da 1993, 1997, 2000, 2003 ve 2004 yıllarında fındığın

çiçeklenme dönemlerinde Mart, Nisan ve Mayıs aylarında meydana gelen don olayları dişilerde salkım düşüşüne ve verim kaybına yol açmıştır. Özellikle 2004 yılı Mart (- 2 °C) ve Nisan (- 0,2 °C, - 0,8 °C) aylarında meydana gelen don, verimde ortalamaya göre % 85 düşüşe neden olmuştur (Ustaoğlu, 2012: 315). 2004 yılındaki don olayları Türkiye'nin fındık üretilen diğer bölgelerini de etkilemiştir. Samsun'da dondan 20 gün sonra fındık bahçelerinde yapılan incelemelerde zarar oranının %12 ile %93 arasında değiştiği belirlenmiştir. Şekil 35, 1964-2004 yılları arasında dünyada ve Türkiye'deki fındık verimini göstermektedir. Türkiye'de 2004 yılında don nedeniyle fındık verimi önemli ölçüde azalmıştır (Beyhan ve diğerleri, 2007: 460-461). Türkiye, son yılların ortalamalarına göre dünya fındık üretiminin %70'ni karşılamakta olup (Gündüz ve diğerleri, 2017:16), 2004 yılında yaşanan bu olumsuz hava koşulları nedeniyle fındık üretiminin yaklaşık %50'si yani 300.000 ton fındık zarar görmüş ve piyasalarda 250-300 bin ton arasında açık oluşmuştur. Bu nedenle 2005 yılında iç piyasalarda fındık fiyatlarında en az iki katı artış yaşanmıştır (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2006: 12). Türkiye'de üretilen fındığın %15-20'si iç piyasalarda tüketilirken bunun %80-85'i ihraç edilmektedir. 2001-2002 ve 2002-2003 dönemlerinde yaklaşık 255.000 ton iç fındık ihraç edilirken, 2004-2005 sezonunda bir önceki dönemlere göre azalarak 194.593 bin ton iç fındık ihraç edilmiştir (Gündüz ve diğerleri, 2017: 22-24). Fındık ihracatındaki azalma AB ülkelerindeki fındıkla ilgili işletmeleri de etkilemiş ve fiyat artışları yaşanmıştır (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2006: 12).

Şekil 35: Yıllara Göre Türkiye ve Dünya Fındık Üretimi



Kaynak: Beyhan ve diğerleri, 2007: 460.

Meyve türlerinden erken çiçek açan erik, şeftali, badem ve kayısı Türkiye'nin birçok bölgesinde ilkbahar donlarından zarar görmekle birlikte özellikle, iç bölgelerde

ve geçit bölgelerinde daha sık görülmektedir. Bu türlerde tüm çiçeklerin aynı anda açması zarar oranını artırmaktadır. Elma ve armut; erik, şeftali, badem ve kaysıya göre daha geç ve periyodik olarak daha uzun sürede çiçek açtıklarından ilkbahar geç donlarından daha az zarar görürler (Gökkür ve Şahin, 2020:11).

Özellikle kayısı, kiraz vb. sert çekirdekli meyve türlerinin diğer türlere göre daha erken çiçeklenmesi kış donlarına bağlı zararlara yol açabilmektedir. Örneğin; Aralık 2002'de Afyon, Konya ve Isparta illerinde -15 °C altında seyreden sıcaklıklar, bu bölgelerde 10-44 saat süreyle etkili olarak kiraz çiçek tomurcuklarının %60'lara varan oranda ölmesine yol açmıştır (Sarısu ve diğerlerinden aktaran Erdem ve diğerleri, 2016). Isparta'da 2013 yılı Ocak ayında -12 °C altında seyreden hava sıcaklıklarına bağlı oluşan kış donları, kiraz ağacı çiçek tomurcuklarında %13.63-%56.77, kayısı çiçek tomurcuklarında çeşidine göre farklılıklar görülmekle birlikte %43.93-%66.70 oranında zarar oluşturmuştur (Erdem ve diğerleri, 2016: 49).

ABD'nin Okanağan vadisindeki meyve üretimini etkileyen en önemli faktör kış/kış don yaralanmasıdır. Bölgede 1916 ile 2006 yıları arasındaki kayıtlara göre 16 şiddetli öldürücü kış don yaralanması meydana gelmiştir. Bölgede aşırı düşük minimum sıcaklıklar, üzüm, şeftali, kayısı, kiraz, armut ve elmada üretimde düşüşe yol açmaktadır. Her bir mahsul kış yaralanması riskiyle karşıya kalmaktadır, ancak risk düzeyi farklılık göstermektedir. Bölgede iklim değişikliğinin etkileri aynı yönde giderse üzüm, elma ve tatlı kiraz yetişme alanlarında genişlemenin zayıflaması, ancak armut, şeftali ve kayısı üretim alanlarının genişlemesinde artış yaşanması öngörülmektedir (Quamme ve diğerleri, 2010: 85).

Küresel ısınmanın bitkilerde don hasarı riskini artırabileceğine yönelik hipotezler mevcuttur. Hipotezin altında yatan unsur, ısınmayla birlikte gerçekleşmesi beklenen ılıman kışların ve ılık erken ilkbaharların, erken bitki gelişimine (yaprak açma, tomurcuk gelişimi vb.) yol olabileceği ve bunun sonucunda hassas bitki dokularının ve organlarının sonraki geç donlarına maruz kalmasına neden olabileceğiyle ilişkilidir. İklim değişikliği nedeniyle artan ilkbahar don hasarı riski, elma, üzüm gibi yüksek değerli meyve mahsullerinin gelecekteki üretim süreci için büyük bir endişe ve potansiyel sınırlayıcı faktördür (Gu ve diğerleri, 2008: 253-254; Wolfe ve diğerleri, 2018: 236-237). Yaşanmış don olayları bu hipotezleri doğrulamakta olup, aşağıda farklı ülkelerdeki örnekleri verilmiştir. Örneğin; 2007 yılı ilkbahar mevsiminde ABD'de yaşanan don olayı bu durumu destekler niteliktedir. 2007 ilkbahar donundan önceki aylarda olağandışı sıcaklıklar bitkilerde erken gelişmeye neden olmuş ve ardından gelen don bu yeni oluşan yaprakları, sürgünleri

ve gelişen çiçek ve meyveleri öldürerek mahsullerde büyük kayıplara neden olmuştur (Şekil 36). Don, orman alanlarını ve çimenleri de etkilemiş ve don öncesi uzayan sürgünler ve genişleyen yaprak ve çiçekler don sonrası koyu kahverengi, nekrotik ve kuru bir yapıya dönüşmüşlerdir (Gu ve diğerleri, 2008: 253-254). ABD'deki bu don olayının oluşum sürecini ve tarımsal üretim üzerine nasıl etki ettiğini detaylı olarak incelemek faydalı olacaktır. 4-10 Nisan 2007'de soğuk hava dalgalarının etkisi altına giren Amerika Birleşik Devletleri'nin bir bölümünde tarım arazileri don olayından ciddi ölçüde etkilenmiştir. Soğuk havanın yol açtığı adveksiyon donlarını, bazı yerlerde radyasyon donları takip etmiştir. Bu düşük sıcaklık olayı, meyve, fidanlık ve tarımsal ürünlerin birçoğunu önemli ölçüde etkileyerek büyük ekonomik kayıplara neden olmuştur. Ülkede 21 eyalette, küçük meyve bitkilerinde düşük sıcaklık yaralanması rapor edilmiştir. Kuzey Karolina Tarım ve Tüketici Hizmetleri Departmanı, don nedeniyle tarımsal ürünlerde 112 milyon dolar ve meyve mahsulünde 86 milyon dolar kaybın olduğunu tahmin etmektedir. Bölgede soğuk hava dalgalarının uzun bir süre boyunca etkili olması ve meyve mahsullerinin çoğunun büyümesinin ileri aşamasında olması don hasarını yıkıcı boyutlara ulaştırmıştır. Üzüm ve yaban mersininde oluşan mahsul kayıplarının gerçek değerinin, donun etkisiyle çeşitli patojenlerin bitki dokusuna verdiği ikincil yaralanma nedeniyle birkaç yıl boyunca belirlenemeyeceği belirtilmektedir. Üzümlerde ürün kaybının yanı sıra asmalarda da hasarlar oluşmuştur. Asma gövdelerinde hasar oluşan yerlerde enfeksiyona bağlı hastalıkların olacağı beklenmektedir. Eyaletlerde farklı oranlarda üzüm ürününde kayıplar yaşanmıştır. Örneğin; Kansas'ta %50 ve kuzeydoğu Oklahoma'da %25 ila %50 arasında üzüm kaybı yaşanmıştır. Bazı eyaletlerde üzüm kaybı oranları %60-70, bazılarında %75-%100 düzeyinde olmuştur. Eyaletlerin çoğunluğunda önemli oranda çilek mahsulü kaybedilirken özellikle Kuzeydoğu Kansas ve Oklahoma, Arkansas, Kentucky ve Tennessee'de de %50 veya daha fazla ürün kaybı rapor edilmiştir. Birçok eyalette (örn: Güney Lowa, Kansas vd.) yaban mersini mahsulünün %90-%100'ü kaybedilmiştir. Bazı eyaletlerde dondan 7-10 gün sonra yaban mersinlerinde gri küf nedeniyle çiçek yanıklığı ve sürgün geri dönüşü gibi hastalıklar ortaya çıkmıştır. (Warmund ve diğerleri, 2008: 1643-1647).

Avrupa'da Nisan 2016 ve 2017'de yaşanan ilkbahar donları, tarımsal üretimde önemli bir risk oluşturmuş ve tarımsal rekolteye önemli zararlar vermiştir. Avusturya'nın başlıca elma üreten bölgesi olan Steiermark eyaleti de dâhil olmak üzere Orta Avrupa'da 2016 yılında şiddetli bahar donları yaşanmıştır. İlkbaharın erken gelmesiyle ortalamanın üzerindeki sıcaklıklar bitkilerde erken çiçeklenmeye yol açmış

ve bunu takip eden atmosferik engelleme (blokaj) kaynaklı soğuk hava 2016 yılı 25-30 Nisan arasında etkili olmuştur. Yaşanan bu don olayı Steiermark'taki meyve, şarap ve sebze üreticilerinde doğrudan 215 Milyon euroluk kayıplara neden olmuştur. Bu kayıp Avusturya'nın toplam tarımsal üretim değerinin %3'üne ve Steiermark'ın ise %18'ine denk gelmektedir. Steiermark'taki elma mahsulünün neredeyse %80'i yok olmuştur. Yine Avusturya'da Nisan 2017'de de aşırı derecede yüksek sıcaklıklar mahsullerin erken çiçek açmasına neden olmuştur. Fakat 20-24 Nisan'da, bu sıcak havanın arkasından gelişen radyasyon donu nedeniyle mahsuller zarar görmüştür (Unterberger ve diğerleri, 2018: 1-2). Steiermark, Karintiya, güney Burgenland ve diğer bölgelerde yaşanan hasar nedeniyle ilk tahminlere göre 50 milyon euroluk zarar oluşmuştur. Özellikle meyve ve şarap mahsulleri dondan ağır hasar görmüştür (Şekil 36). Aynı zamanda fidanlıklar ve kuşkonmaz gibi özel mahsullerde de zarar oluşmuştur. (Österreichische Hagelversicherung, 2017). Avrupa'nın büyük bir kısmında etkili olan 2017'deki bu don olayı nedeniyle özellikle meyve ve şarap üreticileri için ekonomik kaybın 3.3 milyar euro olduğu tahmin edilmektedir. Mart ayından Nisan ayının başlarına kadar devam eden yüksek sıcaklıklar elma, asma, kiraz vd. meyvelerin çiçeklerinin uzun yıllar ortalamalarına göre daha erken açmasına neden olduğu için kayıplar bu kadar yüksek olmuştur (Faust ve Herbold, 2018). Avusturya'daki toplam elma üretimi yıllık meyve hasadının yaklaşık %80'nine karşılık gelmekte olup, 2017 yılındaki bu don olayı ile ülke genelinde elma mahsulünde %40 düzeyinde kayıp yaşanmıştır. 2017'deki soğuk hava ve beraberindeki don sadece Avusturya'yı değil, Avrupa'daki başlıca elma üreticisi ülkeleri de etkilemiştir. Bu durum, Avrupa elma üretiminin, üç yıllık ortalama üretim hacmine göre yaklaşık %20 oranında azalmasına neden olmuştur. Avrupa genelinde elma üretimindeki bu azalış, 2017 yılında fiyatların önemli ölçüde artmasına yol açmıştır (Unterberger ve diğerleri, 2018:2-7). Avusturya'da 2016 ve 2017 yıllarında yaşanan bu don olayları özellikle Steiermark'ta elma üreticilerinin gelirlerinin önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur. İstatistiksel analizlere göre, 2017'deki don olayı elma üreticilerinin kişi başı gelirlerinin 1991-2017 yılı ortalamalarına göre %50 düşmesine neden olmuştur. Yine istatistiksel analizlere göre, ekonomik açıdan 2016 yılında yaşanan ilkbahar donunun tekrar yaşanma olasılığı 500 yılda 1'in altındadır (Unterberger ve diğerleri, 2018).

Şekil 36: 2017 Yılında Avusturya'da Yaşanan Don Nedeniyle Elma Bahçelerinde Hasar Oluşumu



Kaynak: Österreichische Hagelversicherung, 2017.

ABD Tarım Bakanlığı Çiftlik Hizmetleri Ajansının istatistiklerine göre, Ülkenin kuzeydoğusunda 2013-2016 yılları arasında hava olaylarıyla ilgili ürün kayıplarının nedenleri arasında 3. sırada %13,4 oranı ile don ve soğuk hasarı gelmektedir. 2012 yılında ABD'nin doğusunda kış sonu ve ilkbahar başında alışılmadık derecede yüksek sıcaklıklar, birçok bitki türünün rekor bir biçimde erken çiçeklenmesine yol açmıştır. Örneğin; o yıl, elmaların çiçek açması uzun dönem ortalamalara göre 3 ila 4 hafta önce gerçekleşmiş ve bunu bir dizi ilkbahar don olayı takip etmiştir. Bu don olayında New York'taki elma mahsulünün neredeyse yarısı yok olmuş ve yetiştiricilere milyonlarca dolara mal olmuştur. Yine 2016 yılında ılıman bir kışın ardından, bunu Nisan ayında yaşanan don olayları takip etmiş ve elma tomurcuklarında önemli düzeyde hasar meydana gelmiştir (Wolfe ve diğerleri, 2018: 236-237).

Donma sıcaklıklarından sonraki haftalarda bitkisel üretim ve hayvancılık açısından farklı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Dondan sonra mera alanlarında kurumalar yaşanabilmekte, bu durum küçük ve büyükbaş hayvanların beslenmesini olumsuz etkileyebilmektedir. Don sırasında, meralarda bulunan bazı ot türlerinin büyümesi durmaktadır (Hadgraft, 2018; Schattenberg, 2021). Çiftlik hayvanlarında kuyruk, kulak, meme, meme başı ve erkek hayvanlarda üreme organları donabilir, bu da ileriki birkaç hafta içinde organlarda kısmı kayıp veya fonksiyon kaybına neden olabilir. Meme başı veya memesi donmuş ineklerde süt üretiminde ve buzağıların süt tüketiminde azalma yaşanabilir. Don ve soğuk stresi sonucu gebe hayvanlar fetüslerini veya buzağılarını düşürebilmektedir. Örneğin; 2021 Yılında Teksas'ta yaşanan kış fırtınası Uri'ye bağlı gelişen don ve soğuk hava koşullarının neden olduğu

hayvan düşükleri veteriner uzmanlar tarafından rapor edilmiştir. Diğer yandan bir sürü üzerinde yapılan araştırmada, ultrasyonla yapılan incelemelerde erken embriyo kayıpları yaşandığı bildirilmiştir (Ledbetter, 2021). Ayrıca bu kış fırtınası nedeniyle sığır, koyun, keçi ve bunların yavrularında donma nedeniyle ölüm ve ağır yaralanmalar yaşanmıştır. Ayrıca hayvanların ısıtılması için harcanan enerjideki artış üretici üzerinde ek maliyetleri de doğurmuştur. Bu tür kış fırtınalarına bağlı gelişen donma sıcaklıkları ve buz, mahsul ve hayvan ölümleriyle birlikte süt gibi mahsullerin nakliye sorunlarını da ortaya çıkarabilmektedir (Schattenberg, 2021). Düşük sıcaklık ve don hasarlarının tarımsal üretim üzerine etkilerinin ayrıntıları için tezin 2.1.6. Soğuk Hava Dalgalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri kısmına bakınız.

2.1.5. Sıcak Hava Dalgalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Sıcaklık, bitkisel üretimi sınırlayan en önemli iklim etkenidir. Gerek düşük gerekse yüksek sıcaklıklar hem bitki verimliliğini azaltmakta hem de bitkilerin adaptasyon alanlarını sınırlandırmaktadır. Yüksek sıcaklık stresinin kronik etkileri bitkilerde büyümeyi engeller ve verimi azaltır. Ancak bitkilerde öldürücü zararı nadirdir (Çeçen ve Çakmakçı, 1996: 217-224). Aşırı sıcaklıklara maruz kalma, bitkileri strese sokabilir, bitki gelişimini engelleyebilir ve genellikle tarımsal ürünlerde kalitenin ve verimin düşmesine neden olabilir (Parker ve diğerleri, 2020: 1). Yüksek ısı koşulları, bitkinin su kullanım verimliliğini etkileyerek bitkilerde kuruma, solma, döllenmenin azalması, verimin düşmesi ve son olarak ölümüne yol açabilmektedir (Perera ve diğerleri, 2019).

Sıcaklık, bitkilerin biyolojik gelişimini sağlayan fiziksel ve kimyasal süreçleri yönetir. Bitki bünyesindeki gaz ve sıvıların difüzyon oranı, sıcaklık tarafından kontrol edilmektedir. Ayrıca besin maddelerinin çözünürlüğü de sıcaklığa bağlıdır. Çoğu bitkinin canlı dokuları yaklaşık 50 °C üzerindeki toprak yüzey sıcaklıklarında ölür. Düşük sıcaklıklarda ise bitkinin besin elementleri alımı engellenir. Sıcaklık 1 °C olduğunda bitkilerin topraktan nem alımı durma noktasına gelir (Yaslıoğlu, 2015: 40). Bitkilerin çoğunluğu, 7-38 °C sıcaklıkları arasında büyüme ve gelişme süreçlerini yürütürler. Ancak bu sıcaklık sınırlarının altında veya üstünde yaşamlarını sürdüren birçok bitki türü ve çeşidi mevcuttur. Örneğin; kuzey kutbu yakınlarında bazı bitki çeşitleri 0 °C ve daha altındaki sıcaklıklarda; tropikal bölgelerde bazı bitki çeşitleri ise, 60-65 °C'ye ulaşan sıcaklıklarda gelişimlerini devam ettirebilmektedir (Çeçen ve Çakmakçı, 1996: 224).

Bitkilerin gelişiminin en fazla olduğu sıcaklığa optimum sıcaklık derecesi adı verilmekte olup, optimum sıcaklık derecesi bitki gelişimi açısından en uygun sıcaklıktır. Sıcaklık yükselmeye başladıkça veya optimumdan uzaklaştıkça bitkilerde önce duraklama, sonra da canlılık kaybolur. Her bitkinin dayanabileceği bir yüksek sıcaklık derecesi vardır. Bu yüksek sıcaklık derecesinden daha yüksek sıcaklıklarda bitkinin büyümesi durur. Sıcaklığın daha fazla artması durumunda bitkide geri dönüşü zor olan zararlar oluşur, verim ve kalite düşer (Oğuzer, 1995:117- 118). Örneğin; yapılan bir çalışmaya göre mısır veriminin 29 °C'lik optimum sıcaklıkta arttığı, ancak sıcaklıktaki daha fazla artışın mısır verimini azalttığı belirlenmiştir. Benzer şekilde farklı bir çalışmada, mısırda verimin, optimum büyüme sıcaklığından itibaren her 1 °C'lik artışla %8,3 oranında azaldığı belirtilmiştir. Yine soya fasulyesi için eşik sıcaklık değeri 30 °C olup, sıcaklığın optimum sıcaklığa yükselmesi soya fasulyesi verimini artırmaktadır. Fakat sıcaklığın optimumun üstüne çıkması verimde ani düşüşe neden olmaktadır (Raza ve diğerleri, 2019:28). Tablo 13'te bazı bitkilerin minimum, optimum ve maksimum çiçeklenme sıcaklık değerleri verilmiştir.

Yüksek sıcaklığın bitki üzerine yaptığı zararlı etkilerin başında fazla oranda terleme (transpirasyon) ve buharlaşma (evaporasyon) nedeniyle solmalarıdır. Yüksek sıcaklığın başlangıcında, toprakta yeterli nem bulunduğu için buharlaşma ile kaybolan suyu bitki hemen tedarik edebilir. Fakat ileriki süreçte bitkinin topraktan aldığı su yapraklardan uçan suyu gidermeye yetmez ise bitki kendi yapısında bulunan suyu vermek zorunda kalır. Bu da bitkinin solmasına neden olur. Sıcaklık artışı, bitkide terlemenin yükselmesine ve bundan dolayı bitkide stomaların (bitkide terlemeyi ve gaz değişimini kontrol eden canlı yapılar) kapanmasına neden olur. Stomaların kapanması, karbondioksitin azalmasına ve nihai olarak karbonhidrat oluşumunun durmasına neden olur (Oğuzer, 1995: 117- 118).

Tablo 13: Bazı Bitkilerin Çimlenme Sıcaklık Dereceleri

Bitki Türü	**Çimlenme Sıcaklıkları °C**		
	Minimum	**Optimum**	**Maksimum**
Buğday	3-4,5	25	30-22
Arpa	3-4,5	20	38-40
Mısır	8-10	32-35	40-44
Çeltik	10-12	30-32	36-38
Tütün	13-14	28	35
Şekerpancarı	4-5	25	28-30

Bezelye	1-2	30	35
Yulaf	3-4	25	30
Sorgum	8-10	32-35	40
Mercimek	4-5	30	36

Kaynak: Yaslıoğlu, 2015: 41.

Aşırı yüksek sıcaklıklar, buğday gibi yıllık tarla ürünlerinde verimi düşürebilir ve elma gibi ağaç meyvelerine zarar verebilir (Penney, 2012: 34). Aşırı sıcaklıklar fındık, badem, şeftali gibi çok yıllık bitkilerde mahsulün gelişim dönemlerine göre farklı etkiler yapabilmektedir. Örneğin; bademlerde çiçeklenme döneminde gelişen aşırı veya mevsime uygun olmayan sıcaklıklar bitki tepelerini kurutabilir, etkili tozlaşma sürelerini kısaltabilir ve daha sonra meyve tutumunu kısıtlayabilir. Şeftalilerde, erken ilkbahar aşırı sıcaklıkları, hasat döneminde meyve boyutunda küçülmeye yol açabilir. Üzümlerde, çiçeklenme döneminde aşırı sıcaklıklar, çiçek boylarının kısalmasına, erken çiçek dökülmesine, polen azalmasına ve salkımlarda daha az sayıda meyve oluşumuna neden olabilir (Parker ve diğerleri, 2020: 1).

Yüksek sıcaklık stresi, bitkide kök ve gövde gelişimine, su ve besin maddelerinin alımına, organik bileşenlerin taşınmalarına, terlemeye, fotosentez ve solunum olaylarına etki eder. Bu etkileri özetle şu şekilde ifade edilebiliriz (Çeçen ve Çamakçı, 1996: 219-224);

✓ Bitki kök gelişimi açısından genellikle belirli bir düzeye kadar toprak sıcaklığı olumlu etki oluşturmakta ve optimum sıcaklık derecesi aşıldıktan sonra sıcaklığın etkisi olumsuz yönde olmaktadır. Bitkilerde kök gelişimi için en uygun toprak sıcaklığı genellikle 15-20°C arasında değişmektedir.

✓ Toprak sıcaklığı belirli bir sınırın üzerine çıktığında bitkilerde su emilimi azalmaktadır. Belirli bir değere kadar sıcaklık artışına bağlı olarak mineral madde absorbsiyonu artmakta ve sıcaklık artışı devam ettikçe hızla azalmaktadır. Genellikle iyon emilimi 40°C'ye kadar artmakta ve sıcaklığın daha fazla olması durumunda hızla azalmaktadır. Ayrıca yüksek sıcaklıklarda bitki büyümesi için gerekli bazı maddeler sentezlenemediği gibi, bitki dokusunda amonyak gibi bazı toksik maddeler oluşur. Hücrelerde, zarlarda ve protein yapılarında bozulmalar gibi bitki gelişimini engelleyici durumlar yaşanabilir. Özellikle ani sıcaklık artışlarında bu olaylar, bitkinin kısa sürede ölümüne yol açar.

✓ Yüksek sıcaklıklar bitkilerde organik maddelerin taşınmalarına önemli etki yapan fotosentez, solunum vb. işlevleri etkilemektedir. Kök sıcaklığı, hava sıcaklığından fazla olduğu zaman şekerlerin köke taşınması artarken, tepeye

taşınması azalmaktadır. Karbonhidratların taşınması da belirli bir sıcaklık düzeyine kadar artarken, sıcaklık artışı devam ettikçe hızla azalmaktadır.

✓ Genel olarak sıcaklık arttıkça bitkilerde fotosentez de doğru orantılı bir şekilde artmaktadır. Ancak, bitki türüne ve zamana bağlı olarak belirli bir sıcaklıktan sonra fotosentez hızla azalmaktadır. Sıcaklığın biraz daha yükselmesi durumunda bitkiler önceden depoladıkları yedek besin maddelerini kullanmaya başlarlar. Uzun süre devam eden yüksek sıcaklıklar bitkilerdeki besin maddelerinin tükenmesine ve bitki ölümüne neden olur. Sıcak orjinli en önemli tarla bitkileri dahi, 35 °C'ın üzerindeki sıcaklıklara tolerans gösteremez. Ilıman iklim bölgelerinde yetişen pek çok bitki türlerinin maksimum fotosentez oranı, 20-30 °C sıcaklık koşullarında sağlanır. Fotosentez için bu sıcaklık bazı çöl bitkilerinde 55 °C'ye kadar artış göstermektedir.

✓ Yüksek sıcaklıklar bitkilerin solunumlarını olumsuz etkileyebilmektedir. Solunum için optimum sıcaklık, bitkiler ve tüm bitki dokuları için aynı değildir. Fakat bazı bitki türleri üzerine yapılan çalışmalara göre, genellikle 30-40 °C arasında solunum aktivitesi optimum düzeyde olmaktadır. Sıcaklığın solunum aktivitesi üzerine oluşturduğu etki bitkinin sıcaklığa maruz kama süresine göre değişiklik gösterebilmektedir.

Üreme aşaması gibi kritik büyüme aşamalarında yaz sıcağı stresi veya olağandışı sıcak gece sıcaklıkları birçok tahıl, sebze ve tarla ürünlerinde önemli verim düşüşlerine yol açabilir. Üretim etkilenmese dahi kısa süreli yaz sıcağı stresi mahsul kalitesini ve dolayısıyla ekonomik değeri yüksek olan meyve ve sebzelerin pazarlanmasını azaltabilir. Aşırı sıcak gece sıcaklıkları, bitki solunumu yoluyla karbon kayıplarını artırmakta ve nihayetinde karbonhidrat birikimini ve dolayısıyla verimi olumsuz etkilemektedir (Wolfe ve diğerleri, 2018: 236).

Dünya ortalama yüzey sıcaklığındaki artış ve beraberindeki iklim değişikliği, dünyanın farklı bölgelerinde etkilerini farklı yönlerde hissettirecektir. Bazı bölgelerde sıcak hava dalgaları, kuraklık, orman yangınları gibi hava olaylarının şiddeti ve sıklığı artarken bazı bölgelerde aşırı yağış ve seller, heyelanlar, dolu, hortum gibi hava olaylarının şiddeti ve sıklığında artış yaşanacaktır. Özellikle iklim değişikliğine bağlı sıklığı ve şiddetleri artan sıcak hava dalgaları-aşırı sıcaklıklar bitki ve hayvansal ürünlerde verim ve kalitede düşme, ürün kaybı, ekim ve hasat dönemlerinde değişiklik gibi etkiler ile tarımsal üretimi olumsuz etkileyebilmektedir.

Çok sayıda çalışma aşırı sıcaklıkların-sıcak hava dalgalarının şiddeti, sıklığı ve süresindeki eğilimleri atropojenik iklim değişikliğine bağlamıştır (Parker ve diğerleri, 2020: 2). İklim değişikliğinin ısı dalgalarının sıklığını, süresini ve şiddetini

artırabileceğini belirten iklim modellemeleri mevcut olup, özellikle aşırı hava olaylarının küresel gıda güvenliği üzerindeki etkisine ilişkin endişeler yüksektir (Chung ve diğerleri, 2014: 68).

Genel olarak iklim değişikliğiyle ilişkili olarak sıklığı ve şiddetleri artan sıcak hava dalgaları-aşırı sıcaklıklar dâhil olmak üzere sel, kuraklık vd. diğer aşırı hava olaylarının tarımsal üretim üzerine etkilerini şu şekilde inceleyebiliriz (Bayraç ve Doğan, 2016: 34-36; Dellal, 2012: 16-17):

Bitkisel ürün miktarı, verimlilik ve üretim maliyeti: Sıcaklık, yağış ve atmosferdeki karbondioksit içeriği ve aşırı hava olaylarının artışı bitki üretiminde verimi, rekolteyi, ekim ve hasat dönemini etkilemektedir. Ayrıca çayır ve mera gibi hayvan otlatma alanlarında verim azalması yaşanabilmektedir. Kuraklık ve aşırı yağışların sıklığı ve şiddeti arttıkça tarımsal kayıplar artmakta ve üretimdeki bu değişim maliyetleri etkilemektedir. Aşırı sıcaklıklara bağlı olarak, toprakta zararlı mikroorganizmalar üremekte, fotosentez yavaşlamakta ve bunun sonucunda bitki büyümesi ve döllenme yeteneği azalmaktadır. Ayrıca aşırı sıcaklıklar bahçe ve orman yangınları, toplu ağaç kurumaları ve hastalık salgınlarına yol açarak tarımsal üretimi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. İklim değişikliğiyle artan aşırı yağışlar topraktaki su doygunluğunun artmasına yol açmaktadır. Artan su doygunluğu topraktaki oksijen miktarının azalmasına ve nem artışına yol açarak bitkilerde böceklenme ve hastalıkların çoğalmasına neden olmaktadır.

Hayvansal üretimde verim ve üretim maliyeti: İklim değişikliği hayvansal üretimi doğrudan veya dolaylı yönde etkilemektedir. Sıcaklık artışı hayvan ölümü, yem ve ilaç tüketimi ve hayvanlar üzerinde hastalık ve parazitlerin artışına neden olmaktadır. Ayrıca hayvan canlı ağırlık, et ve süt üretim ve verimi ile gebelik oranlarında olumsuz etkiler oluşabilmektedir.

Toprak Yapısı: Bitki gelişimi için sıcaklık ve yağışla beraber, toprak nemi, nem tutma kapasitesi ve toprak verimliliği önemlidir. Sıcaklık artışı topraktaki nem miktarını azaltmaktadır. Azalan bu nem miktarını telafi etmek için kullanılan sulama suları, artan sıcaklık nedeniyle buharlaşmanın fazla olmasından dolayı mevcut açığı denegelemede güçlük çekmektedir. Ayrıca aşırı sıcaklıklar, toprağın azot oranı, ph değeri ve bakteri yapısı gibi kimyasal özelliklerini etkilemekte ve böylece topraktaki besin maddelerini olumsuz etkileyerek toprak verimini ve üretim potansiyelini düşürmektedir.

Su kaynakları üzerindeki etki: Sıcaklık rejimindeki değişiklikler, yağmur, kar ve yağış zamanı ve süresini etkileyebilmekte ve dolayısıyla yaz aylarında ihtiyaç duyulan

su miktarının azalmasına neden olabilmektedir. Sıcaklık artışı buharlaşmayı arttırmakta ve bu durum sulama suyu arzının düşmesine neden olmaktadır. Aşırı sıcaklıklar nedeniyle Asya, Afrika ve Amerika kıtalarındaki büyük kuyular ve akiferler kurumakta, taban suyu seviyeleri düşmektedir. Sulak ve bataklık alanlar giderek yok olmaktadır. Küresel ısınma deniz ve okyanus sıcaklıklarında artışa yol açmaktadır. Bu durum başta balıkçılık olmak üzere deniz ve okyanuslarda yaşayan canlı türünün yaşamını tehdit etmektedir.

Diğer etkiler: İklim değişikliğinin bu doğrudan etkilerinin yanı sıra dolaylı etkileri de mevcuttur. Örneğin; buzulların erimesiyle artan su seviyeleri kıyılarda bulunan verimli tarım topraklarının kaybolmasına yol açabilmektedir. Ayrıca iklim değişikliği toprak erozyonu, arazi bozulumu ve çölleşme gibi kronik sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

İklim değişikliğinin tarımsal üretimdeki yukardaki olumsuz etkileriyle beraber olumlu etkileri de mevcuttur. Örneğin; küresel ısınma ve artan sıcaklıklar bitki büyüme dönemlerini kısaltmakta, erken ekim ve erken hasat yaşanmaktadır. İklimlerde yaşanan değişikliklerle birlikte sıcak bölgelerde yetişen bitkiler ılıman bölgelerde de yetişme imkânı bulabilmektedir.

Bazı mahsuller üzerinde yapılan çalışmalara göre iklim değişikliği ile artan sıcaklıkların mahsul üzerinde yeni hastalık ve zararlıları oluşturabileceği ve dolayısıyla ürün kalitesinin ve rekoltenin büyük oranlarda düşebileceği belirtilmektedir. Örneğin Türkiye'de, yeşil kokarca olarak bilinen zararlı böcek türünün sıcaklık artışıyla fındık üretim ve kalitesine verdiği zararın artığı belirtilmektedir. Yine Karadeniz'de 2013 yılında aşırı sıcaklıklar nedeniyle ilk defa ortaya çıkan Erysiphe corylacearum isimli bir mantar türünün neden olduğu külleme hastalığı nedeniyle fındık mahsulünde büyük rekolte ve kalite düşüşü yaşanmıştır (EKOLOGOS, 2020: 43). Şekil külleme hastalığının fındık mahsulü üzerindeki etkisini göstermektedir (Altın, 2017: 117).

Şekil 37: Aşırı Sıcak Nedeniyle Fındık Yaprağında ve Çotanakda Külleme Hastalığı



Kaynak: Altın, 2017: 117.

Artan sıcaklıklar su talebinin artmasına ve sınırlı su kaynakları üstünde baskı oluşturur. Kuru ve sıcak hava koşulları mevcut kuraklık koşullarıyla birleştiğinde mahsul veriminin azalmasına, ekilebilir arazilerin boş kalmasına ve su kullanım maliyetlerinde artışa neden olur (Parker ve diğerleri, 2020:1).

Sıcak hava dalgaları, nedeniyle azalan mahsul verimi, küresel ekonomiler üzerinde kademeli etkilere neden olabilir ve gıda mevcudiyetine yönelik endişelerin artmasına neden olabilir. Örneğin; Avrupa'da (2003), Rusya'da (2010) ve ABD'de (2012) yaşanan sıcak hava dalgaları tahıl mahsullerinin veriminde düşüşe, bazı önemli mal fiyatlarında artışa ve gıda güvensizliğine yol açmıştır (Parker ve diğerleri, 2020: 1). Bu uzun süreli sıcak hava dalgaları afetlerine kuraklık da eşlik etmiştir. (Chung ve diğerleri, 2014: 67; COPA-COGECA, 2003).

Fransa'da tarım sektörü, 2003 yılında yaşanan şiddetli kuraklık ve sıcak hava dalgalarından büyük ölçüde etkilenmiş ve sektörde 4 milyar euroluk bir kayba neden olmuştur. Yaşanan şiddetli kuraklık ve sıcak hava dalgaları nedeniyle ülkede buğday üretimi 2003 yılında 2002 yılına göre %21,5 düşüşle 29 milyon ton ve mısır üretimi 2002 yılına göre %30 düşüşle 11,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (van der Velde ve diğerleri, 2012: 753-754).

Avrupa'da son 50 yılın en önemli afeti 2003 yılında yaşanan sıcak hava dalgaları nedeniyle oluşmuştur (Pezza ve diğerleri, 2012: 210). 2003 yılında Avrupa'da yaşanan kuraklık ve sıcak hava dalgası, Avrupa Birliği ülkelerinin belirli bölgelerinde tarım sektörünü olumsuz etkilemiştir. İtalya, Almanya, Avusturya, İspanya, Fransa ve Portekiz tarımsal faaliyetlerin en fazla etkilendiği ülkeler olmuştur. Sıcak hava dalgası ve kuraklık verim ve hasat miktarını etkilemiş, piyasanın büyük bir bölümünde risk oluşturmuş ve üretim maliyetlerinin artmasına neden olmuştur. Yaşanan bu aşırı hava olayları en fazla taze yem arzını, ekili alanları ve hayvancılığı

etkilemiştir. Özellikle hayvancılık sektöründe kümes hayvanları ve yumurta sektörü daha fazla etkilenmiştir. Avrupa Birliği genelinde, ekilebilir ürünlerde bir önceki yıla göre 23 milyon tondan fazla yani, %10'dan fazla üretim düşüşü yaşanmıştır. En çok zarar gören ürünler buğday ve mısır olmuştur. Buğday üretimi bir önceki yılda 93 milyon ton gerçekleşirken 2003 yılında %11 düşüş ile 83 milyon ton gerçekleşmiştir. Mısır üretimi bir önceki yılda 41 milyon ton olarak gerçekleşirken, 2003 yılında %21 düşüş ile 32,5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Yine ekonomik değeri yüksek olan şeker pancarı ve ayçiçeği veriminde ve toplam üretimde de azalma yaşanmıştır. Örneğin; İtalya'da şeker pancarı üretimi %25 oranında, İspanya ve İtalya'da ayçiçeği üretimi %30 düzeylerinde azalmıştır (COPA-COGECA, 2003). Sıcak hava dalgası ve kuraklık, mera alanlarını, büyük ve küçükbaş et üretimini ve süt üretimini etkileyerek hayvancılık sektörünü etkilemiştir. Yem açığı etkilenen ülkelere göre değişmekte olup, %30 ila %60 arasında bir açık oluşmuştur. Almanya, Avusturya ve İspanya'da %30, İtalya'da %40 ve Fransa'da %60 oranında yem açığı oluşmuştur. Taze ot eksikliği hayvan sürüsünün bir kısmının erken kesilmesine neden olmuştur. Bu durum sığır eti ve süt üretiminde azalmayla sonuçlanmıştır. Bu aşırı hava olaylarının Fransa'da sığır eti sektöründe hayvan başına 200 euro kayba yol açtığı ve yem alımından kaynaklanan ilave maliyetlerin işletme başına ortalama 30.000 euroya mal olduğu belirtilmektedir. Fransa'da bölgeler arası büyük farklılıklar göstermekle birlikte ülke genelinde, 2003 Haziran-Eylül dönemi boyunca süt üretiminde %2,65 düzeyinde yani, yaklaşık 183 milyon ton düşüş yaşanmıştır. Buda yalnızca Fransa'da 56 milyon euroluk bir gelir kaybına yol açmıştır. Kuraklık, özellikle süt protein seviyesini düşürerek ve yağ içeriğini arttırarak süt kalitesini önemli düzeyde etkilemiştir. Ayrıca süt hayvancılığında yeni sağlık sorunları da ortaya çıkmıştır. Özellikle Fransa ve İspanya'da yumurta ve kümes hayvanları sektörü aşırı derecede etkilenmiştir. Fransa'da, ülke tavuk üretiminin %50'sini sağlayan Brittany ve Loire bölgelerinde 2,8 milyon olmak üzere, ülke genelinde toplamda 4 milyon piliç sıcak hava dalgası nedeniyle ölmüştür. Ayrıca kümes hayvancılığında verim %15 azalmıştır. İspanya'da kanatlı hayvan sürüsü %15-%20 ve verimlilik %25-%30 oranında azalmıştır. Öte yandan sıcak hava dalgaları ve şiddetli kuraklık, Avrupa genelinde geniş orman arazilerinin yangınlar nedeniyle yok olmasına neden olmuştur (COPA-COGECA, 2003).

Güneydoğu Avustralya'da 2009 yılında meydana gelen olağan üstü bir sıcak hava dalgası tarımsal üretimi olumsuz etkilemiştir. Aşırı sıcak nedeniyle meyvelerin iç sıcaklıkları 60 °C'ye çıkmış ve meyveler kalite itibariyle satılamaz niteliğe gelmiştir.

Hasat edilebilen ürünlerin ise depolama ömürleri kısa olmuştur. Ülkede, aşırı sıcak ve kuraklık nedeniyle şaraplık üzüm üretimi 2008/2009 döneminde, bir önceki üretim dönemine göre %7 oranında azalmıştır (Webb, 2013: 27).

2010 yaz döneminde Kuzeydoğu ABD, Orta Avrupa ve Rusya'nın büyük bir bölümünde şiddetli bir sıcak hava dalgası yaşanmıştır. Rusya'da, tahıl hasadının dörtte birinden fazlasını yok eden sıcak hava dalgasına bir de kuraklık eşlik etmiştir. Bir ay süren sıcak hava dalgası mahsullerin büyümesini kısıtlamış ve gıda fiyatlarında artışa neden olmuştur. Sıcak hava dalgası ülkenin geniş alanlarını etkileyen orman yangınlarını da beraberinde getirmiştir (Cullen ve Tebaldi, 2010). Sıcak hava dalgası, kuraklık ve orman yangınının birleşik etkisi nedeniyle Rusya'da 43 bölge etkilenmiş ve 53 milyon dönümden fazla ekin yok olmuştur. Rus Hükümeti, 27 tarım bölgesinde olağanüstü hal ilan etmiştir. 2010 sıcak hava dalgası Rusya'da tahıl verimini üçte bir, patates hasadını %25 ve sebze hasadını %6 azaltmıştır. Rusya'nın en büyük tahıl üreticisi olan Volga bölgesi, yıllık hasatta %70'ten fazla düşüşle kuraklıktan en ciddi şekilde etkilenirken, Merkez bölgede hasat %54 düşmüştür. Temel mahsul fiyatlarında yaklaşık %50 artış yaşanmıştır (Lioubimtseva ve diğerleri, 2013: 122-123). Ülkede 12 milyar doları aşan kayıplarla buğday mahsulünün %25'i yok olmuştur (morningagclips.com, 2021:2). Dünyanın en büyük buğday üreticisi ülkelerin başında gelen Rusya'da yaşanan buğday kaybı, 2010 Temmuz ayında dünya buğday fiyatlarında %25 oranında bir artışa neden olmuştur (Brooke, 2010). Rus hükümeti, tahıl üretimindeki bu yüksek orandaki kayıplar nedeniyle yerel tüketicileri ve et üreticilerini korumak amacıyla tahıl ihracatı yasağı getirmiştir. Tahıl mahsulündeki üretimde yaşanan düşüş ve ihracat yasağı, uluslararası tahıl fiyatlarının önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. Her ne kadar ihracat yasakları dünya çapında fiyatların artmasına yol açsa da Rus çiftçilerin bundan kar etmesi imkânsızlaşmıştır. Bu ihracat yasaklarının uzun dönemde tahıl üretimine yapılan yatırımları azaltacağı ve hem et hem de tahıl fiyatlarının artacağı öngörülmektedir. Ayrıca ihracat yasakları, Rusya'nın iyi bir tedarikçi olma itibarını zedeleyebilir ve bu durum Rus tahılına yönelik talebi olumsuz etkileyebilir. Bu süreç Rus çiftçilerin ve tüccarların karşı karşıya olduğu belirsizlikleri daha da artırabilir (Lioubimtseva ve diğerleri, 2013:123; Welton, 2011;).

Sıcak hava dalgası, ardından genellikle kuraklık yaşandığından diğer aşırı hava olaylarına göre daha önemlidir. Küresel mısır üretiminin %40'ını sağlayan ve 2005-2010 yılları arası küresel mısır ihracatının %50'sini gerçekleştiren ABD'de, 2012 yılında yaşanan sıcak hava dalgası ve ardından kuraklık mısır üretimini olumsuz etkilemiştir. Ülkede mısır üretimi 2012 yılında, 2011 yılına göre %13 oranında

azalmıştır. ABD'de 2012 yılı Mayıs ve Haziran aylarında başlayan sıcak hava dalgası Temmuz ayında ABD mısır ekim alanlarını ciddi şekilde etkilemiş ve mısır veriminde düşüşe neden olmuştur. Ayrıca bu sıcak hava dalgasını izleyen Ekim ayındaki kuraklık, mahsul için kalan toprak nemini daha da azaltmış ve 2012 yılında toplam üretimin ve ortalama verimin düşmesine neden olmuştur. ABD Tarım Bakanlığı tarafından, ekili mısır alanında %5'lik bir artışa rağmen, toplam "mısır üretiminin" aşırı hava olaylarının yaşandığı 2012/13'te 2011/12'ye göre %12 daha düşük olacağı öngörülmüştür. Ülkede mısır verimi 2009, 2010, 2011 ve sıcak hava dalgasının yaşandığı 2012 yıllarında sırasıyla 10.369 kg/ha, 9.590 kg/ha, 9.239 kg/ha ve 7.745 kg/ha olarak gerçekleşmiştir. ABD'deki 2012 yılı Haziran ve Ağustos ayındaki bu aşırı hava koşulları (sıcak hava dalgası ve kuraklık) dünya mısır fiyatının iki göstergesi olan ABD no.2 sarı mısır ve Arjantin sarı mısır fiyatlarının %25 artmasına neden olmuştur. Ağustos 2012'de, ABD no.2 sarı mısırı ton başına 331 ABD doları ile tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Benzer şekilde Arjantin sarı mısır fiyatları da artış göstermiştir. Fiyat artışından 11 ay sonra ABD no.2 sarı mısırı, Ağustos 2012'ye kıyasla yalnızca %11 ve Arjantin sarı mısır fiyatı da %9 daha düşük olmuştur. Yüksek mısır fiyatları özellikle mısır tüketim ihtiyaçlarını karşılamak için ithalata bağımlı olan Karayipler, Kuzey Afrika ve Batı Asya'daki bazı yoksul ülkelerin 2012/13 döneminde yüksek mısır fiyatlarıyla karşı karşıya kalmalarına yol açmıştır. 2012/13 döneminde sıcak hava dalgası ve kuraklık ile diğer politik nedenlerden dolayı (örn: ABD'nin biyoyakıt endüstrisini destekleyen politikaları ve iç pazarın ihracata göre daha cazip gelmesi) mısır ihracatı %53 oranında azalmıştır. ABD mısır ihracatındaki bu önemli düşüş, uluslararası pazarlarda mısır arzında önemli azalmaya neden olmuştur. Tahminlere göre, dünya mısır ihracatı 2011/12 ve 2012/13 yılları arasında %24 oranında yani 24 milyon ton azalmıştır. Öte yandan azalan dünya mısır üretimi nedeniyle dünya mısır stokları, 2012/13 sezonunun başlangıcı ile bitişi arasında %7 azalmıştır. Ayrıca iklim modellerine göre, gelecekte iklim değişikliğine bağlı gelişebilen aşırı hava olaylarının ABD'de mısır üretimi veriminde ciddi azalmalara neden olacağı tahmin edilmektedir. İki farklı modellemeye göre 2050 yılı için, %36 ila %58 oranları arasında azalma yaşanacağı öngörülmektedir (Chung ve diğerleri, 2014: 68-73).

Hindistan'ın Himachal Pradesh Eyaletin'de Mart 2004'de meydana gelen sıcak hava dalgası, buğday, elma, hardal, kolza tohumu, keten tohumu, patates, sebze, bezelye ve çay gibi mahsulleri olumsuz etkilemiştir. Sıcak hava dalgası nedeniyle ürünlerdeki verim kaybının %20 ile %60 arasında olduğu tahmin edilmektedir.

Örneğin; kakao veriminde 2004 yılında 2003 yılına göre %39'luk bir azalma yaşanmıştır. Buğday ve patates hasadı 15-20 gün, elmanın çiçeklenmesi 15 gün erken olmuştur. Meyve çiçeği ve meyve tutumu için optimum sıcaklık elmada 24 °C iken, sıcaklık bölgede 17 gün boyunca 26 °C'nin üzerinde yaşanmıştır (SR ve diğerleri, 2019: 45-46).

Sığırlar, terlemeyen hayvan grubunda olduklarından sıcak stresine, soğuğa göre daha fazla hassastır. Genellikle çevre sıcaklığının yüksek olması hayvanların iştahını azaltmakta ve dolayısıyla üretimin sağlanması için gerekli olan yem kullanımı hayvanlar tarafından azaltılmaktadır (Uluata ve Yağanoğlu, 2010). Süt ineklerinde en uygun sıcaklık koşulları 5-15 °C arasındadır. Bu ısı aralığındaki değişmeler süt veriminde önemli düzeyde bir değişikliğe neden olmaz. Ancak, çevre ısısının daha fazla artması yem tüketimini ve dolayısıyla süt verimini azaltmaktadır. Çevre ısısının 25 °C'yi aştığı koşullarda, süt verimindeki azalma belirgin hale gelir (Isparta Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, 2013). Ayrıca, süt sığırlarında süt veriminin düşmeye başladığı en yüksek sıcaklıklar ile ilgili olarak farklı çalışmalarda, 18,3 °C, 23,9 °C, 25,5 °C ve 25 °C ve daha yüksek sıcakların olduğu da bilinmektedir (Uluata ve Yağanoğlu, 2010: 220).

Süt ve sığır üretimi de sıcak hava dalgaları döneminde azalır. Isı stresi, hayvanlarda iştahı ve kilo alımını azaltır ve süt üretimini olumsuz etkiler. Sıcak hava dalgaları sığır ve mandalarda birinci süt verme döneminde %10-30, ikinci ve üçüncü süt verme dönemlerinde %5-10 oranında süt verimini azaltabilir. Ayrıca inek ve mandaların büyümesini, ergenliğini ve olgunluğunu etkileyebilir. Sıcak hava dalgalarından özellikle kümes hayvanları ciddi şekilde etkilenir. Sıcak hava dalgaları boyunca milyonlarca tavuk-kuş telef olabilmektedir (Adams, 2021; Penney, 2012: 34). Şekil 38, Hindistan Andhra Pradesh'te 2003 Mayıs-Haziran döneminde etkili olan sıcak hava dalgası sonrası ölen tavukları göstermektedir. Bu dönemde milyonlarca tavuk telef olmuştur (VUM Rao, 2012). Aşırı hava olaylarına karşı önceden uygun şartlar sağlanmadığında genellikle yerel hayvancılık endüstrisinde büyük kayıplara neden olur. Örneğin; Orta ABD'de 1992, 1995, 1997, 1999, 2005 ve 2006'daki şiddetli sıcak hava dalgası dönemlerinde, bazı besi tesislerinin her birinde 100'den fazla hayvan ölümü gerçekleşmiştir. Özellikle 1995 ve 1999'daki ısı dalgaları daha şiddetli olmuş ve her bir eyalette yaklaşık 5000 baş çiftlik hayvanın ölümlerine yol açmıştır (Hatfield, 2008).

Şekil 38: Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Tavuk Ölümleri



Kaynak: VUM Rao, 2012.

Sıcak hava dalgaları, etlik piliç üretiminde önemli üretim kayıplarına yol açabilmektedir. Bu üretim kayıplarının çoğu, etlik piliçlerin ölümü veya verim performansının düşmesi sonucu gelişmektedir. Sıcaklığın neden olduğu stres, genel olarak 29 günden büyük piliçleri etkiler ve bu durum ölüm oranlarının önemli seviyeye gelmesine yol açar. Bu döneme denk gelmiş piliçlerin ölümü, hayvanın canlı ağırlığı ve kalitesi ideal pazar ağırlığına ulaştığı için sürece yatırılan hemen hemen tüm üretim kaynaklarının kaybına yol açar. Sıcak hava dalgaları yüksek ölüm oranlarına ilave olarak, etin soluk, yumuşak olması veya solgun kanatlı kas sendromu koşullarına neden olarak tavuk eti kalitesinin bozulmasına yol açar (Vale ve diğerleri, 2010: 279-280).

Hindistan'da 2015 yılı Mayıs-Haziran aylarında etkili olan sıcak hava dalgası 17 milyondan fazla tavuğun ölümüne yol açmıştır. Milyonlarca ölü tavuk hem kümes hayvanları sektörü için hem de tavukların yem ihtiyacını karşılayan mısır üreticilerinin kazançlarının azalmasına neden olmuştur. Tavuk ölümleri nedeniyle, 2-3 hafta içerisinde kanatlı hayvan yem talebi %30 azalmıştır. Ayrıca, bir önceki yılın sonunda ABD ve Güney Amerika'da rekor seviyedeki üretim Hindistan'daki mısır üreticilerinin mısırı ihraç etmesini de zorlaştırmıştır. Mısır ve soya küspesi fiyatları, yüksek tavuk ölümlerinin neden olduğu talep azlığı nedeniyle Mayıs ayında yaklaşık % 4 düşmüştür. Tavuk ölümleri, Batı Hindistan'da tavuk fiyatlarının bir ayda %35 artmasına neden olmuştur (Jadhav, 2015).

Isı dalgaları ayrıca, su sıcaklığındaki artış ile su kalitesinin bozulmasına, balık popülasyonlarının olumsuz etkilenmesine ve su ekosistemindeki diğer birçok organizmanın ölümüne yol açabilir. Yüksek sıcaklıklar, nehirlerde ve göllerde balık ölümlerine neden olan yaygın alg büyümesiyle ilişkilidir (Adams, 2021). Sıcak hava

dalgalarında sığ su havuzlarında balık ölüm oranları artar ve balıkların daha derin katmanlara hareketi nedeniyle balık avında azalma yaşanır (VUM Rao, 2012).

2.1.6. Soğuk Hava Dalgalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Soğuk hava dalgaları nedeniyle tarım sektöründe her yıl büyük bir kayıp yaşanmaktadır. Soğuk stresi özellikle ılıman bölgelerde mahsul verimliliğini etkileyen yaygın çevresel streslerden biridir. Tropikal veya subtropik kökenli çok sayıda bitki türü, donma gerçekleşmeden dahi düşük sıcaklık nedeniyle yaralanır veya ölür. Ayrıca soğuk stresi nedeniyle bitki sarrma, doku ölmesi veya büyüme geriliği gibi bir dizi üşüme hasarı belirtisi gösterir. Düşük sıcaklıklar bitkilerde iki tür yaralanmaya neden olur (Sidhu, 2020: 31-32):

Soğuk yaralanması: Bu tür yaralanmalar suyun donması ile ilişkili olmayıp, düşük sıcaklıklarda meydana gelir. Soğuk yaralanması mahsulün çimlenme, büyüme, çiçeklenme süreçlerinde çeşitli çeşitli fizyolojik bozulmalara neden olur. Mahsulün verimini ve depolanma ömrünü olumsuz etkiler.

Donma yaralanması: Bu tür yaralanma dış sıcaklığın, suyun donma noktasının altına düştüğünde meydana gelir. Bir bitki hücresinde, su donarsa, oluşan keskin buz kristalleri hücre zarlarını keserek hücreden sıvı sızmasına yol açıp hücre ve bitki ölümüne yol açabilir. Donma yaralanması belirtileri arasında dokularda esmerleşme, kararma, solma veya yaprak ve gövdelerde kıvrılma yer alır. Örneğin buğdayda, farklı büyüme evrelerine göre bitki ölümü, verimsizlik-kısırlık ve tane dolgusunda buruşma gibi farklı hasarlar gözlemlenir.

Düşük sıcaklıkta çeşitli mahsullerde/sebzelerde gözlenen donma yaralanmaları aşağıda Tablo 14'de verilmiştir (Caplan, 1988; Sidhu, 2020:31-32).

Tablo 14: Bazı Mahsullerde Donma Hasarı Belirtileri

Mahsul	Hasar Belirtileri
Lahana	Yapraklar suya batırılmış, yarı saydam ve gevşek hale gelir. Çözüldükten sonra epidermis ayrılır.
Havuç	Kabarık görünüm, tırtıklı boylamasına çatlaklar. Çözüldükten sonra iç kısım su ile ıslanır ve kararır.
Brokoli	Kahverengiye dönerler ve güçlü bir koku verirler.
Karnabahar	Kahverengiye döner ve pişirildiğinde ağır bir koku oluşur.
Sarımsak	Çözülmüş sarımsak dişleri, grimsi sarı ve suya batırılmış görünür.
Soğan	Çözülmüş soğanlar, yumuşak grimsi sarı renktedir.

Patates	Donma yaralanması dıştan belli olmayabilir, ancak iç kısımda gri veya mavimsi gri lekeler oluşabilir. Çözülmüş, yumrular yumuşar.
Turp	Çözülmüş dokular yarı saydam görünür ve kökler yumuşar ve büzülür.
Domates	Çözündükten sonra yumuşaktır. Kısmen donmuş meyvelerde, özellikle yeşil meyvelerde sağlıklı ve ölü doku arasındaki sınır belirgindir.

Kaynak: Caplan, 1988; Sidhu, 2020:31

Soğuk hava dalgaları döneminde don, bitkisel ürünler için büyük zarar oluşturabilir. Her ürünün, soğuk stresine karşı direnci farklılık göstermektedir. Bazı ürünler soğuk stresine karşı daha hassasdır. Örneğin, muz, nar, mango, ananas, nohut ve hardal gibi mahsuller soğuk stresine daha hassasdır. Fakat elma, şeftali, erik, kiraz, karnabahar, lahana, brokoli, şeker pancarı, turp, şalgam gibi ürünler soğuk hava dalgalarından olumlu yönde etkilenebilir. Ayrıca, ürünlerin gelişim dönemlerine göre soğuk stresinden etkilenme düzeyleri farklılık gösterebilmektedir. Don, mahsulleri çeşitli şekilde etkileyebilir. Bitki hücrelerinin yırtılmasına neden olarak, saplarda, yapraklarda ve meyvelerde buz kristalleri oluşturabilir. Benzer şekilde toprak donu, bitkiler için toprak oksijeni ve neminin mevcudiyetini sınırlar. Bitkilerin çeşitli kısımlarında don nedeniyle oluşan fiziksel zararlar, onları hastalıklara ve zararlı istilalarına karşı savunmasız hale getirir (Prabhakar, 2020: 22).

Aşırı soğuk havalar, mahsul yetiştirme mevsimlerinde sıklıkla erken veya geç dona neden olabilmektedir. Aşırı soğuklar ve bunun etki süresi, ağaçlar ve kış mahsulleri üzerinde yıkıcılığı artırır. Ayrıca uzun süreli soğuk havalar, soğuk sıcaklıklardan korunmayan çiftlik hayvanlarını etkileyebilir. Örneğin; 1983-1984 kışında ABD'de gerçekleşen soğuk hava dalgası Florida'da 1 milyar dolardan fazla narenciye mahsulünü yok etmiştir. Bazı eyaletlerde narenciye mahsulünün %80'ini yok olmuştur. Texas'ta yüz milyonlarca dolarlık mahsul hasarı yaşanmıştır (Adams, 2021).

Kışın yaşanan bir soğuk hava dalgası/aşırı soğuk insan faaliyetlerinin yanında, bitki örtüsünün zarar görmesi ve çiftlik hayvanları ile doğadaki diğer hayvanların yaralanması ve ölümüne neden olabilir. Soğuk havalar, otlayan hayvanlar için özellikle yoğun ve kalıcı kar nedeniyle ulaşılması sınırlı olan yem koşullarının daha da kötüleşmesine yol açabilir. Soğuk hava dalgaları, hayvancılık için yem mevcudiyetini azaltabilmekte ve dolayısıyla hayvan ölümlerine neden olabilmektedir (Robbins, 2021).

Aşırı soğuk havalar hayvansal üretimi farklı şekillerde etkileyebilir. Hayvanlar şiddetli sıcaklık değişimlerine karşı hassastırlar. Özellikle buzağı gibi genç hayvanlar

vücutlarındaki düşük yağ oranı nedeniyle soğuk stresine daha duyarlıdır. Soğuk hava dalgaları döneminde tavuk yumurtaları toplanmadan önce kabuklarında donabilirler. Soğuk ısırması/yanığı gibi nedenlerden dolayı hayvan sağlığının bozulması, süt üretiminin azalmasına yol açar. Soğuk hava koşulları yonca gibi yem ürünlerinde verim kaybına ve dolayısıyla hayvanlar için besin miktarının azalmasına neden olabilir. Ayrıca soğuk nedeniyle su tesisatlarının patlaması veya derelerin donması sonucu hayvanların mevcut su kaynakları azalabilir (Zhang ve Liang, 2021: 3).

Soğuk stresi, hayvanın üretim düzeyini ve verimliliğini etkileyen bazı hormonal ve adaptasyon değişikliklere neden olur. Bu etkilerin bazıları şunlardır (Samra ve diğerleri, 2003: 36; Sidhu, 2020: 33):

- Artan dinlenme metabolizma hızına bağlı olarak, ihtiyaç duyulan enerji gereksiniminin artması,
- Sindirimin geçiş hızının artmasından dolayı sindirim verimliliğinin azalması,
- Soğuk havalar hayvanların iştahını açar, bu durum biraz fayda sağlayabilir. Ancak, soğuk havalar beslenme için gerekli enerjinin kullanım verimliliğini azaltabilir,
- Sıcaklıklardaki aşırı değişimler hayvanların doğurganlık oranlarını etkileyebilir,
- Vücutta bazı kimyasal maddelerin oranlarında değişme yaşanabilir.

Dişi sığırlar üzerine yapılan bir çalışmaya göre sıcak ve soğuk hava dalgalarının hayvan ölümünü artırdığı belirlenmiştir. Üretim tipi (süt ve besi sığırı) ve hayvan yaş aralığına bağlı olarak, sıcak hava dalgaları sırasında %40'a kadar, soğuk hava dalgaları sırasında %23'e kadar ölümlerde artış yaşanmaktadır. Sıcak ve soğuk hava dalgasının süresi ve şiddeti artıkça ölüm riski daha fazla artmaktadır. Tüm yaş gruplarındaki hayvanlar, soğuğa karşı savunmasız olup, özellikle yeni doğan hayvanlar (0-7 gün), en savunmasız grup olarak belirlenmiştir (Morignat ve diğerleri, 2018: 374-377).

Pawar ve diğerlerinin (2013), bufalolar üzerine yaptığı çalışmada, sıcaklık stresinin (sıcak ve soğuk), hayvanların günlük süt verimi ve süt bileşenleri (yağ, protein vb) üzerinde önemli bir etkisi olduğunu tespit edilmiştir. Çalışmada, yazın sıcaklık nem indeksi ortalamaların üzerine çıktığında günlük süt verimi 4,46 kg'dan 3,65 kğ'a düşmüş yani %18,2 oranında verim kaybı yaşanmıştır. Yazın sıcaklık stresinin, sütte protein ve yağ oranlarında önemli ölçüde azalmaya, dolayısıyla kalitede azalmaya yol açtığı tespit edilmiştir. Genel olarak ise yazın sıcak hava dalgası ve kışın soğuk hava dalgası süt veriminin düşmesine yol açmaktadır (Pawar ve diğerleri, 2013).

Bazı kaynaklara göre, şiddetli soğuk havanın hayvanlar için en ciddi tehlikeleri, sert kar ve buzla oluşur. Bu tür koşullarda ağız, uzuvlar ve ayaklarda doğrudan fiziksel yaralanma meydana gelebilir. Meralarda donmuş otların yenmesi, toplu nezle ve bağırsak hastalıklarına yol açar. Ayrıca akarsular, su olukları ve boru hatları donduğunda susuzluktan dolayı hayvan ölümleri meydana gelir (Smith ve Gloyne, 1976:48).

ABD'de 2000-2001 kış mevsiminde uzun süreli soğuk stres koşulları ile birlikte, geç son bahar ve erken kış neminin birleşik etkisi, toplam kazanç ve günlük kazanç açısından besi sığırlarının verimlerinin önceki yıllara göre sırasıyla yaklaşık %5 ve %10 oranında azalmasına neden olmuştur (Hatfield, 2008).

Soğuk hava dalgaları Nepal'in Tarai bölgesinde olduğu gibi bazen kıtlığa da yol açabilir. Nepal'in Tarai bölgesinde özellikle kış ortasında yaşanabilecek soğuk hava dalgaları, bitkileri erken ve en hassas büyüme aşamalarında öldürerek mahsulün yok olmasına neden olabilmektedir. Bu tür kışın yaşanabilecek soğuk hava dalgaları bu bölgelerde kıtlığa da yol açabilir. Tarai bölgesinde 1974-2014 yılları arasında meydana gelen soğuk hava dalgaları döneminde geniş tarım alanları zarar gömesine ve 732 sığırın ölümüne neden olmuştur (Pradhan ve diğerleri, 2019: 150). Bu bölgede soğuk dalgaları özellikle patates, domates ve biber gibi patlıcangillere ait mahsulleri etkiler. Bölgede 1998 yılı kış mevsiminde yaşanan soğuk hava dalgası nohutta %38, mercimekte %37,6, yaprak hardalında %36,5, patateste %27,8 ve hardal tohumlarında %11,2 oranında verim kaybına neden olmuştur (Government of Nepal Ministry of Forests and Environment, 2021: 48).

Moğolistan nüfusunun yaklaşık %25'inin geçim kaynağı hayvancılık olup, kırsal kesimde yaşayan nüfus, geçimlerini tek geçim kaynağı olan süt, kaşmir, et ve diğer hayvancılık ürünlerinden elde etmektedir. Ülkede hayvancılık 2018 itibariyle Moğolistan GSYİH'sının neredeyse yüzde 10'una katkıda bulunmakta ve 61,5 milyon hayvan kapasitesiyle ülke ekonomisi için hayati önem taşımaktadır. Bu yarı kurak ülkede göçebe hayvancılık, yıl boyunca kurak yazlarla başlayan ve dzud gibi şiddetli dondurucu kışlarla devam eden aşırı hava ve iklim koşullarına bağlıdır (Şekil 39) (IFRC, 2019a: 1). Moğolistan'da "dzud" terimi, hayvancılık için yem mevcudiyetini azaltan ve yüksek hayvan ölümlerine yol açabilen derin kar ve şiddetli soğuk hava birleşimini tanımlamak için kullanılmaktadır (Robbins, 2021). Moğolistan'da 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002'de arka arkaya üç dzud olayı yaşanmış ve toplam 11 milyon hayvan (ulusal sürünün %25'i) telef olmuştur. Bu dönem, aynı zamanda şiddetli ve yoğun yaz kuraklıklarıyla aynı zamana denk gelmiş ve 12.000'den fazla

çoban ailesi tüm sürülerini kaybederken, binlercesi de yaşadıkları hayvan kaybıyla yoksulluk sınırının altındaki geçim standartlarına düşmüşlerdir. (IFRC, 2019a: 1-2).

Şekil 39: Moğolistan'da Yaşanan Soğuk Hava Dalgası ve Ağır Kış Koşulları Nedeniyle Meydana Gelen Toplu Hayvan Ölümleri



Kaynak: IFRC, 2019a:1

Kırgızistan'ın bazı bölgelerinde, 2012 yılı Şubat-Mart aylarında etkili olan aşırı derecede soğuk havalar bölgede hayvan kayıplarına neden olmuştur. Çiftçiler, bölgede genellikle Şubat-Ağustos ayları arasında hayvanların ot ihtiyaçlarını karşılamak için hayvanlarını dağlık alanlara göndermektedir. Ancak, özellikle koyun ve inekler aşırı soğuk nedeniyle, bahar mevsiminde çıkan otlara ulaşmak için kar içinden geçemezler. Bu nedenlerden dolayı ülkede Mart 2012 sonunda yem eksikliği nedeniyle 3.300 inek ve boğa, 21.800 koyun ve 1.640 at olmak üzere toplamda 26.000 hayvan aşırı soğukların etkisiyle ölmüştür (Conti ve diğerleri, 2018: 4).

Hindistan'ın kuzey ve kuzeydoğu bölgelerinde soğuk hava dalgaları farklı şiddetlerde de olsa neredeyse her yıl yaşanmaktadır. Ancak 2002-2003 yılında yaşanan soğuk hava dalgası daha şiddetli olmuş ve ekinler, bahçecilik, hayvancılık ve balıkçılık üzerindeki etkisi ciddi boyutlara ulaşmıştır (Samra ve diğerleri, 2003). Bölgede Aralık 2002'den Ocak 2003'e kadar devam eden şiddetli soğuk hava dalgası bahçe bitkileri ve mevsimlik ürünlerde %10 ila %100'e varan düzeyde verim kaybına yol açmıştır. Bahçe ürünlerinde meyve iriliği ve kalitesi de olumsuz etkilenmiştir. Diğer yandan elma, erik ve kiraz gibi meyveler aşırı soğuk nedeniyle daha yüksek verim vermiştir. Hasar, özellikle soğuk havanın çöktüğü ve uzun süre kaldı bölgelerde daha

fazla olmuştur (SR ve diğerleri, 2019: 45-46). Bu afet döneminde Hindistan'ın Hoshiarpur, Dehradun, Agra, Lucknow ve diğer bazı bölgelerde ciddi ürün kayıpları yaşanmıştır. Özellikle Hoshiarpur bölgesinde soğuk dalganın yol açtığı don hasarı daha şiddetli olmuştur. Ekinler ve meyve bahçeleri don ve üşüme hasarına maruz kalmışlardır. Tüm bitkisel mahsullerde verim kaybı ve özellikle meyve ağaçlarında fizyolojik ve biyolojik hasar yaşanmıştır. Bazı meyve ağaçlarında, ağacın yaşına bağlı olarak, %40-100 arasında hasar oluşmuştur. Mango ağaçlarında sürgünlerde kuruma, kabuk da çatlama ve soyulma ve tüm yapraklarda ölüm yaşanmıştır. 2-3 yaş arası genç mango bitkileri de tamamen kurumuştur. Benzer şekilde guava, liçi (kral meyvesi), hünnap ve bir mandalina türü olan kinnow gibi meyve ağaçlarında meyvelerde dökülme, renk değişimi, sertleşme, meyve iriliğinde küçülme, meyve olgunluğunda gecikme, meyve tadında acılık gibi farklı olumsuz etkiler yaşanmıştır. Agra bölgesinde, 2002-03 döneminde bir önceki döneme göre buğdayda %10-40, nohutta %25-30, hardalda %50-70 ve hint bektaşi üzümünde %65-90 seviyelerinde azalma yaşanmıştır. Ayrıca sebze ürünlerinden patlıcan %100, domates %80 ve patates %25 zarar görmüştür. Öte yandan karnabahar, lahana, brokoli gibi sebze bitkileri ile havuç, şeker pancarı, turp ve şalgam gibi kök bitkilerinde soğuk hava koşulları verimde artış yol açmıştır. Yine farklı bölgelerde pirinçte soğuk yaralanmasından kaynaklı verimde azalma ve mahsulün olgunlaşmasında normal dönemlere göre 15 ila 25 gün gecikme yaşanmıştır. Yaşanan soğuk hava dalgası nedeniyle sıcaklıklar, bölge hayvanlarında maksimum süt üretimi için uygun sıcaklık limitlerinin çok altına düşmüş ve bu durum süt üretimini olumsuz etkilemiştir. Bazı bölgelerde, manda ve ineklerin süt üretiminde yaklaşık %20-25 azalma bildirilmiştir. Soğuk hava dalgası balıkçılığı da etkilemiştir. Hint büyük sazanları, su sıcaklığının 14-18°C'nin altında olduğu koşullarda yem alımında önemli bir düşüş ve yetersiz beslenme ile karşılaşmaktadır. Bu olumsuz etki 2002-03 soğuk hava dalgası döneminde uzun süreli soğuk su koşulları nedeniyle daha fazla gözlenmiş ve Hint büyük sazanlarının büyümesi yavaşlamıştır (Samra ve diğerleri, 2003: 38-38).

Dünyanın en büyük kahve üreticisi olan Brezilya'da, 2021 yılında etkili olan soğuk hava dalgası nedeniyle kahve ağaçları ve meyveleri olumsuz etkilenmiştir. Tahminlere göre 150 bin ila 200 bin hektarlık kahve arazisi soğuk hava dalgalarından olumsuz etkilenmiştir. Etkilenen alan, Brezilya'nın Arabica kahve yetiştirme alanın %11'ini oluşturmaktadır. Mahsullerde oluşan zarar küresel kahve fiyatlarının da artmasına neden olmuştur. Arabica kahvesinin fiyatı ilk olarak %20, kısa bir süre sonra %10 daha artmıştır ve son yedi yılın en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Brezilya'da kahve üretiminde yaşanan bu olumsuz sonuçlar, özellikle Asya'da yetiştirilen Robusta kahvesinin ton başına fiyatının 2021 yılının başından beri %40 düzeyinde artmasında da etkili olmuştur. Soğuk havalar kahve ağaçlarının kurumasına neden olabilmektedir. Çiftçiler kuruyan kahve ağaçlarının yerine yeni kahve ağaçları dikseler dahi, hasat için üç yıl beklemeleri gerektiği göz önüne alındığında çiftçilerin kısa ve orta vadede daha fazla olumsuz etkilenebileceği söylenebilir (Busıness Türkmenıstan, 2021).

Antalya'da 2017 yılında yaşanan soğuk hava dalgası nedeniyle portakalda don zararı oluşmuştur. Don nedeniyle portakalların yaprakları kurumuş ve bir kısmı yere düşmüştür. Mahsullerin %60'a varan düzeyde dondan zarar görmesinden dolayı, üreticiler yere düşen zarar görmüş mahsullerini meyve suyu yapma amacıyla kullanmak durumunda kalmışlardır. Bazı üreticilerin mahsulleri %30-60 düzeyinde zarar görmüştür (Antalya Haber, 2017).

2.1.7. Kuraklığın Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Kuraklığın etkileri mekânsal ve zamansal ölçeklerde farklılık göstermektedir. Kuraklıktan kaynaklanan etkiler yağış eksikliği ile sosyoekonomik faktörler arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak ortaya çıkar. Kuraklığın etkileri, farklı hane türleri arasında farklılık gösterebilir. Tarımın birincil ekonomik faaliyet olduğu toplumlarda kuraklığa bağlı gözlemlenen ani etkiler; su arzının azalması, su kalitesinde bozulma, mahsulün bozulması, ürün kaybı, verimliliğin azalmasına yol açan yüzey ve yer altı suyu kaynaklarının azalması, üretim açığı, gıda krizleri, çiftlik hayvanlarında verimde azalma ve çiftlik hayvanları ve vahşi yaşam hayvanlarında artan ölümlerdir. Bu etkiler kırsal geçim kaynaklarını istikrarsızlaştırır ve tehlikeye sokar (Keshavarz ve diğerleri, 2013: 120).

Kuraklık, bitkiler ve hayvanlar üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir ve erozyon süreçlerini artırabilir. Özellikle uzun süreli kurumuş topraklar, yağışlara maruz kaldığında erozyona bağlı olarak uzun vadeli bir kayıp yaşanabilir (Jahn, 2015: 35-36). Kuraklık ekilebilir tarım arazilerinin tarımsal niteliğinin yok olmasına neden olabilmektedir. Örneğin; İran'ın Zabol bölgesinde 1999-2004 yılları arasında yaşanan kuraklık 120.000 hektar ekilebilir arazinin 1050 hektara kadar düşmesine neden olmuştur (Pahlavanravi ve diğerleri, 2012). Ekim döneminde yaşanabilen kuraklıklar ekili alanların azalmasına neden olabilmektedir. Örneğin; 2016/17 üretim döneminde

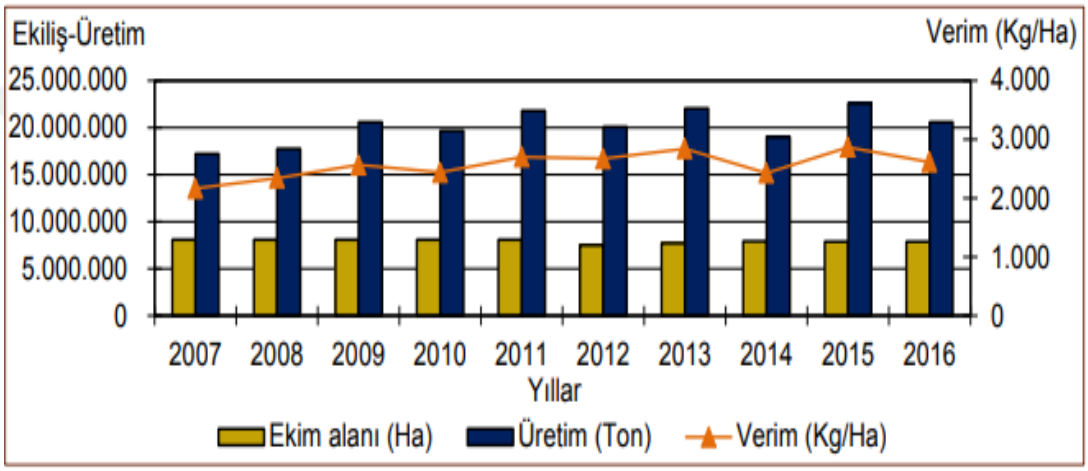
Ukrayna'da yaşanan sert kuraklık ekili alanların oranını düşürmüştür (Toprak Mahsulleri Ofisi, 2021:33).

Yapılan çalışmalara göre kuraklık stresi, önemli tahıl baklagillerin verimini büyük ölçüde etkilemektedir. Kuraklık, örneğin buğdayı, tüm gelişim dönemlerinde etkilemektedir, ancak tane oluşumu ve üreme aşaması en kritik dönemdir. Buğday verimi, çiçeklenme sonrası hafif kuraklık stresinde %1- %30 azalırken, çiçeklenme ve tane oluşumu sürecinde bu azalma %92'ye kadar artmaktadır. Farklı bir tahıl ürünü olan maş fasulyesinin (ing: mash bean) veriminde, çiçeklenme döneminde kuraklık stresi ile %31-%57 azalma yaşanırken, üreme evresi döneminde %26'lık bir azalma yaşanmaktadır. Benzer şekilde soya fasulyesi, kuraklıktan ciddi şekilde etkilenen bir ürün olup, özellikle tane doldurma aşamasında yaşanan kuraklık verimde %42 oranında azalmaya neden olabilimektedir (Raza ve diğerleri, 2019: 28).

Kuraklığın tarım üzerindeki yol açtığı hasar ve kayıpların %80'inden fazlası özellikle hayvancılık ve bitkisel üretim üzerinde gelişir (FAO, 2015). İklim değişikliği ve buna bağlı gelişen yüksek sıcaklık ve kuraklığın oluşturacağı stres nedeniyle bitkisel ürünlerde ve hayvancılıkda süt verimlerinde düşüş yaşanacağı öngörülmektedir (EKOLOGOS, 2020: 11). Bitkisel ürünlerin, çok fazla neme ihtiyaç duyduğu bir dönem ile kurak bir dönemin aynı ana denk gelmesi, ürün veriminin düşmesine ve ürün kaybına neden olabilir. Örneğin; Kenya'da 1998'de yaşanan kuraklık sürecinin uzaması, 1999 yılında mahsullerin yok olması, verimin azalması ve dolayısıyla mahsul satışlarından elde edilen gelirin azalmasına neden olmuştur (Speranza ve diğerleri, 2008: 226). Türkiye'de 2007 yılında yağışların ortalamaların altında olması ve sıcaklıkların ortalamaların 1,5 °C üzerinde seyretmesi tarımsal verimlilikte azalmaya neden olmuştur. Ülkede Doğu Anadolu Bölgesi dışındaki diğer tüm bölgelerde yağışlar ortalamanın altında gerçekleşmiştir. Tarımsal üretimin yoğun yapıldığı ve nemli/yağışa bağlı olduğu Ege, Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri yağışın en fazla azaldığı bölgeler olmuştur. Yağışlardaki azalış ve sıcaklıkların ortalamaların üzerinde seyretmesi, tarımsal üretimde verimde azalmaya ve ürün kayıplarında artmaya neden olmuştur. Kuraklığın yaşandığı 2007 yılında bir önceki yıla göre buğdayda %13,9, mısırda %7,2, çeltikte %6,9, baklagillerde %11,6, ayçiçeğinde %23,6, şekerpancarında %14,1, patatesde %3,2, sebzede %1,7 ve meyvede %2,6 oranında verim azalması yaşanmıştır (Dellal, 2012: 18-19). Hububat ürünlerinden buğdayda, mevsimin kurak geçtiği dönemlerde miktar, kalite ve besin değerlerinde azalma yaşanmaktadır. Buğday, Türkiye'de hububat ekim alanlarının %67'sini kaplamakta ve 1996-2017 dönemleri arasında buğday üretimi yıllık 17 milyon ton ile

22 milyon ton arasında değişiklik göstermiştir. Ancak üretimdeki en büyük düşüş 2007 ve 2014 yıllarında yaşanan kuraklık nedeniyle yaşanmıştır. 2007 yılında buğday üretimi, verimin azalmasıyla 17,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2014 yılında da 20 milyon tonun altında bir üretim gerçekleşmiştir. Hava koşullarının olumsuz olmadığı örneğin; 2015 yılında ise verimde ve üretimde artış yaşanarak 22,6 milyon ton buğday üretimi gerçekleşmiştir (Şekil 40) (Duru ve diğerleri, 2019: 558-561; Toprak Mahsulleri Ofisi, 2017: 20).

Şekil 40: Türkiye Buğday Üretimi, Ekim Alanı ve Verimi



Kaynak: Toprak Mahsulleri Ofisi, 2017: 20.

Türkiye'de, 2013-2014 tarımsal üretim döneminde yaşanan kuraklık tahıl üretimini olumsuz etkilemiştir. Kuraklık tahıl üretiminin yoğun olarak sürdürüldüğü Trakya, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde etkisini ciddi bir şekilde göstermiş ve buğdayda toplam üretim ve verim kayıpları, bir önceki yıla göre %15, arpada ise %20 düzeyin de olmuştur. Türkiye'de kuraklığın etkileri fındığın en yaygın yetiştiği Karadeniz Bölgesinde de görülebilmektedir. Ülke, dünya fındık üretiminin yaklaşık %70'ini sağlamakta ve fındık ülkenin en büyük zirai ihracat kalemleri arasında yer almaktadır. Fakat bölgede son 10 yıldır fındık ağacının yaz aylarında ihtiyaç duyduğu yağışların yeterli düzeyde olmaması, üreticinin fındık mahsulünde verim ve kalite sorunları yaşamasına neden olmuştur. Karadeniz Bölgesinde yıllık toplam yağış miktarında bir azalma olmayıp, yağış rejimi yani yağış miktarının dağılımı, mevsimi ve yağışların şiddetinde büyük farklılıklar oluşmaktadır. Dolayısıyla yaz dönemindeki yağışların, normal düzeyinden düşük gerçekleşmesi fındık üretiminin verim ve kalitesini etkilemiştir (EKOLOGOS, 2020: 9-10).

Dünyada hububat ekim alanları arasında ikinci sırada yer alan mısır mahsulünde, 2012 yılında yaşanan ve geniş coğrafik alanları etkileyen kuraklık nedeniyle dünya ortalama veriminde düşüş yaşanmıştır. Dünya mısır üretiminin yaklaşık %37'si ABD tarafından karşılanmakta olup, 2012 yılında yaşanan kuraklık özellikle ABD'de ve Avrupa Birliği ülkelerindeki mısır verimini önemli ölçüde azaltmıştır. ABD'de 2008-2016 yılları arasındaki mısır verimi, yıllara göre farklılık göstermekle birlikte yaklaşık 9-10 ton/ha iken 2012/13 üretim döneminde 7,73 ton/ha olarak gerçekleşmiştir. Benzer şekilde AB'de de yaklaşık 6-7 ton/ha arasında olan mısır verimi, kuraklığın yaşandığı 2012/13 üretim döneminde 5,98 ton/ha olarak gerçekleşmiştir. 2012/13 üretim dönemi hariç, 2008-2017 yılları arasında ABD'nin mısır ihracatı en düşük 42.702 bin ton olarak gerçekleşirken, kuraklığın yaşandığı 2012/13 döneminde 20.044 bin ton olarak gerçekleşmiştir (Toprak mahsulleri Ofisi, 2017: 9-12).

Sırbistan'da 2007, 2012 ve 2017 yıllarında yaşanan aşırı sıcaklık ve kuraklıklar, tarımsal üretimi ciddi boyutlarda etkilemiştir. Ülkede 2007 yılında yaşanan uzun süreli aşırı sıcaklıklar ve kuraklık nedeniyle soya veriminde %30 düzeyinde azalma yaşanmıştır. 2012 yılında yaşanan kuraklıkta başta mısır, soya ve ayçiçeği olmak üzere birçok bitki olumsuz etkilenmiştir. Mısırda %55, soya fasulyesinde %50-70, ayçiçeğinde %30 düzeyinde verimde azalma yaşanmıştır. Kuru ve sıcak koşullar, mısırda verim kaybıyla birlikte mısır içerisindeki aflatoksin miktarının artmasına dolayısıyla da mısırın kalitesinin düşmesine yol açmıştır. Sığırlar bu kontamine olmuş mısırla beslendiğinden sütte de halk sağlığı için risk oluşturacak seviyede aflatoksin varlığı tespit edilmiştir (Djurdjevic, 2020: 21-22). Bu dönemde uzun bir süre boyunca aşırı sıcaklığın yaşanması ve haziran-temmuz aylarında yağışın olmaması bitkileri strese sokmuş ve tarımsal üretimde verim düşmüştür. Mısır, şeker pancarı, soya fasülyesi ve ayçiçeğinde başta olmak üzere verimdeki bu düşüşle, ekonomik kaybın 2 milyar ABD dolarına ulaşacağı ve gıda fiyatlarında artışlar yaşanacağı tahmin edilmektedir. Bu olumsuz hava koşulları döneminde, mısırın kilogram fiyatı temmuz ayı başlarında 22 dinar iken bir ayda %18 artarak kilogram fiyatı 26 dinara yükselmiştir (Maslac, 2012). Buğdayın fiyatı hasat başında (Haziran başında) kğ'mı 19 dinar iken hasat sonu %20 artarak 23 dinara ve Eylül 2012'ye kadar kğ fiyatı 27 dinara kadar yükselmiştir. Buğdayın 2012 Eylül fiyatı, 2011 Eylül'deki 18 dinar/kğ fiyatına göre %50 oranında bir artış göstermektedir. Sırbistan Hükümeti buğday piyasasını istikrara kavuşturmak ve Devlet Rezervlerine yeterli buğdayı sağlamak amacıyla brüt 23 dinar/kğ'dan ihale açmış fakat piyasa fiyatları yükselmeye başladığından çiftçi elindeki

buğdayı hükümete satmamış ve yeteri kadar buğday rezervi sağlanamamıştır. Sırbistan Hükümeti, kuraklık kayıplarını ve iç piyasayı istikrara kavuşturmak amacıyla 30 Haziran 2013 tarihine kadar buğday ithalatındaki gümrük vergilerini askıya almıştır. Sırbistan Hububat Fonu'na göre Sırbistan, Temmuz 2011-Haziran 2012 arasında 263.000 ton buğday ve 145.000 ton un ihracatı yapmıştır. Haziran 2012- Ekim 2012 arasındaki ihracat miktarı ise buğdayda 187.000 ton, unda 48.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Ortalama verimin %45 oranlarında düştüğü mısır üretiminde de fiyat artışları yaşanmış ve bazı istikrarsızlıklar oluşmuştur. Hükümet mısır ithalatındaki tüm gümrük vergileri ve harçları Ağustos 2013'e kadar kaldırmıştır. Ayrıca yıllardır mısır ihracatçısı konumunda olan Sırbistan'da 2012 yılında verimdeki azalma nedeniyle ve aflatoksin seviyesinin yüksek olmasına bağlı mısır kalitesinin düşük olması da ihracatı azaltmıştır (Thecropsite.com, 2012). Artan gıda fiyatları nedeniyle yerli tüketicilerin aylık gelirinin %50'sinden fazlasını gıdaya harcayacağı öngörülmektedir. Ayrıca Sırbistan ihracatının yüzde 20'sinden fazlasını oluşturan tarıma dayalı ihracat gelirinde azalma yaşanacağı tahmin edilmektedir. Tarımın kırsal alanlar için kalkınma gücü olarak görüldüğü Sırbistan'da, GSYİH'nın yaklaşık %10'unu tarım sektörü sağlamaktadır. Tarım aynı zamanda ülke ekonomisinde pozitif dış ticaret dengesine sahip tek sektör olması açısından büyük öneme sahiptir (Maslac, 2012). Ayrıca ülkede Temmuz-Ağustos 2017'de yaşanan kurak dönemde de başta mısır, soya, ayçiçeği ve şeker pancarı veriminde %30-60 oranında düşüş yaşanacağı tespit edilmiştir (Djurdjevic, 2020: 22).

Arjantin, ABD ve Brezilya'dan sonra en büyük soya fasulyesi üreticisi ve ihracatçısı konumunda olan bir ülkedir. Ancak 2017 yılının sonlarında yaşanan ciddi kuraklık ekili alanları soya fasulyesi ve mısır ekimiyle sınırlandırmış ve 2018'de hasat verimleri düşmüştür. Arjantin ihracatının %37'sini oluşturan soya ve mısırda, kuraklık nedeniyle üretim bir önceki yıla göre azalma yaşanmıştır. Soya hasadı, bir önceki yıla göre %31, mısır hasadı ise %20 azalmıştır (Kingwell ve White, 2018: 28). Ayrıca nisan ayındaki şiddetli yağışlar hasat edilen soya fasulyesinin kalitesini daha da düşürmüş ve tahıl filizlenmesinde sorunlara neden olmuştur. 2017/18 dönemindeki bu olumsuz hava koşulları tahıl üretimini yaklaşık 30 milyon ton azaltmıştır. Tahıl üretimindeki bu azalma Arjantin'in GSYİH'sında yaklaşık %1 oranında azalmaya neden olmuştur. Öte yandan, hükümetin 2018 yılı için geçerli olan soya fasulyesi ihracat vergi indiriminden, çiftçiler yaşanan şiddetli kuraklık nedeniyle bekledikleri düzeyde fayda sağlayamamıştır (Kingwell ve White, 2018: 28). Arjantin ihracatının üçte birinden fazlasını oluşturan soya bitkilerinde hem boyutlarda küçüklük hem de ürünün nihai

fiyatını düşüren kalite kaybı yaşanmıştır (Şekil 41). Kuraklık, ülkede yüksek mali açıklara ve enflasyon artışına neden olmuştur. Kuraklık hayvan yemi için mısır ve soya küspesine bağımlı olan et ve süt endüstrisini de etkilemiş ve 600 milyon dolardan fazla kayıpla karşı karşıya olunduğu belirtilmektedir. Bu durumun gelecek yıl için sığır eti üretiminde azalış ve fiyatlarda artışlara neden olacağı belirtilmektedir. Kuraklık ayrıca, yetersiz tahıl veriminden dolayı tahıl depolayan silolara, tahıl taşıyan nakliye kamyon ve şirketlerine de çok büyük zarar vermiştir. Kuraklık sonucu yaklaşık 3,4 milyar ABD doları ekonomik kayıp yaşanmıştır. Tarımla bağlantılı endüstriler de dikkate alındığında yaşanan bu kuraklık daha büyük kayıplara neden olabilmektedir (Erkan ve diğerleri, 2019:53; New York Post, 2018).

Şekil 41: Arjantin'de Kuraklıktan Zarar Gören Soya Mahsulü Ekim Alanları



Kaynak: New York Post, 2018.

Avustralya'da 2018 yılında etkili olan kuraklık, bitkisel ürünlerde verim kaybına, bitki ölümlerine ve hayvan ölümlerine yol açarak tarımsal üretime büyük zarar vermiştir. Kuraklık nedeniyle ülke genelinde 2018-2019 üretim döneminde kışlık mahsul üretiminde %23, Doğu Avustralya'da ise %53 oranında azalma öngörülmüştür. Kuraklık, özellikle ülkenin doğu kıyısında mera alanlarının %49'unu etkilemiş ve hayvanların beslenmesi sağlanamadığından sığır kesimi %17 artmıştır. Kuraklık, toplu hayvan ölümlerine neden olmuş ve çiftçiler fiyatları artan yem yerine ağaçların dallarını keserek hayvanları beslemeye çalışmışlardır. Şekil 42, a) Avusturalya'da 2018 yılındaki kuraklık nedeniyle ölen koyun cesetlerini, b) ağaç dallarının kesilerek beslenilmeye çalışılan koyun sürüsünü ve c) ölmüş sorgum bitkilerini göstermektedir (Tıme.com, 2019; Hatfield-Dodds ve diğerleri, 2021).

Şekil 42: Kuraklık Nedeniyle Ölen Koyunlar ve Yem Sıkıntısı Çeken Koyun Sürüsü ve Ölmüş Sorgum Bitkileri



Kaynak: Steffen ve diğerleri, 2019: 22; Tıme.com, 2019.

Avustralya'da 2018-2019 döneminde meydana gelen kuraklıkta, Doğu Avustralya'nın büyük bir bölümü bu kuraklıktan şiddetli olarak etkilenmiştir. Kuraklıktan etkilenen bölgelerde bu dönem çiftçilerin kârlarında, büyük düşüş yaşanmıştır. Ancak kuraklıktan daha az etkilenen bölgelerde ortalama çiftlik kârları, hem tahıl hem de hayvancılık ürünlerindeki yüksek emtia fiyatları nedeniyle artmıştır. Genel itibariyle, ulusal olarak ortalama çiftlik gelirleri 2018-2019 döneminde azalmıştır (Hughes ve diğerleri, 2019: 2-3). Güneydoğu Avustralya'da, kuraklık koşulları devam ettikçe saman ve yemlik tahıl fiyatları hızla artarak yaklaşık iki katına çıkmıştır. Doğu Avustralya'da, kesilen aylık hayvan sayısında %17 ve et fiyatlarında da %14 oranında artış yaşanmıştır. Bunun yanında birçok üretici kuraklıktan etkilenen sınırlı hayvan otlatma alanına rağmen, hayvanlarını satmak yerine hayvanlarını beslemek için ek yem kullanmışlardır. Bunun nedeni; koyun ve sığır fiyatlarının geçmiş döneme göre artmasından dolayı çiftçilerin hayvanları beslemesinin daha karlı olması ve birçok çiftçi kurak koşullar düzeldiğinde hayvan fiyatlarının artmasını beklemekte ve gelecek yıllarda nispeten daha yüksek fiyatlı sığır satın almanın getirdiği maliyet ve riske maruz kalmak istememesidir (Hatfield-Dodds ve diğerleri, 2021).

Avustralya'da 1950'den 2019 yılına kadar olan dönemde ortalama koşullar ile kurak koşulların, emtia fiyatları, çiftlik büyüklüğü ve yönetim uygulamaları dâhil olmak üzere diğer tüm faktörlerin sabit tutularak mahsul ve besi hayvanlarının getirileri üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Çalışmaya göre, ortalama koşullarda bir mahsul çiftliği yılda yaklaşık 230.000 ABD doları gelir sağlarken, bu gelir kurak bir yılda 125.000 ABD dolarına düşmektedir. Kurak yıllardaki bu kayıplar daha düşük mahsul

verimi ve ekilen alanların azalması nedeniyle oluşmaktadır. Yine çalışmaya göre tipik bir Avustralya sığır çiftliği için ise kâr, ortalama bir yılda 60.000 dolar iken kurak bir yılda 5.000 dolara düşmektedir. Sığır çiftliklerinde, kurak yıllarda çiftçiler hayvan satışını artırdığı için kuraklığın kısa vadede gelir üzerinde daha küçük bir etkisi vardır. Bununla birlikte kurak yıllar hayvancılıkta daha yüksek satışlar, ölümler ve daha düşük doğum oranları nedeniyle sürü boyutlarını da azaltır. Bu azalmış sürü büyüklüğünün değeri hesaba katıldığında uzun vadede daha düşük bir gelire neden olmaktadır (Hughes ve diğerleri, 2019: 2-3).

Rusya'da 2010 yılında yaşanan kuraklık, özellikle hububat ürünlerinde verimi ve toplam üretimi önemli ölçüde azaltmıştır. Buğday verimi, 2007 ila 2017 dönemleri arasında 2012/13 üretim dönemi hariç yıllık 2,10-2,67 ton/ha arasında değişirken, kuraklığın yaşandığı 2010/11 üretim döneminde 1,91 ton/ha olarak gerçekleşmiştir. Benzer şekilde arpa veriminde de önemli düşüş yaşanmıştır. 2007-2017 dönemleri arasında 1,9-2,5 ton/ha arasında gerçekleşen arpa verimi, 2010/11 üretim döneminde 1,2 ton/ha olarak gerçekleşmiştir. Ülkede, kuraklığa bağlı üretim düşüşü nedeniyle 5 Ağustos 2010-31 Aralık 2010 tarihleri arasında tüm hububat ürünlerine ihracat yasağı getirilmiştir. Yasak sonraki süreçte 1 Temmuz 2021 tarihine kadar uzatılmıştır. Buğday ihracatı, 2007-2017 dönemleri arasında 11,2-28,5 milyon ton arasında değişiklik gösterirken, 2010/11 üretim döneminde bu rakam yalnızca 4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde arpa ihracatında da ortalamaya göre ciddi bir azalma yaşanmıştır (Toprak Mahsulleri Ofisi, 2021).

Kuraklığın Etiyopya'daki tarım sektörü üzerindeki etkileri incelendiğinde, özellikle mahsul ve hayvan kayıplarına yol açmaktadır. Kuraklık, ülkede mevsimlik mahsullerin, mera ve yemlerin yaygın olarak yetersiz olmasına, büyükbaş hayvan ölümlerine ve etkilenen nüfus arasında yaygın açlığa neden olabilmektedir. Mahsullerin ve çiftlik hayvanlarının kaybı, genellikle hanehalkı için ciddi gıda kıtlığı ve psikolojik stres ve güvensizlikle sonuçlanmaktadır (Mera, 2018: 27-28). Etiyopya'da farklı yıllarda meydana gelen kuraklık afetinin tarım sektörü üzerine bazı etkileri şunlardır; 2017 yılında yaşanan kuraklık meraları ve su kaynaklarını yok ettiği için 2 milyon hayvan kuraklıktan ölmüş ve kuraklık çok sayıda hayvanın hastalanmasına yol açmıştır. Etiyopya'daki hayvancılığa bağımlı aileler için çiftçilik hayvanları, yaşam ile ölüm arasındaki fark olarak nitelendirebilmektedir. Ayrıca kuraklığın vurduğu geniş hayvan besleme bölgelerinde (pastoralist bölge) süt üretiminde azalma, yetersiz beslenmende artma, gıdaya erişimde kısıtlılık ve kıt düzeyde olan gelir elde etme imkânlarında azalma yaşanmıştır. Ülkede her 12 kişiden biri olmak üzere toplamda

8,5 milyon insan açlık çekmektedir (ezega.com, 2021). 2015 yılı kuraklığının devamı olarak 2016 yılında yaşanan kuraklık, son 50 yılın en şiddetli kuraklığı olmuştur. 2016'da hayvancılık kaybının yakşalık 200 milyon ABD doları olduğu tahmin edilmektedir ve Somali Bölgesi'ndeki hayvan sayısının yaklaşık %50'si ölmüştür. Somali ve Afar Bölgelerinin kırsal kesimlerinde mevsimsel yağışların tamamen bitmesi ve aşırı kuraklık nedeniyle rezervuarların kuruması farklı noktalardan acil olarak su taşınmasına yol açmıştır. 2011 yılında yaşanan kuraklıkta, ülkenin Borena bölgesi en çok etkilenen yer olmuştur. 4.5 milyon insan kuraklıktan olumsuz etkilenmiştir. 2011 yılındaki kuraklıkta, meralar yok olmuş ve hayvanlar için içme suyu ve yem sıkıntısı yaşanmıştır. Yaşanan bu kuraklıkta sığırların %60'ı telef olmuştur. 2002/3 yılında yaşanan kuraklıkta, 14 milyon kişinin gıda yardımına ihtiyaç olduğu bildirilmiştir. Yaşanan kuraklık özellikle pastoralist bölge olarak adlandırılan geniş hayvan otlatma ve besleme alanlarını etkilemiş ve hayvanların büyük bir bölümü ölmüştür. Etiyopya'da kuraklığın tarım üzerine etkisi, çok sayıda insan ve hayvan kaybını da beraberinde getirmektedir. 1984 ve 2002 yıllarında yaşanan kuraklıklar, geliri çoğunlukla yağışlara bağlı tarım ve kırsal geçim kaynaklarına dayanan nüfusun büyük bir kısmı için gıda kıtlığı yaratan en yıkıcı ve tarihi kuraklıklardır. 1984 yılında yaşanan kuraklıkta, şiddetli su ve gıda kıtlığı ile yaygın açlık ve hastalıklar yaşanmıştır. 1983/84 kuraklığında 8 milyon insan etkilenmiş ve 1 milyon insan ölmüştür. Uzun bir dönem boyunca yağışlarında azalma nedeniyle pastoralist bölgelerde meralar zarar görmüş ve yok olmuştur. Kuraklığın yol açtığı su, yem kıtlığı ve hastalıklar nedeniyle pastoralist bölgelerde hayvancılık yok olmuştur. 1972/73 kuraklığında tarımsal üretim %20 azalmış ve özellikle pastoralist alanlar da etkilenmiş ve hayvanların %30'u telef olmuştur. Bu dönemde de yaygın su sıkıntısı çekilmiş ve böcekler ve zararlılar tarafından ekinlere geniş çapta zarar verilmiştir. Kuraklık nedeniyle 200 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Ülkede yağış açığı ne kadar yüksekse tarımsal üretimdeki ve GSYİH'daki düşüş o kadar büyük gerçekleşmektedir. Örneğin; 1984/1985 yıllarındaki kuraklık sırasında tarımsal üretim %21 ve GSYİH'a %9,7 azalmıştır (Mera, 2018: 27-31). Kuraklığın tarımsal üretim üzerine etkileri yalnızca mahsul ve hayvan kaybı üzerinden değil, ayrıca sulak alanların ve göllerin kaybı, orman ve toprak örtüsünün kaybı, artan toprak erozyonu ve arazi bozulumu yoluyla balıkçılık, ormancılık ve mahsul yetiştiriciliği alanlarının-arazilerin yok olmasına yol açarak üretim faaliyetini tamamen ortadan kaldırabilir.

Şekil 43: Kuraklık Nedeniyle Toplu Hayvan Ölümleri



Kaynak: ezega.com, 2021.

Çin'de kuraklık kalıcı bir iklim sorunu ve en ciddi meteorolojik afet tipidir. Kuraklık, ülkede yüksek sıcaklıklarla birlikte yaşanmakta olup, geniş alanları etkilemekte ve tarımda büyük kayıplara neden olmaktadır. Kuraklıktan etkilenen ortalama alan yılda yaklaşık 21.593 milyon hektardır. Kuraklık nedeniyle yıllık tahıl kayıpları 10 milyar kilograma kadar çıkmaktadır (Wu ve diğerleri, 2011: 787). Çin'de 1999-2001 yılları arasında üç yıl etkili olan kuraklık 40 milyon hektardan fazla ekili alanı etkilemiş ve 24 milyon çiftlik hayvanı su sıkıntısı çekmiştir. Yine 2009-2010 yıllarında Çin'in güneybatı eyaletlerinde yaşanan büyük kuraklıkta 30 milyon çiftlik hayvanı ciddi su sıkıntısı çekmiştir (Zou ve Yuan, 2010:26). Kuzey Çin'de 1995-2007 yılları arasında yaşanan kuraklıklardan dolayı farklı tahıl ürünlerinde kayıplar yaşanmıştır. Bu dönemler arasında Kuzey Çin'deki kuraklıkların neden olduğu buğday üretim kayıpları, toplam ulusal buğday üretiminin %1,88-9,60'ı; mısır üretim kayıpları, toplam ulusal mısır üretiminin %1,41-7,74'ü; bakliyat üretim kayıpları, toplam ulusal bakliyat üretiminin %0,82-3,84'ü arasında olmuştur (Lin ve diğerleri, 2013:64).

Kuraklık, tarımsal üretim ve tarımsal ürünlerin arz ve talebi arasındaki dengeyi bozar. Lin ve diğerleri (2013), Kuzey Çin Bölgesindeki kuraklıkların dolaylı ekonomik etkilerini değerlendirmek için yaptıkları modelleme çalışmasında; kuraklıkların tarım ürünleri fiyatlarında genel bir artışa yol açacağını belirtmişlerdir. Çalışmada, hafif, orta ve şiddetli kuraklık senaryolarına göre değerlendirmeler yapılmış ve pirinç, mısır, buğday, bakliyat, et ve süt ürünlerinin fiyatlarına etkisi konmuştur. Orta kuraklık senaryosuna göre, farklı tarım ürünlerinin fiyatları kuraklığın olmadığı döneme göre %1,72-1,91 oranları arasında artış göstermektedir. Hafif şiddetli kuraklık senaryolarına göre fiyat artışı %0,56-0,67 oranında artış göstermektedir. Şiddetli kuraklık senaryosunda pirinç, buğday, mısır ve bakliyat fiyatları kuraklığın olmadığı döneme göre %3,56-3,57 oranında artış göstermektedir. Sığır eti fiyatı, %3,59 oranla

diğer ürünlere göre en fazla artış yaşanan üründür. Ancak yazarlar tarım ürünlerinin fiyat dalgalanmalarının kuraklığın yanı sıra, sanayi talebi, ekili arazi kaybı, gübre fiyatı ve ticaret koşulları gibi birçok faktörden etkilendiği için çalışmanın sonuçlarının doğruluğunu değerlendirme kısıtlılığını belirtmişlerdir. Her ne kadar sonuçları doğrulamak imkânsız olsada afetlerin dolaylı etkilerini ortaya koymak afet yönetimi açısından faydalı olacaktır (Lin ve diğerleri, 2013: 65-66).

İran 1998-1999 ve 1999-2000'li yıllarda şiddetli kuraklık yaşamıştır. 1999-2000 döneminde yaşanan kuraklık, 1998-1999 döneminde yaşanan kuraklığa göre daha şiddetli ve etkileri daha geniş olmuştur. BM İnsani İşler Koordinasyon Ofisine göre, İran'daki 1999-2000 kuraklığında, 1998-1999 dönemine göre buğday üretiminde 2,8 milyon ton ve arpa üretiminde 280.000 ton düşüş yaşanmıştır. Yonca üretiminde de %38 azalma yaşanmıştır. 1998-1999 döneminde buğday ve arpa ekili alanlar sırasıyla 6 milyon ve 2 milyon hektar iken, 1999-2000 döneminde buğday ekili alanlar 4,9 milyon ve arpa ekili alanlar 1,5 milyon hektara düşmüştür (OCHA, 2000: 16). 1999-2000 kuraklığının diğer etkilerine bakıldığında tahminen 2,6 milyon hektar sulanan arazi, 4 milyon hektar yağmurla beslenen tarım arazisi ve 1,1 milyon hektar meyve bahçesi kuraklıktan etkilenmiştir (Salami ve diğerleri, 2009: 1033). İran'daki bu kuraklık, meralarda mevcut olan yem miktarını ve kalitesini düşürdüğü için yaygın olarak yetiştirilen çiftlik hayvanlarının sayısını ve üretkenliğini ciddi şekilde etkilemiştir (Keshavarz ve diğerleri, 2013). Kuraklık nedeniyle saman ve arpa fiyatları iki katına çıkmış ve etkilenen bölgelerin bazılarında yem bulunamaz duruma gelmiştir. Tek geçim kaynağı hayvancılık olan 200 binden fazla çobanın, geçim kaynaklarını kaybettiği veya kaybetmeye devam ettiği belirtilmektedir. Tahminen 800.000 küçükbaş hayvan yetersiz beslenme ve hastalıktan ölmüştür. Kısa vadede açlıktan ve susuzluktan ölen hayvan sayısının artacağı öngörülmektedir. Ayrıca hayvan üreticilerinin elinde kalan hayvan stokları arasındaki üreme kaybının, hanehalkı gelirlerini etkileyeceği düşünülmektedir. Hem vatandaşın hem devletin envanterindeki dişi hayvanların kaybından dolayı, canlı hayvan üretimi, kuraklıktan birkaç yıl sonra da etkisini gösterecektir. 1999-2000 kuraklığının neden olduğu ekonomik kaybın 1.7 milyar ABD doları olduğu tahmin edilmektedir (OCHA, 2000: 3-16). Ayrıca hükümet en ciddi şekilde etkilenen nüfus için acil gıda tedariki, besi hayvanları için yem tedariki ve canlı hayvan tedarik programları sağlaması gerektiğinden, devlet bütçesinin yanı sıra ithalat ve ihracat üzerinde önemli etkileri olmuştur. İran, arpa, mısır ve diğer yem malzemeleri gibi birçok tarım ürününün net ithalatçısı bir ülkedir. Bu ürünlerin yerli üretimi yağış eksikliklerinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Bu kuraklık, tarım

sektöründeki etkilerden dolayı İran'ın ithalatında toplam %11,2'lik bir artışa yol açmıştır. İran'da petrol dışındaki ihracatın çoğu, çoğunlukla meyve ve kabuklu yemişler olmak üzere tarımsal ürünlerden oluştuğu için, kurak bir yıl İran'ın toplam ihracatına önemli ölçüde zarar vermektedir. Bu kuraklığın, mahsul alt sektöründe %30 ve tarımın geri kalanında (hayvancılık, balıkçılık, ormancılık) %13 oranında katma değeri azalttığı tahmin edilmektedir. Ayrıca imalat ve hizmet sektörlerinde sırasıyla katma değerde %8 ve %7 düzeyinde azalma yaşanmıştır. Tarım, imalat ve hizmet sektörüne yapılan yatırımlar sırasıyla %35, %12 ve %4 azalmış ve genel GSYİH yaklaşık %4,4 düşmüştür. Petrol dışında diğer ürünlerde net ithalatta artış yaşanmıştır (Salami ve diğerleri, 2009:1033-1039).

Yağış miktarındaki azalma nedeniyle Bangladeş'in Kuzey Bengal bölgesinde 1994-95 yıllarında şiddetli kuraklık yaşanmıştır. Bu bölge Bangladeş'in tahıl ambarı olarak kabul edilmektedir. Ancak bu dönemdeki kuraklık nedeniyle pirinç ve buğday üretiminde 3.500.000 ton azalma yaşanmıştır. 1995'in başlarında, ulusal gıda stokları önceki beş yılda yaşanan en düşük seviyelere düşmüş ve ilk etapta 140.000 ton tahıl ithalatı yapılmış ardından ulusal stoklardaki kıtlığı dengelemek ve acil durumlarda ulusal talebi karşılamak için ek 200.000 ton pirinç ithal edilmiştir (Paul, 1998: 355-356).

Nepal'de meteorolojik tehlikeler arasında kuraklık, mahsuller üzerindeki etki açısından en üst sırada yer almaktadır. Ülkede kuraklık ve muson mevsiminin yavaş başlaması ekim dönemini geciktirmektedir. Bu durum mahsulün filizlenmesi, çiçeklenme/tane oluşumu ve meyve tutumunda düşüşe ve sonuç olarak üretimde azalmaya yol açar. 1972 ve 2016 yılları arasında ülkenin farklı bölgelerinde kaydedilen 16 büyük kuraklık afetinde, her yıl 56.000 (2013) ila 917.260 (1992) metrik ton (veya ton) arasında değişen ürün kaybı yaşanmıştır. Ülkede 2006 yılında yaşanan kuraklık pirinç veriminde %11 ve buğday veriminde %7 azalmaya neden olmuştur (Government of Nepal Ministry of Forests and Environment, 2021: 48).

Zimbabve'de Ekim 2015 ile Şubat 2016 arasında, kuraklığın yol açtığı kötü mera koşulları nedeniyle 22.000'den fazla sığır ölümünün gerçekleştiği rapor edilmiştir. Ülkenin güney kesimlerinde kurak koşullar nedeniyle mera alanları canlılığını kazanamamış ve bu sonucunda büyükbaş hayvanların vücut koşulları ve hayvan fiyatları olumsuz etkilenmiştir (Mutenga, 2016).

2.1.8. Sel ve Taşkınların Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

FAO'nun yaptığı çalışmaya göre, 2005-2015 yılları arasında gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen afetlerden seller, bitkisel üretim ve hayvancılıkta toplam üretim kaybının %20'sine neden olmuştur. Bu oran, yaklaşık 19,5 milyar ABD doları değerinde bir ekonomik kaybı oluşturmaktadır. Seller özellikle ekili mahsullere büyük zarar vermektedir. 2006'dan 2016'ya kadar ekinlere verilen tüm hasar ve kayıpların yaklaşık üçte ikisi (%65) sellerden kaynaklanmıştır. Aynı raporda, kuraklığın, toplam üretim kaybının %30'una, yani 29 milyar ABD dolarının üstünde bir kayba; aşırı sıcaklıklar ve fırtınalar gibi diğer meteorolojik afetlerin toplam üretim kaybının %28'ine, yani 26,5 milyar ABD dolarının üzerinde bir kayba neden olduğu belirtilmektedir (FAO, 2018:19- 27).

Şiddetli yağış, seller ve dolu fırtınaları mahsul yapraklarına ve meyvelerine fiziksel zarar vererek veya kök ve bitki gelişimini engelleyerek ürün tahribatına yol açar. Ayrıca tarım arazilerindeki aşırı ıslak koşullar ekim ve hasat dönemlerini geciktirebilir (van der Velde ve diğerleri, 2012: 752). Aşırı yağış sonucu oluşan sel, topraktaki oksijen seviyesinin düşmesine ve bitkilerde kök çürümesine neden olabilir ve tarım makineleri tarafından toprağın sıkışmasını artırabilir. Ayrıca aşırı yağışlar toprak erozyonuna neden olur (Penney, 2012: 35).

Aşırı yağışlar sonucu topraktaki su doygunluğunun artması, topraktaki oksijen miktarının azalmasına ve nem artışına bağlı bitkilerde böceklenme ve hastalıkların çoğalmasına sebep olmaktadır (Bayraç ve Doğan, 2016: 35). Aşırı yağışlar, bitkilerde kök anoksisi (oksijen azlığı) yoluyla verimin düşmesine neden olabilir. Ayrıca, geç yanıklık (ing: late blight) gibi yaprak hastalıklarının yayılmasını ve kök kısmında diğer mantar hastalıklarının etkisini artırır. Aşırı yağışlar doğrudan mahsul hasarı, verim kaybı ve artan hastalık riskine neden olmakla birlikte, toprak erozyonuna ve sedimentlerin, tarımsal kimyasalların veya hayvan gübresinin yüzey su yollarına akmasına neden olabilir (Wolfe ve diğerleri, 2018: 234). Sel tarımsal üretim alanlarından, verimli üst toprağın aşınmasına neden olabilir ve bu durum geri dönüşü olmayan habitat hasarına neden olabilir (FAO, 2018: 5). Normal düzeydeki bir sel, beraberinde verimli topraklar getirdiği için balıkçılık ve bitkisel üretim için faydalıdır. Ancak aşırı düzeydeki ani bir sel, geçim kaynaklarını, mahsul üretimini ve balıkçılığı kırılgan hale getirebilir (Kamal ve diğerleri, 2018: 484).

Yerde yetişen yapraklı sebzeler, sel sırasında kökleri ve yaprakları kolayca zarar gördüğünden, yoğun yağış hasarına karşı çok hassastır. Örneğin, 2008 yılında

yaşanan Kalmaegi Tayfunu'nun yol açtığı toplam tarımsal değer kaybının %12'sinin yaşandığı Kalmaegi'de, en çok hasar tayfunun neden olduğu aşırı yağışlar nedeniyle oluşmuştur. Aşırı yağışlar, sele karşı hassas olan yerde yetişen yapraklı sebzeler ile kavun, karpuz gibi meyveleri daha şiddetli etkileyerek tarımsal zararı artırmıştır (Lin ve diğerleri, 2020: 982).

Aşırı yağışlar ve beraberinde gelişen farklı hava olayları veya uzun süreli yağışlı dönemler, nemli veya su basmış topraklar nedeniyle mahsullerin ekim döneminin gecikmesine ve buna bağlı olarak verim kayıplarının yaşanmasına neden olabilmektedir. Özellikle ilkbaharda oluşan aşırı yağışlar, ilkbahar ekimini geciktirebilir (Penney, 2012: 35; Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, 2020; Wolfe ve diğerleri, 2018: 234). Örneğin Türkiye'de, pamuk üretiminde, 2019 yılı ilkbahar mevsimindeki aşırı yağışlar ve soğuk havanın ekim dönemini geciktirmesi, hasat döneminde sıcaklık ve yağışların yaşanması ve ülkenin bazı bölgelerinde görülen hastalık ve zararlılardan dolayı 2019/2020 döneminde verimde yaklaşık %10 oranında azalma yaşanmıştır. 2018/19 döneminde yaklaşık 2,6 milyon ton olan kütlü pamuk üretimi, 2019/20 döneminde 2,2 milyon tona gerilemiştir (Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, 2020).

Aşırı yağışlar ve seller, tarım arazilerinde aşırı su birikmesine neden olmakta ve arazi işlenilmesini engelleyebilmektedir. Bu durum ekilebilir araziye erişimin sınırlanmasına, ekimin geç yapılmasına ve ekili arazi oranlarının azalmasına neden olmaktadır. Örneğin Arjantin'in bazı bölgelerinde 2017 yılında yaşanan aşırı yağışlar nedeniyle 185 bin hektar alana buğday ekimi gerçekleşememiştir. Ayrıca ekili alanlarının boş kalmasıyla yaşanan kayıplara, sel suları altında kaybedilmiş 100 bin hektarlık ekili buğday mahsulü de eklenmiştir. Ayrıca ülkede farklı yıllarda da sel nedeniyle kaybedilen tarım alanları olmuştur. 2014/15 üretim döneminde yaklaşık 141 bin hektar, 2015/16 döneminde de 334 bin hektar tarım arazisi sular altında kalmıştır (Kingwell ve White, 2018: 36). Benzer şekilde, Myanmar'daki 2015 selleri ve Bosna Hersek'teki 2014 sellerinden tarımsal üretim ciddi şekilde etkilenmiştir. Myanmar'daki zarar ve kayıp 572 milyon ABD doları, Bosna Hersek'de ise 255 milyon ABD doları düzeyinde olmuştur. Her iki ülkede de bu maliyet, azalan verim ve ekilebilir araziye sınırlı erişim nedeniyle geç ekimin bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır (FAO, 2018: 19-27).

Aşırı yağışlar, fırtına sistemleri (örn tropikal fırtına, gökgürültülü fırtına vb.) içerisinde geliştiğinde mahsul üzerinde rüzgâr ve yağış hasarı birlikte yaşanabilmektedir. Örneğin; bir tropikal fırtına pirinç ürününde iki farklı şekilde hasara

yol açabilmektedir. Birincisi, kuvvetli rüzgârlar bitki organlarının yatmasına, soyulmasına ve yaralanmasına neden olabilir. İkincisi, aşırı yağış nedeniyle bitkinin sürekli suya maruz kalması fotosentez ve solunumun azalmasına neden olabilir. Rüzgâr ve yağışların bitkiyi etkileme ve hasar düzeyleri bitkinin gelişme zamanlarına göre değişkenlik gösterebilmektedir (Blanc ve Strobl, 2016: 994). Fırtına sistemleri içerinde gelişen hava olaylarında bazı ürünler rüzgâra karşı daha hassas olurken bazıları ise aşırı yağışlara karşı daha hassastır. Lin ve diğerleri (2020), 2003-2016 yılları arasındaki tayfunların tarımsal kayıplar ve mahsul kırılganlığı üzerine yaptıkları çalışmada çeşitli ürünlerin rüzgâr ve yağışlardan zarar görebilirlik düzeylerinin farklı olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada 82 mahsul incelenmiş ve mahsullerin 71'i rüzgâra karşı daha kırılgan iken, 11'i yağmura karşı daha kırılgan olarak tespit edilmiştir. Bu ürünlerden hünnap, şeker kamışı, portakal, turunçgiller, barbunya fasulyesi, greyfurt, bal mumu elması, susam, pirinç, domates, acı kabak, çay, silajlık mısır, patates ve üzüm rüzgâra karşı en hassas ürünlerin başında gelmektedir. Kırmızı fasulye, tütün, şeftali, beyaz bambu filizleri, mantar, arpacık soğanı, çeşitli tahıllar ve sert mısır gibi ürünler ise aşırı yağışa karşı en hassas ürünlerdir (Lin ve diğerleri, 2020: 984-986).

Ani sağanaklara veya uzun süreli yağışlara bağlı akışa geçen mevsimlik akarsular, tarım alanlarının sular altında kalmasına yol açarak mahsullerin tamamen yok olmasına veya zarar görmesine neden olabilmektedir. Şekil 44, 2021 yılı Nisan ayında Bursa'da aşırı yağışlar ve dağlardaki karların erimeleri sonucu, tarım arazilerinin sular altında kalmasını göstermektedir. Yenişehir ovasında baraj kapaklarının da açılmasının etkisiyle buğday, arpa, ayçiçeği, bezelye ile sebze mahsullerinin ve hayvan çiftliklerinin olduğu 35 bin dönüm tarım arazisi sular altında kalmıştır. Nisan ayı başında gelişen sel afeti, arazilerin %20'sinin ekili olması nedeniyle daha az zararla sonuçlanmıştır (Haberler.com, 2021).

Şekil 44: Aşırı Yağışlar ve Yoğun Kar Erimeleri Sonucu Sular Altında Kalmış Ekili Araziler



Kaynak: Haberler.com, 2021.

Sel ve taşkınlar, tarlalarda veya depolarda bulunan hasat edilmiş mahsullerin sel suları ile çevreye yayılarak mahsulün tamamen yok olmasına veya mahsulün kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir. Örneğin Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde Ordu ilinde, 1919-2016 yılları arasında meydana gelen birçok sel afetinde harmanlardaki fındık mahsullerinin bir kısmı veya tamamı denize dökülmüştür (Güney, 2017). Yine Ordu'da 2018 yılında yaşanan sel sonrası, Ordu İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nce arazide yapılan tespit çalışmalarında yaklaşık 3 bin fındık üreticisi ile görüşme yapılmış ve 1.100 ton fındığın zarar gördüğü belirlenmiştir. Yaşanan selde, sel sularınca taşınan hasat edilmiş fındık mahsulü denizde fındık adacıkları oluşturmuştur (Şekil 45) (Anadolu Ajansı, 2018). Hasat döneminde ani olarak afetle karşılaşılması, üzerinde durulması gereken bir konudur. Hasadın tamamlandığı dönemde yaşanabilecek afetlere uygun stratejiler geliştirilmesi ve bu konular üzerinde çalışılması gerekmektedir. Örneğin; erken uyarı sistemleri, mahsulün stoklandığı alandaki güvenliğinin sağlanması veya hızla başka güvenli bir alana gönderilmesi ve ürünün niteliğine göre başka güvenli bir alana göndermenin fayda ve maliyet analizi gibi faktörlerin ortaya konulması gerekmektedir (Karaman, 2019: 302).

Şekil 45: Hasat Edilmiş Fındıkların Sel Sularınca Denize Dökülmesi



Kaynak: Anadolu Ajansı, 2018.

Aşırı ve sağanak yağışlar ile seller, bitkisel ürünlerin yok olması ve verim kaybının yanında kalite sorunlarına da neden olmaktadır. Örneğin, Türkiye'nin en önemli kiraz ihracatçısı illerinden olan İzmir-Kemal Paşa ve Çanakkale-Lapseki'de 2012 yılında yaşanan sağanak yağmurları kirazın çatlamasına neden olarak kalitesini düşürmüştür. Yılda ortalama 60 bin ton kiraz rekoltesi ile Türkiye'nin en büyük kiraz üretim yeri olan İzmir Kemal Paşa'da ürünün %60'ı ihraç edilmektedir. Fakat Mayıs ayında yağan yağmurlar ihraç edilebilir kirazları olumsuz etkilemiş ve kirazda çatlama meydana gelmiştir (Şekil 46). Kemalpaşa Ziraat Odası Başkanı, rekoltede geçen yıla göre %40'a varan oranda düşüş yaşandığını belirtmiştir. Kirazlarda çatlak oluşması, ihracat edilebilir kirazın kilosunun 5 TL'den 3,5 TL'ye gerilemesine neden olmuştur (Milliyet.com, 2012). Benzer şekilde Çanakkale'nin Lâpseki ilçesinde 2012 yılı Mayıs ayında yağan yağmurlar, kirazların çatlamasına ve pazar özelliğini kaybetmesine neden olmuştur. Yıllık 7 bin ton kirazın üretildiği ilçede, erkenci olarak ifade edilen ve daha çok iç pazara gönderilen kirazların %50'sinin çatladığı ve bunların hayvanlara yem olarak döküldüğü belirtilmektedir (Haberler.com, 2012). Yine 2017 yılında İzmir –Kemal Paşa'da, hasat döneminde yaşanan sağanak yağış nedeniyle ihracatlık ziraat 900 cinsi kirazın, yaklaşık yarısının zarar gördüğü belirtilmektedir. Raf ömrü ve katma değeri yüksek olan bu kiraz türünde yaşanan çatlama ve buna bağlı gelişen küflenme fiyatların düşmesine yol açmıştır. Kirazın kilogram fiyatı yağıştan önce 12-15 TL iken yağıştan sonra 7-9 TL dolaylarına düşmüştür (TRT Haber, 2017). Benzer şekilde 2016/17 üretim sezonunda farklı ülkelerde yaşanan aşırı yağışlar özellikle buğday üretiminde verim ve kalite sorunlarına neden olmuştur. Avrupa'da özellikle Fransa'da geç bahar dönemi ve hasat döneminde devam eden uzun süreli yağışlar buğday üretiminde ve ürün kalitesinde düşüşe neden olmuştur. AB'nin en büyük durum buğdayı ihracatçısı durumunda olan Fransa'da da kalite sorunları yaşanmış ve ihraç edilebilir ürün arzı azalmıştır. 2016/17 üretim döneminde ekilişlerin geç başlaması ve

ekim dönemindeki yağışlar buğday ekili alanların artışını sınırlandırmıştır. Avustralya'da buğday üretimi sezonu boyunca hava koşullarının iyi olması ve bol yağışlar verimi artırarak üretimin rekor seviyeye ulaşmasına yol açmıştır. Fakat yağışlar ürün kalitesini düşürmüştür. Kuzey Amerika'da hasat döneminde gerçekleşen yağışlar, durum buğdayında hasadı yavaşlatmış ve ürün kalitesini düşürmüştür. Kazakistan'ın ana buğday üretim bölgelerinde yaz süresince gerçekleşen yoğun yağışlar, bitkinin gelişimini olumlu etkilesede içeriğindeki protein ve glüten gibi besleyici maddelerin oranın düşmesine yol açarak ürünün kalitesini düşürmüştür (Toprak Mahsulleri Ofisi, 2021).

Şekil 46: Sağanak Yağışlar Nedeniyle Kalite Kaybının Oluşması



Kaynak: Haberler.com, 2012.

Seller, çiftlik hayvanlarında ölümlere ve yaralanmalara neden olduğu gibi (Godde ve diğerleri, 2021: 7), farklı türlerde parazit ve hastalıkların oluşumuna ve artan sinek ve böceklerden dolayı hayvanın sağlığının etkilenmesine neden olabilmektedir. Sel sonrası kirlenmiş veya küflenmiş yem ve kirli suların tüketilmesinden kaynaklı pastörelloz, salmonelloz ve botulizm gibi bakteriyel hastalıklar oluşabilmektedir. Islak ve sıcak koşullar, küçükbaş hayvanlarda öldürücü boyutlara ulaşabilen bir bakteriyel enfeksiyon olan ayak çürüğüne neden olabilmektedir (Meat and Livestock Australıa, 2021). Çamura ve suya sürekli maruz kalan ineklerin ve koyunların ayak çevresindeki dokular yumuşayarak ayak çürümesi yaşanabilmektedir. Ayrıca çamur ve çamurlu sudaki organizmalar şiddetli mastitis hastalığına (meme iltihabı) neden olabilir. Bu hastalık memede iltihaplanmaya ve meme dokusunun ölümüne neden olur (Mıssıssıppı State Unıversıty, 2021). Birçok farklı patojenik organizmalardan kaynaklanan mastitis hastalığı, çoğunlukla süt verimi yüksek olan süt sığırlarında görülmekte ve sütte kalitesinin, yağ oranının ve verimin

düşmesine neden olur. Ayrıca hastalığın sonraki süreçlerinde meme körleşmesine yol açarak süt üretiminin tamamen durmasına ve bunun sonucu olarak hayvanın kasaplık duruma gelmesine neden olabilmektedir. Bu hastalık, hayvanın ölümüne de yol açabilmektedir. Diğer yandan, hastalığın tedavisi için ilaç, veterinerlik hizmeti ve kullanılamayan sütlerden dolayı üreticilere ilave maliyetler oluşmaktadır (Amasya İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, 2021). Genel olarak mastitis hastalığına bağlı olarak; verimde azalma, süt kalitesinde değer kaybı ve satış fiyatının azalması, emek ve zaman kaybı, ilaç ve veteriner giderleri, döl verimi kaybı, ayak hastalıkları, kilo kaybı, hayvanın süt üretiminin tamamen durması nedeniyle elden çıkarma ve ölüm durumları yaşanabilir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2019: 156). Sel sonrası bozulmuş sebzelerden ve çürüyen hayvan ölülerindeki organizmalardan dolayı özellikle tavuklarda botulizm hastalığı oluşabilmektedir. Ayrıca ıslak, küflü yemlerden veya hayvanların altlarının ıslak kalmasından dolayı birçok farklı hastalık oluşmakta ve bunlara bağlı olarak da süt veriminde azalmalar yaşanabilmektedir (Mıssıssıppı State Unıversıty, 2021).

Sel suları ayrıca mera alanlarını ve buralardaki doğal otları olumsuz etkileyebilmekte ve yem sorununa neden olabilmektedir. Sel sularının akış hızı, sel sularının derinliği ve süresi, bitki türlerinin yapısı ve tipi ile biriken silt veya moloz miktarına bağlı olarak mera alanlarının etkilenme ve yeniden iyileşme düzeyi farklılık gösterebilmektedir. Örneğin; yonca, kaba yonca ve çimen su basmasına karşı hassas iken ayrık otu ve kanyaş (ing:phalaris) daha fazla tolerans gösterir (Meat and Livestock Australıa, 2021).

Seller tarım alt sektörleri içinde mahsul, çiftlik hayvanları, balıkçılık ve ormanlara zarar verebilmektedir. 2007 yılı Eylül-Ekim ayları arasında Meksika'nın özellikle Tabasco eyaletinde şiddetli olan sel afetleri, Tabasco'da eyaletin GSYİH'sının %29'undan fazlasına eşdeğer, yaklaşık 3 milyar ABD doları hasar ve kayba neden olmuştur. Bu toplam ekonomik etkinin yaklaşık %28'i tarım sektörü üzerinde olmuştur. Yaşanan sel afeti mısır, pirinç, kakao, şeker kamışı ve muz dâhil olmak üzere toplam 93.319 hektar alana ve 1.6 milyon ton mahsule zarar vermiş veya yok etmiştir. Mısır üretimi %40-80 oranında azalmıştır. Bölgede mısır üretiminin %85'i tüketime yönelik olduğundan ve yerel nüfus arasında özellikle de yoksul haneler için temel gıda maddesi olduğundan, mısır kayıpları hanehalkının gıda güvenliği üzerinde ciddi bir etki yaratmıştır. Seller binlerce muz bitkisini de yok etmiştir. Ekilen kakaonun yaklaşık %97'si ve şeker kamışının yaklaşık %80'ni zarar görmüş veya yok olmuştur. Şeker kamışının zarar görmesinden dolayı tarımsal üretimde ciddi boyutlarda iş kaybı

yaşanmıştır. Yaşanan seller hayvancılığı da olumsuz etkilemiştir. Yaklaşık 500.000 hektar olan çayır ve mera alanlarının, yaklaşık %32'si etkilenmiş ve 21.000'den fazla büyükbaş hayvan ölmüştür. Bu da bölgede et ve süt üretiminde önemli bir düşüşe neden olmuştur. Ayrıca yaklaşık 14.500 kümes hayvanı ve 2.000'den fazla domuz telef olmuş ve telef olan bu hayvanların bir kısmı etkilenen nüfus tarafından tüketilmiştir. Yaşanan afet, hayvancılık üretiminde düşüşe neden olmuştur. Bu dönemde yaşanan seller, balık ve istiridye çiftliklerini, balık yemi ve balık üreme tesisleri gibi balıkçılık ve su ürünleri alt yapısını tahrip etmiştir. Birçok balık ve kabuklu su ürünleri üretiminde kayıplar yaşanmış ve 477.000 tondan fazla balık sel sularında kaybolmuştur. Ayrıca sellerde 1.000 hektardan fazla orman alanı, 687 hektar okaliptüs bitkisi ve milyonlarca bitki fidanı zarar görmüştür (FAO, 2015:16-17).

Fransa'da, 2007 yılında yaşanan çok yüksek miktardaki yağışlar ve beraberindeki seller, yaz aylarında toprak neminin artmasına, haşere ve hastalık gelişiminin artmasına ve zararlı organizmaların saman tahılları üzerinde barınma imkânı oluşmasına neden olmuştur. Aşırı ve sürekli yağışlar, üreticinin tarlaya erişimini ve çalışmasını engellemiş ve buğday hasadı ile kalitesini düşürmüştür. Genel olarak buğdayda verimin düşmesine yol açmıştır. Sel koşulları nedeniyle hasat ertelenmiş veya kötü ıslak-çamurlu koşullarda gerçekleşmiştir. Buğdayda yaşanan bu kayıpların nedenleri daha önceki çalışmalara dayanarak şu şekilde açıklanmaktadır; buğdayın zayıf morfolojik yapıya ve daha kırılgan kök sistemine sahip olmasından dolayı şiddetli yağmur ve rüzgârın mahsulün yatmasına yol açmış olabilir. Yatma, tane oluşumunu önemli ölçüde etkileyebilir ve hasat sorunlarına ve kayıplarına yol açabilir. Bazı zararlı organizmaların ve hastalıkların gelişimi özellikle nemli koşullar ile ilişkili olup, bu durum buğdayda önemli seviyede verim kayıplarına yol açabilir. Ayrıca yassı hale gelmiş bir mahsulde büyüme, hasadı zorlaştırır ve sonradan düşük tahıl kalitesine ve yüksek verim kayıplarına yol açabilir. Örneğin; yapılan bir çalışmaya göre hasattan bir önceki haftadaki yağışların buğday verimini olumsuz etkilendiği bulunmuştur. Bu verim kaybı olumsuz hasat koşullarına bağlanmıştır (van der Velde ve diğerleri, 2012: 753-761).

Myanmar'da, 2015 yılında Komen Kasırgası'nın etkisiyle meydana gelen sel baskınları bitkisel üretimi, hayvancılığı ve çiftlik araç gereçlerini olumsuz etkilemiştir. Sel nedeniyle yüz binlerce hektar ekili tarım arazisi sular altında kalmış ve mahsuller yok olmuştur. 30 bin hektardan fazla tarım arazisinin yok olduğu Sagaing Bölgesinde, 155 çiftçi hanesiyle yapılan görüşmelere göre; çiftçilerin üretim amacıyla kullandığı tırmık, sapan, pulluk, öküz arabaları ve tekne gibi çiftlik varlıklarının büyük bir kısmı

da sel sularınca kaybolmuştur. Çiftçilerin beslediği koyun, domuz ve ördek gibi hayvanlar sel sularında kaybolmuş ve özellikle tavuk sayısında ölümlere bağlı olarak önemli azalma yaşanmıştır. Bölgede halkın büyük çoğunluğu muson çeltiği yetiştiriciliği yapmakta olup, muson çeltiklerinde %52 oranında verim düşüşü yaşanmıştır. Sel öncesi üretim döneminde verim 2.700 kğ/ha iken, sel sonrası 1.200 kğ/ha olarak gerçekleşmiştir. Şeker kamışında %71, mısırda %64 ve susamda %30 düzeyinde verim kaybı yaşanmıştır. Sel öncesi üretim döneminde 2.599 kğ/ha olan mısır verimi, sel sonrası 939 kğ/ha olarak gerçekleşmiştir (Myint ve diğerleri, 2018).

Kuzeydoğu Bangladeş'te, 2017 yılında muson yağışlarına bağlı oluşan ani sel nedeniyle yaklaşık 220.000 ha tarım arazisi tamamen zarar görmüştür. Sel, 450 milyon ABD doları değerindeki 800.000 bin ton pirinç mahsulüne zarar vermiş ve dolayısıyla gıda kıtlığına ve gıda fiyatlarının artmasına neden olmuştur. Yer fıstığı, buğday ve patates gibi diğer önemli bazı kış mahsulleri de sel nedeniyle büyük zarar görmüştür. Tarladaki suni gübrelerin ve çürümüş pirinç ekinlerinin, sel sularıyla aşındırılarak özellikle tatlı su kaynaklarında ayrışması çözünen oksijen seviyesinin azalmasına ve çok sayıda balığın ölümüne neden olmuştur. Çürümüş balıklar ile beslenen ördek ve ördek yavrusu ölümleri de büyük boyutlara ulaşmıştır. Balıkçılık, selden sonra yayılan balık hastalıkları nedeniyle Haor bölgesinde geçici olarak yasaklanmıştır. Hayvanların ve tonlarca balığın ölümü Haor bölgesindeki toplulukların büyük ekonomik kayıplar yaşamasına yol açmıştır. Tek geçim kaynağı baro pirinci olan bir üretici ani selin hayatlarını ve geçim kaynaklarını nasıl etkilediğini şu sözlerle ifade ediyor *"Acılarımızı kendi gözleriyle görmedikçe kimse anlayamazdı. Dakikalar içinde hektarlarca tarım arazisi sel sularına kapılarak, büyük bir özenle ve beklentiyle ektiğimiz tüm umutlarımızı (pirincimizi) alıp götürdü."* (Kamal ve diğerleri, 2018). Yine 2017 yılında Nepal'de 11-14 Ağustos 2017 tarihleri arasındaki yağışlar, 18 ilçenin ciddi şekilde etkilenmesine ve Tarai bölgesi boyunca arazinin yaklaşık %80'inin sular altında kalmasına neden olmuştur. Selden kaynaklanan toplam kayıp ve hasarın %58'si ziraat, hayvancılık ve sulama altyapısından kaynaklanmıştır (Government of Nepal Ministry of Forests and Environment, 2021: 48).

Pakistan'da, 2010 yılı Temmuz -Eylül dönemi arasında aşırı yağışların neden olduğu sellerden en çok etkilenen sektör, tarım sektörü olmuştur. Tarım sektörü, ülkede toplam istihdamın %45'ini sağlamakta ve etkilenen nüfusun %80'sinin temel geçim kaynağı konumundadır. Pakistan'da tarım GSYİH'nın yaklaşık %24'üne katkıda bulunmaktadır. 2010 yılındaki bu sellerden, üçte ikisi tarım sektöründe çalışan toplam 4.5 milyon işçi etkilenmiştir. Çiftçilerin %70'inden fazlası, beklenen gelirlerinin

yarısından fazlasını kaybetmiştir. Seller, tarım sektörüne 5 milyar ABD doları olmak üzere, toplamda 10 milyar ABD doları zarar ve kayba neden olmuştur. Seller nedeniyle, çoğu pamuk, pirinç ve şeker kamışı olan yaklaşık 2.4 milyon hektar hasat edilmemiş ürün ve depolanmış 1 milyon ton gıda ve tohum stoku kaybedilmiştir. Afetlerin tarımsal üretime etkileri, mahsul üretim kayıplarının ötesine geçebilmekte ve tarımsal mal ticaret akışlarını, sektör büyümesini, gıda ve gıda dışı tarım endüstrilerini ve nihayetinde ulusal ekonomiyi olumsuz etkileyebilmektedir. 2010 yılında Pakistan'da meydana gelen bu sellerin yol açtığı mahsul üretim kayıpları, çırçır, pirinç işleme ve un ve şeker değirmenciliğini doğrudan etkilerken, pamuk ve pirinç ithalatı artmıştır. Pakistan'daki en büyük ikinci temel gıda mahsulü olan pirinç üretimi, 2009'da 10,3 milyon ton iken, 2010' da 7,2 milyon tona düşmüş ve pirinç ithalatı 2010' da 1.925 tondan 2011'de 21.052 tona yükselmiştir. Tarım sektörü büyümesi, 2009'da %3,5'tan 2010'da %0,2'ye ve 2011'de %1.9'a düşmüştür. Pakistan'da 2010 yılında yaşanan bu selin üretim, ekonomi, gıda zinciri ve gıda güvenliği üzerindeki birçok etkisi Tablo 15'te verilmiştir (FAO, 2015: 20).

Pakistan sel ve kuraklık gibi aşırı iklim olaylarına karşı dünyanın en hassas ülkesidir. Diğer gelişmekte olan ülkeler gibi Pakistan'ın da büyük bir nüfusu kırsal alanlarda kötü koşullar altında yaşamaktadır. Ülkede 2010, 2011 ve 2014 yıllarında yaşanan sellerde ormancılık, balıkçılık ve hayvancılık büyük zarar görmüştür. Bu sellerde altyapı, su kuyuları, ahırlar, tohum stokları ve gübreler, evler ve tarım ekipmanları büyük zarar görmüştür. Seller, kırsal hanedeki insanlara da büyük zarar vermiş, 250 bin çiftlik evi ve yaklaşık 1 milyon dönüm ekili mahsul yok olmuştur. Ülkenin ekonomisinde önemli paya sahip olan tarım sektörü, selin yıkıcı etkilerinden dolayı ciddi zorluklarla karşılaşmıştır (Fahad ve Wang, 2018: 305).

Tablo 15: 2010 Pakistan Sel'inin Üretim, Ekonomi, Gıda Değer Zinciri ve Gıda Güvenliği Üzerindeki Etkisi

<table>
<tr><th>Üretim Öncesi Hasar ve Kayıplar</th><th>Üretim Sonrası Hasar ve Kayıplar</th><th colspan="2">Geniş Ekonomik Etkiler</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Ürün: Tarım sektöründeki hasar ve kayıpların %90'nı mahsul üzerinde gerçekleşmiştir.
2 milyon hektardan fazla ekili mahsul kaybedildi. 1 milyon ton gıda ve tohum stoku zarar gördü.</td><td rowspan="4">Üretim Endüstrisi:
Etkilenen ana endüstriler, pamuk çırçırlama, pirinç işleme ve un ve şeker öğütme işletmeleridir. 2-3 milyon balya pamuğun kaybı nedeniyle tekstil sektöründe akut girdi sıkıntısı yaşanmıştır. Tekstil, imalat sektörü katma değerinin yaklaşık üçte birini sağlamaktadır.
Şeker kamışı mahsulünün kaybı, şeker endüstrisinin üretimini etkileyecektir. Süt, et, meyve, paketleme ve hazırlama gibi çeşitli endüstriler de etkilendi.
.</td><td>Ulusal GSYİH: Ulusal GSYİH 2009'da %2.8'den 2010'da %1.6'ya düştü.</td><td>Mali Açık: Federal ve eyalet hükümet harcamalarında önemli artış yaşandı. Genişleyen mali açık, büyük ölçüde kısa vadeli borçlanma yoluyla finanse edildi.</td></tr>
<tr><td>Tarım Sektörü Büyümesi: 2009'da %3,5'ten 2010'da %0,2'ye ve 2011'de %1.9'a düşmüştür.</td><td>Hasar ve Kayıplar: Seller, 2009–2010 yılları arasında sektör katma değerinin yaklaşık %14'ü olan tarım sektöründe 5 milyar ABD dolarının üzerinde hasar ve kayba neden olmuştur.</td></tr>
<tr><td>Hayvancılık: Yaklaşık 1,5 milyon hayvan ve 10 milyon kümes hayvanı telef oldu. Süt üretimi azaldı.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Balıkçılık: Balık çiftlikleri, balık havuzları, kuluçkahaneler, tekneler ve teçhizatlar sular altında kaldı veya hasar gördü.</td><td>İthalat: Pirinç ithalatı 2010 ile 2011 arasında 1.925 tondan 21.052 tona, pamuk ithalatı ise 2009 ile 2010 arasında 25 tondan 3.361 tona yükselmiştir.</td><td>Tarım Sektörünü İyileştirme Maliyeti: Tarım sektörünün afet sonrası toparlanması için tahminler 257 milyon ABD Doları ile 1 milyar ABD Doları arasında değişmektedir.</td></tr>
<tr><td>İşletmeler: Seller, pamuk çırçır, pirinç işleme, un ve şeker öğütme, ipek ve bahçecilik gibi mikro, küçük ve orta ölçekli işletmelere zarar verdi.</td><td>Piyasa/Pazar: Depolanan gıda ve tarımsal girdiler kesintiye uğradı veya yok oldu. Bu durum nakliyecilerin, işleyicilerin, toptancıların ve perakendecilerin iş yapma verimini azaltmış, işlem maliyetlerini artırmış ve piyasa işlevselliğini ve gıdanın bulunabilirliğini azaltmıştır.</td><td>Finans Sektörü: Bankacılık, 1 milyar ABD doları tutarındaki kredi zararının %93'ünü absorbe etti. Kredi zararlarında en büyük pay %55 ile tarım sektörüne aittir. Mikro finans sektörü içinde tarım, tüm tahsili gecikmiş kredilerin yaklaşık %69'unu temsil ediyordu.</td><td></td></tr>
<tr><td>Tarım Alt Yapısı: Makineler, depolar, sulama sistemleri, hayvan sağlığı klinikleri, tarım ve hayvancılık araştırma ve yayım daireleri ile devlet binaları ve tesisleri dahil olmak üzere hasar gördü.</td><td colspan="2">Gıda ve Beslenme Güvensizliği Üzerine Etkiler</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Çevre ve Ekosistem Hizmetleri: Seller, ağaçlara, ormanlara ve orman arazilerine, tarlalara, orman fidanlıklarına, sulak alanlara, vahşi yaşam kaynaklarına ve tarım ve geçim kaynaklarını sürdüren diğer doğal varlıklara zarar verdi veya tahrip etti.</td><td rowspan="3"></td><td>Gıda ve Tarım Ürünlerinin Yurt İçinde Bulunabilirliğindeki Eksiklikler:
Hanelerin %60'ından fazlası tahıl stoklarının çoğunu, %55'i tohum stoklarının en az yarısını kaybetti.</td><td>İşsizlik: Üçte ikisi tarım sektöründe çalışan toplam 4.5 milyon işçi etkilenmiştir.</td></tr>
<tr><td>Gıda Tüketimi: Nüfusun yaklaşık 1/3'i gıda alımı ve tüketiminde güçlük çekmiştir.</td><td>Borçluluk: Çiftçilerin borcu iki veya üç katına çıkarak onları tarımsal girdi ve gıda satın almak için daha fazla kredi aramaya zorladı. Hanelerin üçte birinden fazlası borçlanmıştır.</td></tr>
<tr><td>Gelir Kaybı: Çiftçilerin %70'inden fazlası, beklenen gelirlerinin %50'sinden fazlasını kaybetti.</td><td>Enflasyon: Gıda enflasyonu Temmuz'daki %12'den, Eylül 2010'da %20'ye yükseldi.</td></tr>
</table>

Kaynak: FAO, 2015:20.

2.1.9. Kum ve Toz Fırtınalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Kum ve toz fırtınaları, tarımsal üretimi birkaç farklı yönden etkilemektedir. Kum ve toz fırtınaları, kısa vadeli olarak çiftlik hayvanlarında hastalık ile ölümlere ve mahsul kayıplarına neden olabilmektedir (Shepherd, 2017: 47). Bu fırtınaların doğrudan en önemli etkileri mahsul ve hayvan kaybıdır. Kum ve toz tanelerinin temasıyla doğrudan bitki dokusunda kayıp oluşur. Bitki yapraklarında oluşan kayıp ile fotosentez azalır ve dolayısıyla bitkinin büyüme, üreme ve tahıl, lif veya meyve gelişimi için kullanması gereken enerji azalmakta ve verimde düşüş olmaktadır. Kum ve toz fırtınalarının bitkilere vermiş olduğu zararlar bitkinin büyüme, gelişme ve olgunlaşma dönemlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Tarımsal üretim döneminde kum ve toz fırtınaları bitki büyümesinin erken zamanlarında oluşursa, bitki kaybedilen yaprakları yeniden büyütebilir ve son ürün verimindeki kayıp nispeten küçük olabilir. Fakat yaprak büyümesi olsa bile yine de verim kaybı yaşanabilir. Diğer yandan tarımsal üretim döneminin başında gelişen kum ve toz fırtınaları, genç bitkileri kum ve toza gömerek fotosentez için gerekli olan güneş enerjisinin bitkiye ulaşmasını engeller ve büyük olasılıkla bitki ölümüne neden olabilir. Kum ve toz fırtınaları tarımsal üretim sürecinin ileri ki zamanlarında meydana gelirse oluşan bitki hasarı tane gelişimi sırasında verimi düşürebilir. Eğer bitkinin olgunluk döneminde oluşursa, hasat edilmemiş ürünlerde doğrudan ürün kaybı yaşanır. Ayrıca fırtınadan korunamayan hayvanlar doğrudan zarar görebilir ve çiftlik hayvanlarına çevreden gelen herhangi bir stres/gerginlik hayvanların üretkenliğini ve büyümesini engelleyebilir (Stefanski ve Sivakumar, 2009: 2).

Kum ve toz fırtınaları bitkinin fotosentezini azaltır, bitki gelişimini geciktirir ve su kanalları ve su kuyularını kapatarak su kaynağının azalmasına neden olur. Ayrıca nehir ve akarsulardaki su kalitesinin bozulmasına yol açarak tarımsal üretimi olumsuz etkiler (Hojan ve diğerleri, 2019:2). Bu tür fırtınalarda, kum ve tozların altında gömülen bitkilerde verim düşüşleri, kumların çarpması sonucu bitki dokusu kaybı ve fotosentezde azalma, bitkinin gelişim sürecinde yavaşlama, hayvanlarda yaralanma veya boğulma, bal üretimde azalma, hayvansal ürün veriminde düşüş, toprak erozyonu ve arazi bozulumu, sulama kanallarının kum veya toz ile dolması gibi birçok olumsuzluk yaşanabilmektedir (Al-Hemoud ve diğerleri; 2017: 1; Stefanski ve Sivakumar, 2009: 1; UN ESCAP, 2021: 47-48). Örneğin; Mayıs 1993'te Çin'de 31 saat süren uzun süreli bir fırtınanın bazı etkileri şunlardır; 373.000 hektardan fazla ekili alan ve 16.300 hektar meyve bahçesi yok olmuştur. Fırtınalar çoğu bölgede yüzey

toprağının ortalama 10 cm ve bazı bölgelerde 50 cm'den fazla aşınmasına yol açmıştır. 120.000 çiftlik hayvanı ölmüş, 730.000'den fazla çiftlik hayvanı kaybolmuş ve 4.400'den fazla ev yıkılmış veya kumlara gömülmüştür. Ayrıca çiftlik hayvanlarının barındığı çok sayıda ahır çökmüştür. 1.000 km'den fazla sulama kanalı kum birikimi ile kaplanmıştır. Yaşanan bu afette 85 kişi hayatını kaybetmiş, 246 kişi yaralanmış ve 31 kişi de kaybolmuştur. Ayrıca düşen elektrik direkleri ve elektrik altyapısının tahrip olması nedeniyle elektrik kesintileri yaşanmış ve 83 milyondan fazla nüfus etkilenmiştir (Miri ve diğerleri, 2009: 344; Pahlavanravi ve diğerleri, 2012: 16; Shepherd, 2017: 49).

Kum ve toz fırtınalarının kısa ve uzun vadeli etkileri mevcuttur. Bu etkilerden tarımsal üretimi etkileyebilecek kısa vadeli etki olarak mahsul hasarı, çiftlik hayvanları ölümü, bina, enerji ve iletişim gibi altyapı hasarı, temizleme maliyetleri ile üreticilerde astım ve bronşit gibi sağlık sorunlarının oluşumu söylenebilir. Uzun vadeli etki olarak toprak erozyonu, toprak kalitesinde azalma, toprak kirliliği ve üreticilerde kronik sağlık sorunları oluşumu söylenebilir (UN ESCAP, 2018: 34). Kum ve toz fırtınalarının uzun vadeli olarak yol açtığı, toprağın aşınması, toprak erozyonu, ekosistemin kirlenmesi ve çölleşme sorunları kaynak bölgede yaşanmaktadır (Kohfeld ve Tegen 2007; Gonzalez-Martin ve diğerleri, 2014; Shepherd, 2017: 47). Kum ve toz fırtınaları "toprak verimliliğini" azaltarak tarımsal üretimi olumsuz etkilemektedir. Üst toprağın kaybı, toprak erozyonunu artırır ve arazi bozulması ile çölleşme sürecini hızlandırır. Üst toprak, toprağın en verimli kısmıdır ve bitki büyümesi için potasyum ve fosfor gibi hayati besinlerin birçoğunu içerir. Mineral bakımından zengin bu üst topraklar uzak mesafelere taşınabilir. Bu süreç, özellikle besin maddeleri ve organik madde bakımından doğal olarak zengin olan toprak katmanını kaldırarak toprak kaynaklarını ve dolayısıyla uzun vadede mahsul verimliliğini potansiyel olarak etkilediği için özellikle endişe verici bir durumdur (Stefanski ve Sivakumar, 2009: 2). Toz fırtınasının etkisi, öncelikle kaynak bölgeden toprak kaybının yaşanmasına yol açar. Toz fırtınası oluşumu sırasında besinler, organik maddeler, toprak yüzeyinden aşınır ve taşınır ve dolayısıyla toprak verimliliği azalır. Toz nakli sırasında, birçok genç bitki yok olur. Bu durum daha fazla toprak erozyonuna ve tarımsal üretkenliğin kaybına neden olur (Ghosh ve Pal, 2014: 31). Toprağın rüzgârla aşınması, dokusunda değişikliklere yol açar, üretkenliğini azaltır ve döllenme ile ilgili sorunlar ortaya çıkabilir (Hojan ve diğerleri, 2019: 2). Toz fırtınaları ile her yıl yaklaşık 2-3 milyar ton ince toprak parçacığı Afrika'daki toz kaynaklarından ayrılmaktadır, bu süreç o bölgelerde yerel olarak toprak verimliliğinin azalmasına etki eder (UNEP, 2017). Özellikle kurak ve yarı kurak

alanlarda diğer bir ifade ile kum ve toz kaynağı alanlarında, arazi bozulmaları (dünya yüzeyinin %40'ından fazlasını kaplayan kurak alanlarda arazi bozulması daha belirgindir) daha yoğun yaşanmaktadır. Kum ve toz fırtınaları, kuraklık, ormansızlaşma, bitki örtüsünün tahribi gibi birçok doğal ve insan kaynaklı nedenlerden dolayı arazi bozulmaları yaşanmaktadır. Kum ve toz fırtınaları ve diğer sebepler nedeniyle yaşanan arazi bozulmasının, önümüzdeki 25 yıl içinde gıda üretimini küresel olarak yaklaşık %12 azaltacağı ön görülmektedir. Özellikle İran gibi kurak ve yarı kurak alanların hassas ekosistemlerinde kum ve toz fırtınalarıyla ilişkili arazi bozulumu ve bağlantılı gıda üretiminde azalma daha da şiddetli yaşanacaktır. Diğer taraftan nüfus artışı, 2030'da gıda talebini %50 oranında artıracaktır. Dolayısıyla artan bu talepler, milyonlarca hektar ek tarım arazisini gerektirecektir (Boloorani ve diğerleri, 2017:18-19).

Toz fırtınaları, toprak erozyonuna yol açarak verimde azalmaya yol açar, ancak bu etkilere ilişkin nicel veya ekonomik çalışma sayısı azdır. Toz birikintisi bitkileri boğabilir ve tuz içerikli tozlar toksik etki yaratabilir (Middleton, 2021). Toz fırtınalarının taşıdığı tozlar çoğunlukla bitkiler için toksik etki oluşturan yüksek tuz içeriğine sahiptir. Bu da mahsul üretimini etkileyerek verimin düşmesine neden olur (UN ESCAP, 2021). Ancak bu tozlar bitkiye besin de sağlayabilir. Toz fırtınaları topraktaki organik madde miktarını azaltabilir (Middleton, 2021).

Kum ve toz fırtınaları yoluyla taşınan kum ve tozlar *"taşındığı alanlarda"* da, tarım sektörü üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak "olumlu ve olumsuz etkilere" yol açabilmektedir. Toz fırtınaları besin açısından zengin üst toprağın taşınmasına yol açarak, tarım/karasal ekosistemlerin (ormanların vb.) ve su sistemlerinin (okyanuslar vb.) gübrelenmesi ve yakın ve uzak bölgelerdeki toprakların gelişimi için olumlu etkileri olabilmektedir (Gonzalez-Martin ve diğerleri, 2014; UNEP, 2017). Örneğin; atmosferde uzun mesafe kat eden Sahra tozlarının taşınımının, çok uzaktaki Amazon ormanlarında toprakları gübreleme açısından faydalı etkileri mevcuttur (UNEP, 2017). Fakat toz fırtınaları, rüzgâr yönündeki ortamlarda bitkinin kum ve tozlanmasına, zararlı alg çiçeklerinin döllenmesine ve toksinlerin (örneğin metaller, böcek ilaçları, herbisitler vb.) ve patojenik mikroorganizmaların taşınmasına neden olabilir (Gonzalez-Martin ve diğerleri, 2014).

Çöl tozlarının içerisinde bulunan demir (Fe) başta olmak üzere diğer minareller, taşındığı alanlarda bitkilerin gelişimlerine önemli katkı sağlamaktadır. Çöl bölgelerinde Fe+3 cinsinde bulunan demir normal şartlarda canlıların kullanamayacağı özelliktedir. Fakat toz fırtınaları ile atmosfere taşınan çöl tozları

içindeki Fe+3, bulut içerisinde güneş enerjisiyle tepkimeye girerek doğada çok az bulunan ve canlıların kullanabileceği Fe+2 düzeyene iner. Yağışlarla toprağa düşen bu indirgenmiş demir (Fe+2) bitkilerin daha hızlı büyümesini ve verimini artırmaktadır (Bağcı ve Şengün, 2012: 422; Şengün ve Kıranşan, 2010: 368).

Toz fırtınaları, bitkileri ve dolayısıyla arıcılık sektörünü olumsuz etkileyebilmektedir. Türkiye'de de çöl kaynaklı toz fırtınalı günlerde yaşandığı gibi, bitki çiçeklerinin ve polenlerin kirlenmesi arı hastalıklarının artmasına ve üretilen balın kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Özellikle kuru halde düşen çöl tozları bitkileri ve dolayısıyla arıları daha fazla etkilemektedir (Bağcı ve Şengün, 2012: 420-421).

Çöl tozları, su sistemlerini ve buradaki canlıları da etkiler. Tozlar deniz ve okyanus yüzeylerine çökerek bu ortamlarda balıklar için önemli besin kaynağı olan fitoplankton adı verilen mikroskobik bitkilerin ve alglerin çoğalmasına katkı sağlarlar. Bu sayede bu önemli besin kaynakları balıkları bu bölgelerde toplamaktadır. Örneğin; Karadeniz'de balık, özellikle de hamsi sayısının artmasında Sahra tozlu yağışların katkısı vardır (Bağcı ve Şengün, 2012:421).

Şekil 47: Polatlı'da Kum Fırtınasından Etkilenen Mevsimlik Tarım İşçileri



Kaynak: Türk Kızılayı, 2020.

Kum ve toz fırtınalarına bağlı afetler, tarımsal üretimi doğrudan ürün kaybı ile etkileyebileceği gibi, Şekil 47'de görüldüğü gibi tarım sektöründe çalışanları olumsuz etkileyerek de etkileyebilmektedir. Örneğin; 2020 yılında Ankara Polatlı'da meydana gelen kum fırtınasında, çadırlarda yaşayan 2500 mevsimlik tarım işçisi çadırların uçması nedeniyle etkilenmiş ve işçilerin yiyecekleri kalmamış, yatakları, yorganları, kıyafetleri ıslanmış ve çamur içinde kalmıştır (Anadolu Ajansı, 2020; Türk Kızılayı, 2020).

2.1.10. Orman Yangınlarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Orman yangınları son derece tehlikeli yangınlar olup, evlere, çiftlik yapılarına, tarım ekipmanlarına, sulama sistemlerine, depolanmış ürünlere, bitkisel ürünlere, çiftlik hayvanlarına ve mera alanlarına büyük zarar verebilir veya tamamen yok edebilir (Climate Change Adaptatıon Program, 2021; Haddock, 2020; Webb, 2013: 27). Aynı zamanda orman yangını tehdidinin öngörülemeyen doğası nedeniyle, tarımsal üretim sürecini kesintiye uğratarak üretkenlik azalabilir. Orman yangınlarında oluşan duman, üreticilerin ve tarım işçilerinin sağlığının yanı sıra mahsul kalitesini ve hayvan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Dumanın oluşturduğu örtü, bitkiler için gerekli ışığı azaltır ve mahsul üzerinde lekelenmelere neden olur. Orman yangınlarının uzun vadeli etkileri de vardır. Yanma olayının şiddetli meydana geldiği yerlerde toprak yapısında değişim yaşanılabilir. Ayrıca bitki örtüsü kaybından dolayı arazinin su tutma kapasitesi de azalabilir. Bu durum yanmış alanlarda veya yakınındaki alanlarda sel, toprak erozyonu ve heyelan riskine neden olarak, önemli tarım arazilerinin yok olmasına veya veriminin düşmesine yol açabilir (Climate Change Adaptatıon Program, 2021; Nicholls ve Ethier, 2018). Orman yangınları, biyolojik çeşitliliğin (bitkiler ve hayvanlar) kaybolmasına ve toprağın organik maddesinin tükenmesine ve dolayısıyla toprakların fakirleşmesine neden olmaktadır. Bitki örtüsünün yok olmasına neden olarak, erozyon şiddetini artırmaktadır (Kusimi ve Appati, 2012: 39).

Orman yangınları, tarım alanlarında bir dizi sorunlara neden olabilir. Orman yangınları, tarım alanlarında mahsulü çok hızlı bir şekilde tamamen yok ederek, sezonun tüm ürününün boşa gitmesine neden olabilir. Yangınlarda, meyve ağaçları tamamen yanıp kül olmasa dahi ısıdan dolayı toplanmamış meyveler bozulabilir. Ayrıca duman ve küller, mahsulün üzerine düştüğünde hücrelerden içeri girerek onların tadını bozabilmekte ve pazarlamada sorunlara yol açabilmektedir. Bu yangınlar, geniş mera alanlarını ve çiftlik altyapısını yok edebilmektedir. Bu durum hem yem sorununa hem de yeni maliyetlerin oluşmasına neden olmaktadır (Young, 2020).

Orman yangınında oluşan duman, bitkisel ürünler üzerinde çeşitli olumsuz etkilere neden olmaktadır. Bu olumsuz etkilerin bir kısmı şunlardır (IHS Markit, 2020):

- ✓ Ürünlere, güneş ışığı daha az ulaştığı için ürünler daha yavaş gelişir,
- ✓ Ürünlere ulaşan güneş ışığının azalması, daha yüksek hastalık riskini ortaya çıkarır,

✓ Yaprakların ve meyvelerin külle kaplanması ürünlerin güneş ışığına erişimini azaltır,

✓ İşçilerin kendini koruması için tarlaya gitmemesi, hasadı geciktirerek aşırı olgun mahsullerin yok olmasına yol açar.

✓ Dumanın, mahsul tarafından emilmesiyle tatlarında bozukluk oluşabilir.

Orman yangınlarında mahsuller alevlerden ve/veya yayılan radyan ısıdan zarar görebilirler (Şekil 48) (Brodison, 2013: 18). Orman yangınları mahsulün tamamen yok olmasına neden olabilmektedir. Ayrıca orman yangınlarının ve kontrollü yangınların neden olduğu dumanlar mahsul kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Örneğin; Avustralya'da yıllar içerisinde yaşanan orman yangınları, Avustralya'nın çeşitli bölgelerinde ve denizaşırı diğer ülkelerde üzüm ve şarap kalitesini olumsuz etkilemiştir. Tüketicilerden, meyve, meyve suyu ve şarapta dumandan kaynaklı tat değişimlerinden dolayı şikâyetler yaşanmıştır. 2003 yılının başlarında kuzey doğu Victoria'da meydana gelen büyük orman yangınları, üzüm meyvesinin kalitesinin önemli ölçüde düşmesine neden olmuştur. Batı Avustralya'nın Pemberton bölgesindeki yangınların, 2003 ve 2004 yıllarında pazarlanamayan şarap ürünlerinden dolayı milyonlarca dolar gelir kaybına neden olduğu tahmin edilmektedir. Yine Victoria'da 2006-2007'de yaşanan yangında üreticiler mahsulün çoğunu kurtaramamış ve 15.000 ton meyve kaybı yaşanmıştır, ayrıca orman yangınlarından sonra üretilen şarapta bulunan duman lekesinden kaynaklanan kayıpların yaklaşık 75-90 milyon Avustralya doları olduğu tahmin edilmektedir. 2009 yılı Victoria'daki Kara Cumartesi yangınlarının üzüm üretiminde 299 milyon dolarlık gelir kaybına mal olduğu tahmin edilmektedir. Özellikle yangınlara daha yakın olan alanlar ile rüzgâr yönündeki alanlarda, dumanın daha yüksek konsantrasyonlarda birikmesinden dolayı meyve ve şarapta daha yüksek seviyelerde duman lekesi bileşimi tespit edilmiştir (Whiting ve Krstic, 2007: 3-8). Laboratuvar ortamında üzüm asmaları üzerine yapılan bir çalışmaya göre dumanın tat ve verim üzerine olumsuz etkisi olduğu belirlenmiştir. Asmalar, sürüm aşamasından hasada kadar dumana maruz bırakılmış ve bu meyveden elde edilen şarapta; belirgin füme et, yanmış kauçuk, deri ve dezenfektan/hastane aromaları belirlenmiştir. Bir yıl sonra aynı asmalardan üretilen şarapta dumanla ilgili aroma ve tat belirlenmemiştir. Meyve verimi, dumana maruz kalmayan asmalarda 12,9 kg iken maruz kalan meyvelerde 6,4 kg olarak belirlenmiştir. Asmaların tekrar tekrar dumana maruz kalması durumunda, asma işlevini ve üreme kapasitesini etkilemesi olası bir durumdur (Brodison, 2013: 10). Orman yangını dumanının üzümler üzerindeki etkisi birçok çalışmada açıklanmıştır.

Fakat diğer mahsuller için etkisi hala belirsizdir. Üzümdeki duman kokusu da ancak şarap hasat edilip fermente edildikten sonra algılanabilmektedir. Yine 2020 yılında Kaliforniya'daki orman yangınlarında, Kaliforniya şarap endüstrisinin, duman lekesinden dolayı hasat edilmeyen şaraplık üzümlerden yaklaşık 601 milyon ABD doları zarar ettiği tahmin edilmektedir (Hubbart, 2021). Üzüm dışında, şerbetçi otu ve kenevir bitkilerinde de, duman ve külden etkilendikten sonra ürünlerin dışı yıkansa dahi nihai üründe tat değişimleri yaşandığı bilinmektedir (Young, 2020).

Şekil 48: Yangın Kaynaklı Üzüm Asmalarında Fiziksel Hasar (a) ve Radyasyon Isı Hasarı(b)



Kaynak: Brodison, 2013:18.

Kaliforniya'da üreticiler, orman yangını dumanının süt ineklerinin süt üretimini azalttığı ve hastalık riskini artırdığını bildirmektedir. Ayrıca çiftçiler, yangınlardan kaynaklı dumanlı geçen dönemlerde sığırlarında daha yüksek oranlarda solunum yolu hastalıkları ile karşılaştıklarını belirtmektedir (Hubbart, 2021). Süt inekleri, her ne kadar zamanlarının bir kısmını sağım haneler içinde geçirebilseler de çoğunlukla açık alanda bir merada ya da açık barakaların altında geçirmekte ve dumana maruz kalmaktadır. Idaho Üniversitesi'nden bazı bilim insanları dumanın süt inekleri üzerindeki etkini araştırmaktadır. Çalışma tamamlanmamış olup, dumanın süt ineklerinde hayvan verimini ve sağlığını yüksek düzeylerde etkileyebileceği belirtilmektedir. Çalışmanın ilk sonuçlarında, orman yangınlarındaki partiküllerden kaynaklı meme enfeksiyonu hastalık insidansının ve özellikle mastit enfeksiyonun ve buzağı ölüm riskinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca günlük süt üretiminin de inek başına ortalama 3 kğ düştüğü ifade edilmektedir. Araştırmacılar ayrıca ineklerin bağışıklık hücrelerinde ve enfeksiyon belirtilerinde değişiklikler tespit etmiştir (Mohr, 2021).

Orman yangınlarında alevler kuru ot gibi yüksek yakıt yükü olan çayırlara sıçradığında, çok sayıda çiftlik hayvanı olumsuz etkilenir. Hayvanlarda, yangın yerinden veya yakın zamanda yanmış bir zeminden geçerken ayak ve bacak ile diğer bölgelerinde ciddi yanıklar oluşabilir. Ayrıca yangın sırasında ve sonrasında hayvanlarda stres ve gerginlik artabilir. Sığırlar, küçükbaş hayvanlara göre üstün boyları ve hızları nedeniyle genellikle yangınlardan daha az etkilenirler. Şekil 49, a) ciddi şekilde memeleri yanmış ve bacakları kesilmesi gereken bir ineği, b) yangından en az 1 hafta sonra toynakları ayrılan ve imha gerektiren hayvanı ve c) üreme organları zarar görmüş ve tedavi edilmesi gereken bir sığırı göstermektedir (Department of Primary Industries and Regional Development, 2019).

Şekil 49: Orman Yangınından Etkilenen Çiftlik Hayvanları



Kaynak: Department of Primary Industries and Regional Development, 2019.

Araştırmalar, büyük orman yangınlarının, yangının sınırlarının çok ötesinde ormanları ve ekinleri etkilediğini ortaya koymuştur. Orman yangınlarından kaynaklanan kirleticiler, yangının etki bölgesinden yüzlerce kilometre uzakta mahsul ve bitki büyümesini olumsuz etkileyebilmektedir. Çalışmalar, orman yangınlarında ortaya çıkan ozon ve aerosollerin, yangın afetinden etkilenmemiş gibi görünen alanlarda sağlıklı bitki büyümesini etkilediğini ve verimde azalmaya yol açtığını göstermektedir. Bunun nedeni yüzey ozon miktarı arttıkça, bitkinin fotosentezi azalmakta ve verimin düşmesine yol açmaktadır. Orman yangınların yaydığı kirleticilerin etkisi, yangın alanının hemen içinde ve çevresindeki alanlarla sınırlı olmayıp, yüzlerce kilometre ötedeki alanları etkilemektedir (Zhongming ve diğerleri, 2018).

Orman yangınlarından çıkan duman, çiftçilerin ve diğer tarım işçilerinin sağlığına zararlı olabilecek kimyasallar, gazlar ve diğer ince parçacıkları içerir. Bu tür durumlar, solunum cihazı ve maske gibi kişisel koruyucu ekipmanlar ile bu ekipmanların kullanımına yönelik eğitim ihtiyacını doğurmaktadır. Bu ekipmanların tedariki ve eğitimler üreticiler için ek maliyet oluşturmaktadır. Bu durum yalnızca maliyet kaybına değil ayrıca üreticinin ve işçinin değerli zamanının kaybına yol açmaktadır. Ayrıca orman yangınları, üretici ve işçiler için genellikle fiziksel ve zihinsel stres sorunlarına yol açabilmekte ve bu durum kişinin işe gitmesini engelleyebilmektedir (Haddock, 2020). İşçilerin tarlaya güvenli bir şekilde gidememesi hasat sürecini geciktirebilir, bu da mahsulün tarlada boşa gitmesine ve dolayısıyla olumsuz bir ekonomik etkiye yol açabilir. Hasat sırasında, tarım işçileri aşırı sıcaklıklara ve dumana sürekli maruz kalabilmekte, bu durum ısıya bağlı hastalıklara veya solunum yolu hastalıklarına yol açabilmektedir (Hubbart, 2021).

Avustralya'da 2019/20 döneminde yüksek sıcaklıklar, yağış eksikliği ve uzun süreli kuraklık koşullarının etkisiyle gelişen orman yangını, 20 Mart 2020 itibariyle 19. milyon hektarlık arazinin yanmasına, 3 binden fazla evin yok olmasına, 33 kişinin ölümüne ve tahminen 1 milyardan fazla yabani hayvanın ölümüne neden olmuştur (Filkov ve diğerleri, 2020: 53-54). Yangınlarda yaklaşık 14.480 dönümlük (3,620 acre) şaraplık üzüm tahrip olmuştur. Ancak yangınlardan çıkan duman, özellikle Kanguru Adası, Güney Avustralya ve Yeni Güney Galler bölgeleri olmak üzere toplam alanın yaklaşık %5'ini etkilemiştir. Şarap üreticileri, üzümlerin dumandan etkilenmesi nedeniyle, düşük kaliteli üzüm ve şarabın marka itibarını zedeleyebileceği düşüncesiyle üzümleri işlememeye karar vermiştir. Yangında, Avustralya Bal Arısı Endüstrisi Konseyi'ne göre, toplam arı kovanının %0,5'i yani 12.500 kovan yanmıştır. Avustralya bal mahsulü okaliptüs ormanlarına bağımlıdır ve bu ağaçlar arıların beslenmesini sağlamaktadır. Ancak yangında büyük bir okaliptüs alanı yandığı ve okaliptüs ormanlarının iyileşmesinin 30 ila 40 yıl sürebileceği tahmin edildiğinden arıcılık üretiminin düşeceği öngörülmektedir. Bal üretiminin 2018 yılına göre, 2020-2025'te %30-%50 düşeceği tahmin edilmektedir. Yangında yaklaşık 100.000 koyun ve 25.000 sığırın öldüğü tahmin edilmektedir. Ayrıca Avustralya Et ve Hayvancılık Birliği, yok olan meralar nedeniyle sığırların %16'sının etkilendiğini öngörmektedir. (IHS Markit, 2020). Büyük bir bölümünün korunan alan olduğu Kanguru Adasının üçte biri yanmış ve adadaki 50.000 koalanın yarısının öldüğü tahmin edilmektedir. Ayrıca adadaki bal arıları kovanlarının dörtte biri yok olmuştur (Filkov ve diğerleri, 2020: 53-54) ve çoğu koyun olmak üzere 53.000'den fazla çiftlik hayvanı telef olmuştur.

(Adams, 2020). Bu yangında 1 milyardan fazla yaban hayvanı ölmüştür. Hatta ölen yaban hayvanları içerisinde sürüngenler, kuşlar, böcekler, kurbağalar vb. dâhil değildir. Bu canlılar da dâhil edildiğinde ekosistemde büyük bir zarar oluştuğu söylenebilir. Yangınlardan kaynaklanan ani ölümlerin yanı sıra, yangınlardan sonra açlıktan, barınak eksikliğinden ve diğer avcı hayvanların saldırıları nedeniyle yaşanan ölümlerde gerçekleşmiştir. 471 bitki türü, 191 omurgasız ve 76 omurgalı (karasal) hayvan orman yangını nedeniyle yüksek risk altında bulunmaktadır (Filkov ve diğerleri, 2020: 53-54).

Avustralya'da 2019-2020 yılında meydana gelen orman yangınları mera alanlarını ve hayvansal üretimi ciddi boyutlarda etkilemiştir. Avustralya, dünyanın en büyük gıda ihracatçılarından biri olup, sığır etinin %16'sını ve uluslararası ticareti yapılan buğdayın %11'ini üretmektedir. Ülkede, ulusal koyun sürüsünün yaklaşık yüzde 13'ü, 2019/20 dönemindeki bu yangından ciddi ölçüde etkilenen bölgelerde ve yüzde 17'si de kısmen etkilenen bölgelerde bulunmaktadır. Ülkede bu dönemdeki yangınlarda 100.000'den fazla koyun ve sığır ölmüş ve büyük mera alanları tamamen küle dönmüştür. Bu durumun, kalan hayvanları besleyecek yem sıkıntısını da doğurarak, süt üretiminin önemli ölçüde azalmasına neden olacağı tahmin edilmektedir (UNEP, 2020; Slow Food, 2020). Avustralya Tarım ve Kaynak Ekonomisi ve Bilimleri Bürosu'na göre (ABARES), Avustralya'da etkili olan orman yangınları ve uzun süreli kuraklık koşullarında genel tarımsal ihracat değeri 2019-2020 döneminde %11 düşüşle 43 milyar dolara düşeceği tahmin edilmektedir. Fakat yaşanan olumsuzluklara rağmen Avustralya tarımsal üretim değerinin, deniz aşırı diğer ülkelerin talebi ile artacağı ön görülmektedir. 2019-20 mali yılında çiftlik üretim değerinin, hayvancılık ve diğer bazı tarımsal ürün fiyatlarındaki artış nedeniyle, bir önceki yılki 62 milyar dolara göre çok az bir düşüşle 59 milyar dolar olacağı tahmin edilmektedir. Fakat olumsuz hava koşullarına rağmen, 2019-20'deki bu tahmini üretim değeri 10 yıllık ortalamanın üzerindedir. Buna, Afrika Domuz Vebası'nın Çin'deki domuz eti sektörünü etkilemesi ve et fiyatlarının yükselmesi nedeniyle Çin'li tüketicilerin Avustralya gibi dış ülkelere yönelmesi gibi faktörler etkili olmuştur. Yukarıda ifade edilen sebeplerden dolayı her ne kadar 2019-2020 döneminde özellikle hayvancılığa bağlı üretim değeri artmış olsada, hayvancılık ve hayvancılık ürünleri üretimindeki düzelmenin, hayvan sürülerindeki iyileşmeye bağlı olarak "orta vadede 2024-2025" yılında olacağı tahmin edilmektedir. Yine de hayvancılıkla ile ilgili üretimin 2024-2025'te, 2014-2015 yılındaki zirve üretime göre %8 daha düşük olacağı ön görülmektedir (ABARES, 2020).

Avustralya'da 2019-2020 yılındaki uzun süreli kuraklığın ardından 30 Haziran 2020 itibariyle, Avustralya tarımsal istatistikleri verilerinde özellikle tahıl ve hayvan üretiminde büyük değişim yaşanmıştır. Her ne kadar burada verilecek değerler daha çok bu dönemde yaşanan uzun süreli kuraklıkla ilişkilendirilmiş olsada, üst paragrafta belirtildiği gibi aynı dönemde yaşanan büyük orman yangınlarının tarım ve özellikle de hayvancılık üzerindeki kısa ve uzun vadede etkilerini görmezden gelmek mümkün değildir. Bu kapsamda etkilerin birleşik etki (sıcak hava dalgası, kuraklık ve orman yangınları) olarak değerlendirilmesi daha faydalı olacaktır. 2019-2020 yılında, toplam 61 milyon ton tahıl ve ekin mahsulü üretimi ile 2018-2019'a göre ulusal olarak %8 düşüş yaşanmış ve bu düşüş Batı Avustralya'da %31 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Genel olarak 2019-2020 döneminde kurak koşullar ve orman yangını gibi kötü mevsim koşulları, Avustralya'nın pamuk üretimini büyük ölçüde etkilemiş ve üretim 1982-83'ten bu yana en düşük seviye olan %72 düşüşle 115 milyon kilograma gerilemiştir. Şeker kamışı üretimi bir önceki üretim dönemine göre %7 düşmüştür. Devam eden kuraklık koşulları, 2019-2020'de Avustralya hayvan sayısının büyümesini sınırlamaya devam etmiş ve ulusal sığır sürüsü, 1990'dan bu yana en düşük seviye olan %6 düşüşle 21 milyona gerilemiştir. 30 Haziran 2020 itibariyle 2019 yılına göre buzağı, inek ve diğer besi sığırları sayısında %5-%7 arasında azalma yaşanmıştır. Ülke geneli koyun ve kuzu sayısı da 2018-2019'a göre %3 azalarak 64 milyona gerilemiştir. Ülke geneli domuz sayısı da artan yem maliyetleri ve azalan domuz eti fiyatları nedeniyle 2019 yılına göre %3 azalmış ve 2 milyona gerilemiştir. Ulusal kanatlı hayvan sayısı da su kıtlığı ve devam eden yüksek yem maliyetleri nedeniyle 2019 yılına göre %10 azalarak 123 milyona gerilemiştir. 2019-20 döneminde sığır-buzağı, koyun-kuzu ve domuz sayısı azalmış olsa da,bir üst paragrafta tahminlerde belirtildiği gibi bu dönemde Avusturalya etine yönelik küresel talebin artışı (Afrika Domuz Vebası'nın Çin'deki domuz sektörünü etkilemesi ve et fiyatlarının yükselmesi nedeniyle Çin'li tüketicilerin Avustralya gibi dış ülkelere yönelmesi gibi faktörler talebi artırmıştır) ve kuraklık koşulları nedeniyle hayvanların elden çıkarılmasındaki artış hayvancılık ve hayvancılık ürünlerinin brüt değerinin %5 artarak 32 milyar dolara yükselmesini sağlamıştır. 2018-2019'a göre sığır ve buzağı üretiminden elde edilen brüt değer %14, koyun ve kuzu üretiminden elde edilen brüt değer %16, domuz üretiminden elde edilen brüt değer %24, kümes hayvanlarından elde edilen brüt değer %2 oranında artmıştır. Fakat yün, süt ve yumurta gibi hayvancılık ürünleri %12 azalmıştır (Australian Bureau of Statistics, 2021).

Kaliforniya'da 2020 yılında yaşanan orman yangınları 1,7 milyon hektar alanın yanmasına neden olmuştur. Yangınlarda birçok ürün, duman ve yüksek ısıdan dolayı olumsuz etkilenmiş ve sulama altyapıları tahrip olmuştur. Ayrıca duman nedeniyle çiftçiler özel maskeler almak zorunda kalmış ve ek maliyetler ortaya çıkmıştır. Üreticilerin rapor ettiği bilgilere göre, duman nedeniyle güneş ışınlarının ulaşmaması bazı ürünlerin toplandıktan sonra kurumalarını engellemiştir. Birçok badem üreticisi bademlerin nem içeriğinin azaltılıp güvenli bir şekilde stoklanmasını sağlamak amacıyla, iki haftaya kadar yerde kurumaya bırakmışlardır. Bu da mahsullerin haşereler ve karıncalar tarafından tahribine yol açmıştır. Benzer şekilde güneş ışığı eksikliği nedeniyle kuru üzümün kurutulması iki hafta ertelenmiştir. Bu durum kurutulmak için beklenen üzümlerin artan böcek saldırılarına maruz kalmasına yol açmıştır. Bu nedenle birçok çiftçi, üretim maliyetlerini artıracak olsada, süreci hızlandırmak için kurutma makinelerini kullanmayı planlamıştır. Ayrıca yangınlar nedeniyle domates, incir, armut, ceviz ve antep fıstığı gibi ürünlerde hasat gecikmiştir (IHS Markit, 2020).

Kanada'nın Britanya Kolumbiyası eyaletinde 2017 yılında yaşanan orman yangını, eyalet tarihinin en yıkıcı yangını olmuş ve 1.2 milyon hektardan fazla alan yanmıştır. Eyaletin 44 farklı bölgesinden, 65 binden fazla kişi tahliye edilmiştir. Orman yangınları, tarım ve çiftlik işletmelerinde kullanılan evlerin, çiftlik binalarının ve altyapının hasar görmesine veya yok olmasına neden olmuştur. Yangınlar hayvancılık alt yapısında; su kaynakları, elleçleme/ayırma tesisleri, çiftlik binaları/buzağılama tesisleri, yem depolama ve yem alanları; bitkisel üretim alt yapısında, sulama sistemleri, yakıt tankları, makine ve araç-gereç depolama alanları ve diğer tarımsal ekipmanlara zarar vermiştir. Yangınlar, mahsullerin ve çiftlik hayvanlarının zarar görmesine veya yok olmasına ve çiftlik hayvanlarının sağlığın bozulmasına neden olmuştur. Ayrıca toprak yapısının bozulmasına ve otlak alanlar ile diğer kaynakların kullanımına erişimde kısıtlılığa yol açarak tarımsal üretimi olumsuz etkilemiştir. Yangın nedeniyle 2.000 inek ve buzağı ölmüş veya ötenazi uygulanmak durumunda kalınmıştır. Orman yangınlarından çıkan duman ve kül, hayvanların beslenmelerini geciktirdiği ve diğer komplikasyonlara yol açtığı için hayvan popülasyonunu ve sağlığını olumsuz etkilemiştir. Hayvanlar yaşadıkları stres nedeniyle önceki kadar üretken ve verimli olamamışlardır. Yangın, birçok çiftlik sahibinin gelirinde azalmaya neden olmuştur. Orman yangınları ayrıca büyük mera alanlarına ve mevcut yemlere zarar vermiştir. Tahminlere göre 850 kilometrelik tarımsal çit alanı zarar görmüştür. Bölgede tarımsal otlak alan kullanım hakkı, çiftçiliğin maliyet yapısının önemli bir

bileşenidir. Bu nedenle bazı çiftlik sahipleri, orman yangınlarının etkileriyle baş edebilmek amacıyla hayvan sürülerini azaltmak durumunda kalmışlardır. 2017 yılında yaşanan bu orman yangınının yukarıda sayılan kısa vadeli etkilerinin yanında uzun vadede tarım topluluğunu ve tarımsal üretimi etkileyebilecek sel ve toprak kayması gibi daha fazla olumsuz sonuçları oluşabilir. Bu etkilerin tümü, tarım topluluğuna yönelik maliyetleri ve olumsuz etkilenen tarım işletmelerinin sayısını artırmaktadır (Lions Gate Consulting Inc. ve diğerleri, 2018). Kanada'da 2017 yılında yaşanan bu yangın sonrası, incelenen çeşitli raporlardan ve devlet kurumları ile sektör temsilcileriyle yapılan görüşmeler sonucu elde edilen bilgilere göre, tarım sektöründe genel olarak aşağıdaki sorunlar ve endişeler yaşandığı belirtilmektedir (Lions Gate Consulting Inc. ve diğerleri, 2018: 40-41):

✓ Tarımsal üretim için kullanılan yapı ve ekipmanlar yangında yok olmuştur.

✓ Çiftçiler mahsullerini ve hayvanlarını kaybetmiş ve yem kayıplarını telafi etmek amacıyla saman almak zorunda kalmışlardır.

✓ Duman ve kül, hayvan sağlığını olumsuz etkilemiştir.

✓ Sığırları beslemek için oluşturulan çitler yok olmuş ve bu çitlerin oluşturulması için harcanan işgücü, malzeme vb. maliyetler boşa gitmiştir.

✓ Otlatma için kiralanan veya işletme ruhsat alınan yerlerin yangından dolayı zarar görmesi, bu alanların çiftçiler için belirli süre kullanılamaz hale gelmesine neden olmuştur.

✓ Çiftçiler kiraladığı veya işletme ruhsatı aldığı otlatma arazilerinden sığırlarını çıkarmak zorunda kalmış ve kış mevsimine ayrılan yemler yazın kullanılmıştır.

✓ Yanan alanlardan hayvanların göç etmesi nedeniyle yaban hayatı ve çiftlik hayvanların karşılamaları ve birbirleriye çatışmaları artmıştır. Bu da çiftlik hayvanları için mevcut yem miktarının bozulmasına yol açabilir.

✓ Ayrıca yaban hayatının, çiftlik ürünlerini yemesi ve yem için mera arazilerinde sığırlar ile rekabet etmesi mümkün hale gelmiştir.

Ekonomik geçimin neredeyse tamamının tarımsal üretime bağımlı olduğu bir ülkede, büyük orman yangınları önemli bir ekonomik potansiyel kayıp anlamına gelmektedir. Örneğin Etiyopya'da, orman ürünlerinden elde edilen üretim, GSYİH'sının %2,5'ini oluşturmaktadır. Ancak ülke yüzölçümünün %3'ünden daha azını kaplayan ormanlık alanlardaki görece küçük bir azalma bile GSYİH üzerinde ciddi bir etkiye sahiptir. Etiyopya'da 2000 yılında çıkan orman yangını, toplam 1.343.800 hektar doğal orman alanından 151.500 hektarlık alanının yok olmasına yol açmış, dolayısıyla orman yangını ekonomik potansiyelinin %11'inden fazlasını

etkilemiştir. 2000 yılında Etiyopya'da çıkan orman yangınlarının ekonomik boyutu ile ilgili Oromia Bölgesi dışında herhangi bir çalışma yapılmamıştır . Oromia Bölgesi'nde, yaklaşık 39 milyon ABD doları zarar meydana gelmiş ve yüzlerce çiftlik evi, kahve gibi çok yıllık bitkiler, çiftlik hayvanları, arı kovanları yanmıştır. Yangınlar sırasında ölen hayvanlar ve kaybedilen hayvancılık altyapısı ekonomik zararı daha da artırmıştır (Lemessa ve Perault, 2001).

Orman yangınları, balıklar ve suda yaşayan canlı organizmaların yaşam alanlarını da ciddi boyutlarda etkileyebilmektedir. Orman yangınları nedeniyle gölet, nehir vb. su kaynaklarının kimyasal yapısının değişmesi ile bulanıklık ve akış düzeyinde değişiklik gibi unsurlar balıkların yer değiştirmesine veya ölümüne neden olabilir (Oregon Department of Fish and Wildlife, 2020). Orman yangını sırasında nehir ve göl gibi su kaynaklarında su sıcakları, balık gibi canlılar için ölümcül seviyelere ulaşabilir ve özellikle dereler ve havuzlar gibi küçük su kütlelerinde lokal balık ölümü olaylarına neden olabilir. Orman yangınlarında yaşanan bitki örtüsünün kaybı ve zeminde aşırı düzeyde kül bulunması canlı kalan balıklar için risk oluşturmaktadır. Özellikle yakın zamanda yanmış alanlardan yağışlarla taşınan küller ve çamurlar, nehir ve göl gibi su kaynaklarına taşınabilmektedir. Orman yangını külü, sudaki oksijen oranını hızla düşüren hızlı bakteri üremesini destekleyen organik malzemeden oluşur. Bu durum suyun bulanıklaşmasına ve çözünmüş oksijen seviyesinde ani düşüşe yol açarak, balıkların boğulmasına veya çok stresli olmasına neden olur. Orman yangınlarının balıklar üzerindeki etkileri yıllar sonra bile devam edebilmektedir (Department of Primary Industries, 2021a)

Özellikle bir nehir kıyısı boyunca yer alan ağaçların, çalıların ve yer örtüsünün yangınlar ile kaybı, nehirlerin ısınmasına ve suyollarına giren akıntı ve tortuların artmasına neden olabilir. Orman yangınlarıyla kaybolan bitki örtüsüyle beraber balıklar için besin kaynağı olan böceklerde yok olmaktadır. Yiyecek ve yaşam alanın kaybı yerli balık popülasyonlarının geri kazanılması üzerinde kalıcı etkilere sahip olabilir (Department of Primary Industries, 2021a). Örneğin; 2019'da Yeni Güney Galler'de yanan orman alanlarından çıkan kül ve çamurların yağmurlar ile Macleay Nehri'ne taşınması sonrasında nehir balçıklı bir yapıya dönmüştür. Şekil 50'de görüldüğü gibi kül ve çamur ile dolan nehirde oksijen seviyesinin düşmesi sonucu, yüz binlerce balığın öldüğü tahmin edilmektedir (The Guardian, 2020; Department of Primary Industries, 2021b).

Şekil 50: Orman Yangını Sonrası Oluşan Kül ve Tortular Nedeniyle Macleay Nehri'nde Balık Ölümleri Yaşanması



Kaynak: Department of Primary Industries, 2021b.

Orman yangınları, ağaçların zarar görmesine yol açtığı gibi orman ekosisteminde yer alan yaban hayatı üzerinde de etki oluşturmaktadır. Orman yangınları, yaban hayvanlarının yaralanmasına ve ölmesine veya yaşam alanlarının tahrip olmasına, besin maddelerin azalmasına veya tamamen yok olmasına, istenmeyen türlerin gelmesine ve hayvanların yanan alanlardan göç etmesine yol açarak olumsuz bir şekilde etkileyebilmektedir (Öztürk ve Özkan, 2019:70).

Orman yangınları, ısı ve dumana maruz kalma yoluyla arıları doğrudan etkileyebilir. Doğrudan etkiler arasında ölüm, yaralanma ve yer değiştirme yer almaktadır (Love ve diğerleri, 2016). Yapılan bir çalışmaya göre orman yangınının ve kontrollü yakılan yangınların arı çeşitliliği/zenginliği üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı ancak her iki tür yangın olayının da (orman yangını ve kontrollü yangınlar) arı bolluğunda önemli artışa yol açtığı belirtilmektedir. Ayrıca orman yangınları ve kontrollü yakılan yangınların biyolojik çeşitliliği artırdığı ortaya konmuştur. Çalışmada, iğne yapraklı ormanlarda biyolojik çeşitlilik ölçümlerinin ve otlaklarda bolluğun önemli ölçüde arttığı belirlenmiştir. Fakat yangınlar, geniş yapraklı ormanlardaki biyolojik çeşitliliği ve otlak alanlardaki zenginliği önemli ölçüde değiştirmemiştir. Yalnızca düşük şiddetteki yangınlar arı topluluğu çeşitliliği/zenginliğini önemli ölçüde artırırken, yüksek şiddetteki yangınlar arı bolluğunu önemli ölçüde artırmıştır. Yangından sonra geçen 1-5 ve 6-10 yıllarında, yanan alanların yanmayan alanlara göre önemli ölçüde daha fazla zenginliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Yangından 11+ yıl sonra olan alanlarda, yanmamış alanlara kıyasla arı bolluğunda önemli bir artış yaşanmıştır

(Mason Jr ve diğerleri, 2021: 4). Benzer şekilde farklı bir çalışmada da, orman yangınlarında yanan alanların yanmayan alanlara göre bitki çeşitliliği ve arı popülasyonu açısından daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çalışmada yakın zamanda yanan orman alanlarında, yanmamış alanlara göre 2,3 kat daha fazla arı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yakın zamanda yanan alanlarda daha fazla çiçekli bitki sayısı ve çeşitliliği bulunmuştur. Bazı ağaç türleri kozalaklarını açmak ve tohumlarını yaymak için ateşe ihtiyaç duyarlar. Orman yangınları, ağaç büyümesini teşvik ederek ve bazı yerli bitkilerin çeşitliliğini ve varlığını artırarak, arı türleri için besin kaynakları sağlayarak orman ve çayır ekosistemlerine fayda sağlar (Westrelch, 2020).

Orman yangınları, orman gölgeliklerini açabilir ve altta çiçek açan bitkiler için alan ve imkanları artırabilir. Yerli arılarda, bol miktarda çiçek kaynağı olan bu yanmış alanlara yönelirler. Arı ve çiçek bolluğu ve çeşitliliğindeki bu artışlar, yangından hemen sonra (1-5 yıl) zirve yapma eğilimindedir. Başka bir çalışmada, Montana'daki (ABD) yanmış ve yanmamış alanlarda, yerli arıların bolluğu ve çeşitliliği, çiçek ve yuva kaynakları, yuvalama başarısı ve çiçek ve arıların özellikleri araştırılmıştır. Araştırmada incelenen üç bölgeden ikisinde, yüksek şiddette yanan alanlar da dahil olmak üzere yanmış alanların tamamında, yerli arılar ve çiçeklerin yoğunluğu ve çeşitliliğinde olumlu bir süreç yaşanmıştır. Ayrıca yanmış alanlar, yanmamış alanlara göre arılar için daha fazla yuva imkânı sağlamıştır. Çalışmada büyük orman yangınları dâhil olmak üzere orman yangınlarının genellikle, arıların ve çiçeklerin yoğunluğunu ve tür çeşitliliğini artırdığı tespit edilmiştir (Burkle ve diğerleri, 2019:1).

Orman yangınlarında yanan alanlarda, sonraki senelerde bitki popülasyonunda ve çeşitliliğinde artış yaşanabilmektedir. Örneğin; 2015 yılında Şili'de Muerta Ulusal Koruma Alanında çıkan yangın, özellikle bir yıl sonra bölgedeki bitki ve baskın ağaç türlerinin önemli ölçüde artmasına katkı sağlamıştır. Çalışmada ilginç bir şekilde, düşük yangın şiddetine sahip alanların, üç yıllık değerlendirme için yanmamış alanlardan bile daha fazla tür zenginliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Yine başka bir çalışmada, Avustralya'da düşük yangın şiddetinde yanan bir orman alanının yanmamış alana göre daha fazla türe sahip olduğu belirlenmiştir (Arroyo-Vargas ve diğerleri, 2019: 9). Benzer şekilde Reilly ve diğerleri (2006), Güney Appalachian ormanlarında (ABD), yangından sonra tür zenginliğinin de farklı mekânsal ölçeklerde arttığını tespit etmişlerdir. Bu durum yanan bölgedeki yerel topluluklar için bitki türlerinin zenginliğinin artışı anlamına gelmektedir (Reilly ve diğerleri, 2006:118). Orman yangınları, bir durgunluk kırıcısı gibi topraktaki besin maddelerinin salınmasını tetikleyebilir ve daha önceden alanda bulunmayan türlerin ortaya çıkmasını

sağlayabilir. Orman yangınları, saha değişkenlerini ve mikrobiyal aktivite, besin dengesi ve ışık mevcudiyeti gibi toprağın biyokimyasal özelliklerini değiştirebilir. Bu durum yanan alanda yerli olmayan türlerin yetişmesine ve yangından kısa bir süre sonra zengin bir bitki örtüsünün oluşmasına yol açar (Arroyo-Vargas ve diğerleri, 2019: 9).

2.1.11. Aşırı Kar Yağışı ve Kar Fırtınalarının Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Soğuk havaların başlamasıyla birlikte gelen kar, günlük faaliyetlerimiz için bir sıkıntı olsa da, kışlık buğday gibi tahıl ürünlerine büyük ölçüde fayda sağlayabilir. Kar, örneğin kış buğdayında iki önemli fayda sağlar: 1) Genç bitkiler için yalıtım sağlayarak onları hava sıcaklığındaki aşırı dalgalanmalardan korur. 2) Havaların ısınmasıyla ilkbaharda eriyen kar, toprak nemi sağlar. Yeterli kar örtüsünün olmaması ve özellikle sıcaklıkların -17 °C altına düşmesi ekili ürünler için risk oluşturabilmektedir. Kar örtüsü, donma noktasının üzerindeki sıcaklıklarda da kışlık buğdayın gelişimini ve korunmasını sağlar. Kar örütüsü, kış aylarında donma noktasının üzerinde gerçekleşebilecek buz yaralanmaları nedeniyle buğday bitkilerinde oluşabilecek kalıcı hasarı önleyebilir (Karki, 2021; Şahin, 1991: 65). Kar, toprak üzerinde yalıtkan bir etkiye sahiptir, çok soğuk hava sıcaklıklarının toprak sıcaklıklarını düşürmesini engeller ve buğday bitkisinin tepesini soğuk yaralanmasından korur. Kar, ayrıca toprağa nem sağlayarak kış aylarında toprakları daha sıcak tutar. Nemli toprakların soğuması kuru topraklardan çok daha uzun sürer (Successful Farming, 2012). Kar bitkiler ve toprak için adeta su deposudur. Genellikle yavaş eridiği için toprağın suya doymasını sağlar. Topraktaki bitki ve tohumlar için olumlu etki yapar. İlkbaharda ekilen bahar buğdayının çimlenme ve büyümesi için, karın erimesinden sağlanan nem büyük önem taşımaktadır. Örneğin; yağan kar yağışı miktarıyla Türkiye'deki tahıl üretimi arasında yakın bir ilişkinin olduğu bilinmektedir (Şahin, 1991: 65).

Meteorolojik olaylar normal ölçülerde gerçekleştiği zaman insan ve çevre için yararlı olduğu halde, normalden fazla veya şiddetli olduğu zaman sorunlara yol açabilmektedir. Sıcaklık, yağmur ve rüzgâr gibi kar yağışı da bu özelliğe sahiptir (Şahin, 1991: 65). Uzun süreli kar yağışı, kar fırtınası ve aşırı düşük sıcaklıklar gibi şiddetli kış fırtınaları; yapı hasarı, hayvan kayıpları, süt üretiminde azalma, mahsullerin yok olması, toprak veriminin azalması, üretim faaliyetlerinin bozulması ve diğer birçok tarımsal üretimde hasar ve kayba yol açan afet olaylarındandır (Zhang

ve Liang, 2021: 1). Aşırı kar engeli, süt, yumurta vb. ürünlerin toplanamaması gibi normal tarım operasyonlarının aksamasına ve dolayısıyla ürünlerin üreticinin elinde kalmasına neden olabilmektedir (Ecosulis, 2019: 4).

Kar fırtınaları (ing: blizzard), konvektif fırtınalara göre çok daha geniş alanları etkileyebilirler. Kar fırtınaları, uyku halindeki kış tahılları üzerinde herhangi bir olumsuz etki yapmazlar ya da çok az yaparlar. Hatta uyuyan mahsullerin üzerleri kar ile örtüldüğünde soğuktan ölmeleri engellenebilir (Shannon ve Motha, 2015: 52). Ancak, geç gelen kar yağışları uzayan buğday saplarının kırılmasına neden olabilir. Örneğin, 2017 yılı 29 Nisan-1 Mayıs tarihinde Kansas'ta (ABD) etkili olan kar yağışı ve beraberinde uzun süreli kar fırtınası, uzayan buğday saplarının birçok tarlada kırılmasına neden olmuştur. Ayrıca bu üç günlük dönemde sıcaklıkların donma noktasının altında olması olası verim kaybının boyutunu daha da artırmıştır. Buğdayda oluşan zararlar nedeniyle üreticilerin üretim maliyetlerini karşılayamayacağı belirtilmektedir (Radke, 2017; Lloyd, 2017)

Aşırı kar yağışları ve kar fırtınalarının, özellikle hayvansal üretim ile sera ve ahır gibi çiftlik yapıları üzerindeki etkileri daha yoğundur. Bitkisel üretimde de özellikle çok yıllık bitkilerde, kar ağırlığına bağlı olarak dal kırılması ve ağaç sökülmesi gibi hasar oluşumu dikkat çekmektedir. Örneğin, Keşmir bölgesi iklim koşulları bakımından dört mevsim yaşayan ılıman bir bölge özelliği taşımaktadır. Fakat Keşmir vadisinde sonbaharda, Kasım 2018 ve Kasım 2019'da vakitsiz ve aşırı kar yağışı meyve bahçelerini, ağırlıklı olarak da elma bahçelerini olumsuz etkilemiştir. Bu vakitsiz kar yağışları sırasında farklı noktalardan alınan ölçümlere göre kar derinlikleri 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla 5-122 cm ve 31-152 cm arasında değişmiştir. Elma bahçeleri Keşmir Vadisi'nin tüm yüzeyinin (1329 km2) yaklaşık %9,8'ini kaplamaktadır. Elma bahçeleri hem 2018 hem de 2019 kar yağışı olaylarında büyük hasar almıştır. Elma ağaçlarında yaprakların zarar görmesi, dalların parçalanması ve ayrıca belirli alanlarda ağaçların kökten sökülmesi gibi hasarlar oluşmuştur (Şekil 51). Bu zamansız ve aşırı kar yağışları meyve bahçelerinde %4-50 arasında değişen ve ortalama %35 civarında önemli hasat kayıplarına neden olmuştur. Ayrıca Keşmir Vadisi'ndeki tüm meyve bahçelerinin %80'inin Kasım 2019'daki kar yağışı sırasında söküldüğü tahmin edilmektedir. Bahçe Bitkileri Bakanlığı'nın tahminlerine göre, Kasım 2018'deki aşırı kar yağışları 5 milyar INR, Kasım 2019'daki aşırı kar yağışları 22,5 milyar INR (yaklaşık 302 milyon ABD doları) tutarında zarara neden olmuştur (Rashid ve diğerleri, 2020). Diğer yandan 2020 yılının başlarında da etkili olan kar yağışları ağaçlara verilen zararı ve sökülen ağaç oranını daha da artırmıştır. Keşmir Vadisi'nde

yılda yaklaşık 2,2 milyon ton elma ihraç edilmektedir. Ancak ağaçların çoğu, aşırı kar yağışlarına bağlı olarak söküldüğünden elma bahçelerinin tam üretime başlamasının bir on yıl daha alacağı belirtilmektedir (Rafiq ve diğerleri, 2021:333-334).

Şekil 51: Kaşmir Vadisinde Kasım 2018'de Aşırı Kar Nedeniyle Zarar Gören Elma Ağaçları



Kaynak: Yasir, 2018.

Kar fırtınaları ve yoğun kar örtüsü hayvancılık üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir. Yoğun kar yağışı sırasında hayvanlar kontrollerini kaybedebilmekte ve yön karışıklığı yaşayabilmektedir. Hayvan ve özellikle koyun üzerinde biriken donmuş kar ve buz ciddi sorunlara yol açabilir. Derinliği 50 cm veya daha fazla olan bir kar örtüsü hem hayvanların hem de çobanların hareketini önemli ölçüde etkiler. Kar örtüsünün derinliği 10-15 cm'den fazla olduğunda sığırlar ve koyunlar mera alanlarında otları zor bulur ve kar örtüsü derinliği yaklaşık 25 cm olduğunda otlara erişim durur. Kar örtüsünün kesin sınır derinliği, bölgenin büyük ölçüde meradaki otların büyüme özelliğine bağlıdır. Meralardaki daha besleyici ot türleri, kar ile kaplandığında hayvanlar otlama için uzun sazlık gibi daha kaba türlere ve çeşitlere yönelmektedir (Smith ve Gloyne, 1976: 47-48).

Kar fırtınaları sırasında şiddetli soğuk, kuvvetli rüzgârlar ve esen ve sürüklenen kar çiftlik hayvanlarını strese sokabilir. Kar fırtınaları sırasında hayvanlar kaybolabilir, yaralanabilirler ve ölebilirler (Shannon ve Motha, 2015:52; Zhang ve Liang, 2021: 3). Kar ve soğuk hava nedeniyle doğrudan hayvan kayıpları yaşanabileceği gibi, hayvan yetiştiricileri, yem arzı üzerindeki baskıdan da etkilenebilmektedir. Kar koşullarının ağırlaşması, kapalı alanlarda hayvan besleme

süresinin uzamasına ve yem ihtiyacının ve yem fiyatlarının artışa neden olabilmektedir. Örneğin; mera alanlarında beslemeye uygun 110 inekli sığır eti işletmesinde, kış koşullarında hayvanların kapalı alanda barınma sürelerinin uzatılmasının ekonomik etkileri üzerine bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, kapalı alanda barınma sürelerinin uzatılmasından dolayı daha fazla saman kullanımı ve daha yüksek saman fiyatları nedeniyle, brüt kar marjında %19'luk potansiyel bir düşüşe yol açan yaklaşık 8.000 Avusturalya doları değerinde ek maliyetle karşı karşıya kalınma ihtimalinin olduğu belirtilmiştir (Ecosulis, 2019: 9).

Kar, özellikle hayvan otlatma amacıyla kullanılan doğal mera arazilerini tamamen kapladığında afet boyutlarına dönüşebilmektedir. Mera alanları uzun süre ve kalın kar örtüsü ile kaplandığında çiftlik hayvanları, ot ve diğer besin kaynaklarını bulamamakta ve hayvanlar genellikle kilo kaybı veya ölümle karşı karşıya kalabilmektedir (Shao ve diğerleri, 2019: 1-2). Mera alanlarında bitki örtüsü karla kaplı olduğunda, mera alanlarında bulunan hayvanların günlük beslenme faaliyetleri ciddi şekilde tehlikeye girer. Karla kaplı meralarda otlayan hayvanlar, kar derinliği ile otların yüksekliği, yoğunluğu ve sindirilebilirliği gibi mera koşullarına bağlı olarak sorunlarla karşılaşabilirler. Kar afetleri sırasında çiftlik hayvanları kayıplarının başlıca nedeni, kullanılabilir ek/tamamlayıcı yem eksikliğidir. Hayvanların karla kaplı meralarda otlayamadığı dönemde yaşanan yem eksikliği hayvanların açlıktan ölmelerine neden olmaktadır. Kar felaketlerine yol açan koşullarda, hayvanın canlı ağırlığının ve hareketinin korunması için enerji ihtiyacı artar. Enerji ihtiyacı günlük otlatma veya ek yem yoluyla karşılanmadığında, başta yağ olmak üzere kas dokuları dâhil vücut rezervleri enerji sağlamak için harekete geçer. Hatta kar afeti olmasa bile kış aylarında kaçınılmaz bir şekilde net vücut rezervinde kayıplar yaşanır (Shang ve diğerleri, 2012: 90). Örneğin; 2019 ilkbahar mevsiminde Çin'in Üç Nehir Başsuları Bölgesi'nde (Three-River Headwaters Region) sürekli etkili olan kar yağışı ve aşırı düşük sıcaklıklar, otlakların bir kısmının normalden daha uzun bir süre olan 40 günden fazla kar ve buzla kaplanmasına neden olmuştur. Bu durum yüzbinlerce Tibet sığırının ve koyunun donmasına ve açlığa maruz kalarak ölmesine neden olmuştur. Bu olaya bağlı olarak yerel çobanların ve hayvancılıkla uğraşan kişilerin gelirleri olumsuz etkilenmiştir (Shao ve diğerleri, 2019:1-10). Şiddetli kar yağışı olayları ve buna bağlı afetler Çin'in bazı bölgelerinde (Kuzeybatı Sincan, kuzeydoğu Tibet platosu vd.) sıklıkla meydana gelir ve bu bölgelerdeki hayvan kaybının başlıca nedenidir. Çin'de aşırı kar yağışları sırasında, şiddetli ve uzun süreli kar fırtınaları çiftlik hayvanlarının meralarda otlamalarını engeller ve çoğu zaman bir hanenin sürülerinin %20'sinden

fazlasının açlıktan ölmelerine yol açar. Bu tür büyük hayvan kayıpları, Çin'in etkilenen pastoral bölgelerinde sürdürülebilir hayvancılık işletmelerinin gelişimi için büyük zorluklara yol açmaktadır (Shang ve diğerleri, 2012: 89). Çin'de bazı kar afetlerine bağlı gelişen hayvan ölümleri Tablo 16'da verilmiştir. Bu afetlerden Mayıs-Haziran 2009 arasında kuzey Tibet'in hayvancılık bölgelerinde etkili olan kar fırtınaları, 80.000'den fazla çiftlik hayvanın ölümüne neden olmuştur. Ayrıca Ocak 2010 yılında etkili olan aşırı kar yağışı Sincan'da (Çin) yaklaşık 4.8 milyon ha mera alanının derin bir kar örtüsüyle kaplanmasına neden olmuştur. Bölgede şiddetli soğuk havanın da etkili olmasıyla, 35.000 canlı hayvan afet bölgesinden taşınmış ve ilkbaharda yem ithal edilmek durumunda kalınmıştır. Yaklaşık 58 milyon Çin yuanı değerinde ekonomik kayıp yaşanmıştır. Yine 2010 yılında, Çin'e bağlı olan İç Moğolistan Özerk Bölgesinde aşırı kar yağışı nedeniyle 22.3 milyon çiftlik hayvanı zarar görmüş ve 150.000 çiftlik hayvanı soğuktan ve açlıktan ölmüştür (Shang ve diğerleri, 2012: 90). Aşırı kar yağışı ve kar fırtınalarından dolayı hayvan ölümleri ve sürü boyutlarının azalmasına dair bir afet, 1946/47 kışında Büyük Britanya'da yaşanmıştır. Bu dönem, aşırı kar yağışı ve kar fırtınalarından dolayı ülke stokunun yaklaşık %20'si olan yaklaşık 4 milyon koyun ölmüştür. Bu kayıpları, ilkbahar ayında bazı yerlerde kuzu sayısında keskin bir düşüş takip etmiştir. Kuzu sayısındaki bu düşüş Orta Galler'de %30-40 seviyelerinde olmuştur (Smith ve Gloyne, 1976: 47-48).

Tablo 16: Çin'in Mera Alanlarında Kar Afeti Nedeniyle Yaşanan Hayvan Kayıplarına Örnekler

Yıl	Bölge	Ölen Hayvan Sayısı	Kayıp Yüzdesi	Kaybedilen Hayvan Türleri
1966	Altay/ Sincan Uygur Özerk Bölgesi	800.000	%45	Koyun, sığır, at
1966	Çöçek/ Sincan Uygur Özerk Bölgesi	397.000	%19,9	-
1966	Sincan Uygur Özerk Bölgesi	3.630.000	%16	Koyun, sığır, at
1980-90	Nagqu	2.268.800	%41,8	Tüm çiftlik hayvanları
1992–93	İç Moğolistan Özerk Bölgesi, Kansu, Cinghay, Tibet	1.000.000	-	Tüm çiftlik hayvanları
1995	Kuzey Tibet	2.867.300	-	Tibet sığırı, koyun, at, keçi
1995-96	Yushu	1.500.000	%39	Tibet sığırı, koyun
1996	Baqing/Tibet	45.000	Kuzuların %70'i Buzağıların %40'ı	Tibet sığırı, koyun, at
1996-97	Sincan Uygur Özerk Bölgesinin Kuzeyi	98.700	-	Sığır, koyun, keçi
1997-98	Çinghay'ın Güneyi	117.200	-	Tibet sığırı, koyun
2001-02	İç Moğolistan Özerk Bölgesi'nin Kuzeydoğusu	400.000	-	Koyun, sığır, at

2001-02	Sincan Uygur Özerk Bölgesinin Kuzeyi	>100.000	-	Koyun, sığır, at, keçi
2005	Çinghay'	110.000	-	Tüm çiftlik hayvanları
2009-10	İç Moğolistan Özerk Bölgesi	284.000	-	Tüm çiftlik hayvanları

Kaynak: Shang ve diğerleri, 2012: 91.

ABD'de, 1996-97 kışında yaşanan normalden daha fazla kar yağışı ve şiddetli rüzgârlar nedeniyle sığır üreticileri zorluklar yaşamış ve bazı besi çiftliklerinde 1000'den fazla hayvan ölümü yaşanmıştır. Kış boyunca yeni doğan buzağıların yaklaşık %50'si ölmüş ve Amerika Birleşik Devletleri'nin Kuzey Ovalarında 100.000'den fazla sığır ölümü yaşanmıştır. Ayrıca oluşan kar fırtınaları, çiftlik hayvanlarının barındığı kapalı yapıların çökmesi ve elektrik enerjisi kesintisine yol açarak zararı daha da artırmıştır. Yine 1992 ve 1997'de erken başlayan kar fırtınaları nedeniyle, Amerika Birleşik Devletleri'nin güney ovalarında her iki kar fırtınasında da 30'ar binden fazla besi sığırı telef olmuştur (Hatfield, 2008).

Man Adası'nda 2013 yılı Mart ayında, 1963'ten beri en yoğun kar yağışı yaşanmıştır. Yoğun kar nedeniyle 14.000'nin üzerinde hayvan kaybı yaşanmıştır. Ada'nın %90'nı tarımsal üretime ayrılmış olup, adadaki tüm koyunların %10'undan fazlasının karda gömülme sonucu öldüğü tahmin edilmektedir. Bölgedeki bazı çiftçilerin, hayvanlarının %70'ini kaybettiği tahmin edilmektedir. Mart ayındaki bu olumsuz hava koşulları çayırların yetişmesini de geciktirmiş ve yaşanan ot sıkıntısı nedeniyle hayvanları beslemek için ilave yem ihtiyacı gelişmiştir. Hükümet bu aşırı hava olayının tarım üreticilerine toplam maliyetinin 1 milyon sterlinden fazla olacağını belirtmektedir (BBC, 2013a). Mart ayında geç gelen bu kar yağışı, hayvanları kuzulama mevsiminde etkisine almış ve hayvanların kar örtüsüne gömülmesine neden olmuştur (Şekil 52a). Ulusal Çiftçiler Birliği, yoğun kar ve aşırı derecedeki soğuk hava koşulları nedeniyle bazı çiftçilerin bir yıllık tüm gelirini kaybetme riskiyle karşı karşıya kaldığını belirtmektedir (BBC, 2013b).

2018'de İskoçya'da koyunların kuzulama mevsiminde etkili olan kar fırtınası hayvanları önemli ölçüde etkilemiştir. Kuzuların kar fırtınalarında hayatta kalma oranları büyük ölçüde mevsime, çiftliğin yapısına ve kuzu ırkı gibi özelliklere bağlıdır. İskoçya'da etkili olan bu kar fırtınasında, hipotermi ve fırtınanın savurduğu nesneler yeni doğan kuzuların ölümlerinin artmasına neden olmuştur. Yaşanan bu afette ülkedeki kuzu sayısı 2013'ten bu yana en düşük seviyesine ulaşmıştır. İskoçya'daki toplam koyun sürüsünün %48'ini kuzular oluştururken, afetin yaşandığı 2018 yılında

sayıları %8 azalarak 3,1 milyona düşmüştür. Toplam koyun sayısında %6 ve damızlık koyun sayısında %4 azalma yaşanmıştır. Ayrıca bu afette, boru patlamaları ve şiddetli rüzgârlardan dolayı ekipman-mülk hasarı, sütlerin toplanamaması ve çiftlik hayvanlarının kar yığınlarının altında boğularak ölmesi gibi olaylarda yaşanmıştır. Benzer şekilde 2010 yılında yaşanan kar fırtınası da çiftçiler için ciddi hayvan kayıplarına ve yem fiyatlarının artışına neden olmuştur (Ecosulis, 2019: 6-16).

Türkiye'de de ani kar yağışından dolayı meraların karla kaplanması nedeniyle çiftlik hayvanları ve çobanların olumsuz etkilenmesi ve hayvanların mera alanlarında ota erişimde sıkıntılar yaşamasına yönelik olaylara ait bilgiler çeşitli gazete haberlerinde yer almaktadır. Örneğin; Eylül 2021'de Doğu Karadeniz Bölgesinin yüksek kesimlerinde mevsimine göre erken başlayan kar yağışı ve beraberindeki soğuk hava özellikle çobanları ve yaylalara otlatmak için çıkardıkları küçükbaş hayvanları büyük sıkıntılara sokmuştur. Koyun ve keçiler, yer yer 30 cm'yi bulan kar kalınlığının altında yeşil bir ot bulmakta zorluk yaşamışlardır (Yeni Şafak, 2021). Mayıs 2020'de Erzincan'da koyunlarını otlatmak için yaylaya çıkan ve bir süre sonra yaylada ölü olarak bulunan çobanın, kar fırtınası nedeniyle geri dönemediği ve öldüğü tahmin edilmektedir (Menek, 2020). Yine Mayıs 2020'de Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinde yoğun kar yağışı, yaylada bulunan çoban ve aileleri ile küçükbaş hayvanları olumsuz etkilemiştir. Tahtalı Yaylası'nda mahsur kalan 6 çoban ve ailesi, soğuk hava ve yer yer yarım metreye ulaşan kar nedeniyle donma tehlikesi geçirirken, yavrulama dönemindeki hayvanların bazıları da telef olmuştur. Yapılan kurtarma çalışmaları neticesinde 2 bin küçükbaş hayvan soğuktan telef olmaktan kurtarılmıştır (Şekil 52b) (Karamandan.com, 2020; Menek, 2020).

Şekil 52: Aşırı Kar Yağışı Nedeniyle Kar Altında Kalan Hayvan Sürüsü (a) ve Mahsur Kalan Hayvanlar ve Kurtarılması (b)



Kaynak: BBC, 2013a; Karamandan.com, 2020.

Aşırı kar yağışları, çiftlik, ahır ve sera yapıları gibi tarımsal alt yapılarda çökmelere neden olabilmektedir. Bu durum, yıkılan sera ve çiftlik yapısı altındaki hayvan veya mahsullerin kaybına, ayrıca yıkım ve yeniden inşaat maliyetleri gibi ilave maliyetlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (Ecosulis, 2019: 4; Maraveas ve Tsavdaridis, 2020: 37-38). Aşırı kar yağışının seralar üzerindeki etkisi, yalnızca seranın yıkılması ve ürünlerin yıkılma sonucu tahrip olması değildir. Ayrıca seraların yıkılmasıyla ürünler diğer hava olaylarına karşı korunmasız hale gelmekte ve yıkılmayla hasar almayan ürünler özellikle don riski ile karşı karşıya kalabilmektedir. Örneğin; 2017 yılında etkili olan kar yağışı sonucu Tokat'ın Niksar ilçesinde seralar çökmüş ve içindeki ürünler zarar görmüştür. Çöken seralarda soğuğa maruz kalan marul gibi ürünler dondan zarar görmüştür (Haberler.com, 2017).

Türkiye'nin de birçok bölgesinde kış aylarında aşırı kar yağışına bağlı olarak özellikle seralar, ahır ve diğer çiftlik yapılarında çökmeler ve açıkta bulunan sezonluk bitkisel ürünlerde ve çok yıllık ağaçlarda zararlar yaşanabilmektedir. Örneğin, 2015 yılı ocak ayında tüm Türkiye kar yağışı altına girmiş ve kar yağışı sonucu ülkenin farklı bölgelerinde tarımsal üretim olumsuz etkilenmiştir. Örneğin, Aydın, Muğla ve Manisa illerinde kar yağışı nedeniyle seralar çökmüş ve eriyen karlar nedeniyle tarla ve bağlar sular altında kalmıştır. Kar yağışı ve soğuk hava, marul, pırasa, karnabahar, lahana, taze soğan, ıspanak, maydanoz gibi açık alanda yetiştirilen ürünleri etkilemiştir. Manisa'da kar yağışının yoğun olduğu yerlerde zeytin ve meyve ağaçlarında dal kırılmaları ve Akhisar ilçesinde seralarda çökme yaşanmıştır. Akhisar ilçesinin bazı mahallelerinde seraların %90'nından fazlası kar ağırlığına dayanamayarak çökmüştür (Şekil 53a) (Hürriyet.com, 2015a). 2015 yılında Bursa'da da etkili olan bu yoğun kar yağışı nedeniyle 63 ağıl yıkılmış ve 300'e yakın hayvan telef olmuş ve birçok üreticinin yemleri kar altında kullanılamaz hale gelmiştir (Şekil 53b) (Hürriyet. com. 2015b). Benzer şekilde 2021 yılı Şubat ayında etkili olan aşırı kar yağışı sonrası Bursa'nın İnegöl ilçesinde, çok sayıda sera çökmüş ve çöken seralardaki bazı mahsuller kullanılamaz hale gelmiştir. Çok sayıda çiftçinin etkilendiği olayda, marul yetiştiren bir üretici 800 bin TL dolaylarında zararının olduğunu belirtmektedir (NTV.com, 2021). Yine 2021 yılı Ocak ayında Yalova'da özellikle yüksek kesimlerde etkili olan kar yağışı sonrasında bir ahırın ağıl kısmında yaşanan çökme sonucu, 7 küçükbaş hayvan telef olmuş ve 20 küçükbaş hayvan yaralanmıştır (Milliyet.com, 2021).

Şekil 53: Aşırı Kar Yağışı Sonucu Çöken Seralar ve Ağıllar



Kaynak: Hürriyet.com, 2015a; Hürriyet.com, 2015b.

Aşırı kar yağışları toprak erozyonuna ve heyelanlara yol açabilmektedir. Özellikle ilkbahar başında havaların aniden ısınmasıyla kışın dağlarda biriken karın erimesi ve sağanak yağışların etkisiyle sel ve taşkınlar oluşabilmektedir. Bu durum toprak erozyonunun artmasına dolayısıyla tarım ve mera alanlarının toprak özelliğinin değişerek verimsizleşmesine yol açabilmektedir (TEMA, 2015a: 13). Ayrıca ani kar erimeleri sonucu gelişen taşkın ve sel suları özellikle eğimli arazilerde tarım arazilerinin heyelan ile yok olmasına ve düz arazilerde ekili alanların sular altında kalmasına neden olabilmektedir (Filiz ve Avcı, 2013: 31).

2.1.12. Çığın Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Çığlar, özellikle kırsal alanlarda çiftlik yapılarını yıkmakta ve çiftlik işçilerinin ölüm ve yaralanmasına neden olmaktadır (Jóhannesson ve Arnalds, 2001). Çığ afetlerinde, çiftlik hayvanları kar yığınları altında kalarak ölümle karşı karşıya kalabilir. Ayrıca çığlar bitki örtüsünün kök kısmından çıkmasına neden olarak, bitki örtüsünün yok olmasına neden olabilmektedir ve bu durum pek çok hayvanın doğal yaşam alanını etkileyebilir (Hürriyet.com, 2021).

Çığların tarımsal üretim üzerine etkileri konusunda yeteri kadar çalışma olmadığı için bazı gazete haberlerinde yer alan çığ afetlerini incelemek faydalı olacaktır. Örneğin; 2017 yılında Bingöl'ün Adaklı ilçesine bağlı Zavuk mezrasında meydana gelen çığ olayında, kar yığınlarının hayvan ağılına düşmesi nedeniyle 120 küçükbaş hayvan telef olmuştur. Kurtarma amacıyla gelen kurtarma ekipleri ve çevre köylerdeki insanlar yolların kapalı olması nedeniyle çığ bölgesine geç gelmiştir. Hayvan sahibinin tek başına yaptığı çabalar ise hayvanları kurtarmaya yetmemiştir.

Çığdan etkilenen hayvan sahibi, hayatı boyunca çalışarak aldığı küçükbaş hayvanlarının telef olduğunu belirtmekte ve *"Birçok hayvan tüccarına borcum var, şimdi onu nasıl öderim? Devlet yetkililerinin bana yardım etmesini istiyorum. Bu bir doğal affet. Hayvanlarım doğal afet sonucu telef oldu. Aksi halde ben de ailem de perişan oluruz"* ifadelerini kullanmaktadır (Şengezer, 2017). Benzer şekilde 2019 yılında Hakkâri'nin Çukurca ilçesinde, 4 ayrı ahırın üzerine çığ düşmesi sonucunda 45 keçi ve bir katır telef olmuştur. Bu afette de köy halkı kazma küreklerle kurtarma çalışmalarını yürütmüş, fakat yeterli olmamıştır. Ayrıca çığda, elektrik direkleri ve içme suyu hatları da zarar görmüştür (Habertürk.com, 2019). 2017 yılı Şubat ayında Afganistan'ın farklı bölgelerinde yoğun kar yağışı ardından gelen çığlarda en az 54 kişi hayatını kaybetmiş ve 50'den fazla kişide yaralanmıştır. Bu çığ olaylarında yaklaşık 550 hayvan ölmüş, yaklaşık 10.000 dönüm tarım arazisi yok olmuş ve 150'den fazla ev yıkılmıştır (Los Angales Times, 2017). Yine Şubat 2012 yılında Afganistan'ın Kunduz şehrinde şiddetli kar fırtınası ve çığ nedeniyle 6 çoban hayatını kaybetmiş ve 1.500'den fazla koyun telef olmuştur (Pajhwok Afghan News, 2012).

2.1.13. Sisin Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri

Sis oluşturduğu yüksek nem seviyesi koşullarıyla, kendi kendine veya çapraz tozlaşma sağlayan tarla mahsullerinde, sebzelerde vb. ürünlerde tozlaşmanın/döllenmenin en az seviyeye düşmesine ve dolayısıyla mahsul veriminin azalmasına neden olabilmektedir. Sis, çeşitli mahsullerin buharlaşma-terleme ve fotosentez oranını düşürmektedir. Çiftlik hayvanlarında da, cilt hastalıkları ve enfeksiyonlarına da yol açabilmektedir (Kumar ve diğerleri, 2015: 23).

Sisli hava koşullarında yüksek nem oranı nedeniyle haşere ve mantar hastalıkları artmaktadır. Yüksek nem nedeniyle mahsul üzerinde beyaz pas oluşmakta ve alternaria gibi mantar hastalıklarına bağlı yanıklar oluşabilmektedir. Ayrıca bitki tozlaşmasını sağlayan diğer faydalı böceklerin hareketi alt atmosferik sınır tabakasında bulunan yüksek bağıl nem nedeniyle yavaşlar. Yoğun sis koşullarında patates ve domates gibi ürünlerde geç yanıklık (ing: late blight) gibi hastalıklar yaşanabilmektedir (Şekil 54). Ayrıca yoğun sis koşullarında üreticilere, tarla üzerinde böcek ilacı, mantar ilacı ve sıvı gübre kullanımı önerilmediği için, sisli günlerin uzaması ve yaprak ıslaklığının artması mantar hastalıklarını da artırabilmektedir (Kumar ve diğerleri, 2015: 23).

Şekil 54: Sise Bağlı Yüksek Nem Nedeniyle Bazı Ürünlerde Geç Yanıklık Hasarı



Kaynak: Jha, 2019; Wikipedia, 2023.

Özellikle bir haftadan daha uzun bir süre devam eden sisli koşullar, buğday gibi tarla mahsullerinde önemli hasara neden olabilmektedir. Sisli ortamda, bitkinin ihtiyaç duyduğu güneş ışınlarının azalması veya hiç olmaması, soğuk stresi ve hastalıklar ile böcek zararlıları için uygun koşulların oluşması nedeniyle kışlık buğdayın gelişimi ve büyümesi olumsuz etkilenmektedir. Örneğin; Singh ve diğerleri (2010), yaptıkları çalışmada Hindistan'da sisin buğday verimliğinde %45-60 arasında değişikliğe neden olduğunu belirlemiştir (Singh ve Singh, 2010).

Sis yer seviyesinde güneşten gelen ışınları azaltarak, bitkiler için fotosentetik olarak aktif radyasyon (photosynthetically active radiation/PAR) elde edilebilirliğinin azalmasına ve dolayısıyla fotosentezin azalmasına neden olur. Fakat bitkilerin fotosentez yapma özellikleri de bu durumu etkileyebilir. Çünkü bazı bitkiler, azaltılmış fotosentetik olarak aktif radyasyon altında bile ışığa doymuş olabilir (Bittencourt, 2014: 5).

Sisin tarımsal üretim üzerine etkilerine yönelik çalışmalar kısıtlı olup, daha çok yüksek nem seviyesine bağlı gelişen mantarların bitkiler üzerindeki etkilerine yönelik çalışmalar mevcuttur. Bu açıdan nem seviyesinin yükselmesiyle ortaya çıkan mantar vb. organizmalara bağlı oluşan bitki hasarlarına yönelik gazete haberlerinde yer alan bilgilerin incelenmesinin sisin etkilerinin anlaşılması açısından yararlı olacağı düşünülmektedir. Örneğin; Bangladeş'te 2019 yılında iki hafta süren yoğun sis nedeniyle Bangladeşli çiftçiler çeltik, hardal tohumu, ayçiçeği, mercimek, buğday, soğan, sarımsak, patates ve sebzelerin sis nedeniyle büyümelerinin zayıfladıklarını belirtmektedir. Soğan, patates ve buğday yetiştiricileri bitkilerde sararmaların olduğunu ifade etmişlerdir (Thefinancetoday.net, 2019). Benzer şekilde Yeni Delhi'de 2013 yılında etkili olan uzun süren sisli hava, sebze ve meyve mahsullerini olumsuz

etkilemiş ve aynı zamanda buğday bitkisinin yapraklarında sararmalar olmuştur. Yapılan laboratuvar çalışmaları buğdaydaki sararmanın uzun süre soğuk ve sis nedeniyle oluştuğunu göstermiştir (Business-standard.com, 2013).

Türkiye'de de güneş ışığının az olduğu bulutlu ve sisli günlerin önemli ihracat ürünlerinden olan fındık mahsulünde külleme hastalığına yol açtığı belirtilmektedir (Düzce İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2021) Örneğin; 2018'de Batı Karadeniz'de etkili olan yoğun sis, fındıkta külleme hastalığına yol açmıştır. Yoğun sis fındığın karanfil ve çiçek saplarının uzun süre nemli kalmasına neden olarak çiçek saplarında çürüme ve mantar hastalıklarına neden olmuştur. Bu durumun fındıkta hem verim hem de kalite kayıplarına yol açacağı belirtilmektedir (Sondakika.com, 2018a). Ayrıca 2018 yılında etkili olan bu yoğun sisin oluşturduğu soğuk etki nedeniyle, kiraz meyvelerinde tomurcuk açmaya başlarken yanma meydana geldiği belirtilmiştir. Yetkililer, sisin meyve gelişimini engellemesinden dolayı bölgede 2018 yılı için kiraz olmayacağını belirtmiştir (Sondakika.com, 2018b). Benzer şekilde Zonguldak'ın Ereğli ilçesinde 2013 yılında bölgenin yeteri kadar yağış almaması ve yüksek kesimlerdeki uzun süre etkili olan sis, bölgenin tarım alanında en büyük gelir kaynağı konumundaki fındık rekoltesini etkilemiştir. Fındık rekoltesi tespit komisyonu, yıl içerisindeki yetersiz yağış ve uzun süreli sis koşullarının etkisiyle 2013 yılında fındık üretiminin 2012 yılına göre %25 az olacağını belirtmektedir (Haberler.com, 2013).

Ayrıca tezin birinci bölümünde sis afetinde bahsedildiği gibi (bknz. 1.2.14. Sis) sisin, özellikle kış aylarında içerdiği ve yeryüzüne yakın seviyede tuttuğu tehlikeli kimyasal ve radyoaktif maddeler ile hava kirliliğine neden olarak insan ölümleri, solunum yolu hastalıkları, cilt ve göz hasarları ie kansere yol açarak insan sağlığı üzerinde çok ciddi etkileri olabilmekte; hayvanlarda boğulmalara bağlı ölüm olaylarına neden olabilmekte; bitki ve diğer canlı organizmalar üzerinde çeşitli olumsuzluklara yol açabilmektedir (Brunekreef ve Holgate, 2002:1233; Kampa ve Castanas, 2008: 363-364; Pérez-Díaz ve diğerleri, 2017; Şahin, 2002: 205).

Yoğun duman ve sis koşulları, hayvanlarda hastalık ve ölümlere neden olmaktadır. Bu tür hava koşullarında özellikle kedi, köpek ve kümes hayvanları daha fazla etkilenebilmektedir. Örneğin 1952 Londra'da yaşanan sis olayında kükürt dioksite bağlı olarak sığırların ciddi şekilde etkilendiği, hatta sığır ölümlerinin yaşandığı bilinmektedir. Otopsi sonuçlarına göre hayvanların bronşit, amfizem ve kalp yetmezliği gibi hastalıklara bağlı öldüğü belirlenmiştir. Bir başka örnekte, 1950'de Meksika'nın Poza Rica şehrinde hidrojensülfür kirleticisinin havayı kirletmesine bağlı

olarak tavuklar, sığırlar, domuzlar, kazlar, ördekler ve köpekler dâhil olmak üzere çeşitli hayvanlar büyük ölçüde etkilenmiştir. Bu olayda bölgedeki kuş türlerinin bazılarının %100'ünün ve diğer hayvan türlerinin %50'sinin öldüğü rapor edilmiştir (Catcott, 1961: 223-224).

Sığır yetiştiriciliğinde önemli çevre koşullarından birisi de bağıl nemdir. Çevre sıcaklığının -11,2 °C ile 18,5 °C arasında olduğu koşullarda, bağıl nem düzeyinin süt verimi üzerine etkisi oldukça azdır. Ancak yüksek sıcaklık koşullarında yüksek bağıl nem, süt verimini olumsuz etkilemektedir. Örneğin; yapılan bir çalışmada, çevre sıcaklığının 29,4 °C ve bağıl nemin %44 olduğu koşullarda Brown Swiss inek türünde süt veriminde %2 azalmanın, buna karşılık aynı sıcaklıkta bağıl nemin %90 olması durumunda ise süt veriminde %17 azalmanın olduğu belirlenmiştir (Uluata ve Yağanoğlu, 2010: 221).

Sisin tarımsal üretimde olumlu yönleri de vardır. Sis, buğday gibi tarla mahsullerinde termit istilasının minimum seviyede olmasına ve sebze ve küçük bahçe mahsullerinde don riskinin azalmasına katkı sağlar (Kumar ve diğerleri, 2015: 23). Sisli havalarda, sis tarafından emilen ve yere geri yansıyan uzun dalga enerjisi zemin seviyesinde hapsedilebilir. Bu durum, kış gecelerinde don oluşumunun azaltılmasında katkı sağlayabilir. Ayrıca sis, sağlamış olduğu nem/su ile toprak içinde ve bitki bünyesindeki su açığını giderebilir. Çalışmalar, sisin toplam yıllık yağış girdisinin %50'sini oluşturabileceğini ve bazı ortamlarda ve kurak mevsimde daha da büyük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir (Bittencourt, 2014: 3-6). Akdeniz iklimi ve yarı kurak bölgelerde, kıyı sisleri özellikle kurak yazlar ve uzun süreli kuraklıklar sırasında önemli bir nem kaynağıdır. Bu ekosistemlerde, sis birikiminden kaynaklanan su, odunsu türler tarafından kullanılan toplam suyun %28-66'sını oluşturabilir (Barbosa ve diğerleri, 2010: 910).

2.2. METEOROLOJİK AFETLERİN TARIM ÜRETİCİLERİ ÜZERİNDE OLUŞTURABİLECEĞİ SOSYAL RİSKLER

2.2.1. Sosyal Risk Kavramı

İnsan, sosyal bir varlıktır ve bu özelliği onu bir toplum yapısı içinde bulunmasını zorunlu hale getirmektedir. Ancak, sosyal yapı ile insanın bu ilişkisi aynı zamanda sorunların da kaynağını oluşturmaktadır. Toplumsal hayatta herkesi etkileme gücüne sahip olan ve toplumsal ilişkilerin bir sonucu olarak ortaya çıkan

sorunlar, sosyal sorun olarak belirtilmektedir. Sosyal sorunlar, toplumdan topluma veya aynı toplumda süreç içerisinde çeşitlenebilmekte ve farklılıklar gösterebilmektedir. Yeni dönem politikalarında sosyal sorun yerine sosyal risk kavramı kendine yer bulmuştur. Risk kavramı temelde "belirsizlik" ilkesine dayanır. Risk, bir ya da daha fazla unsurun istenmeyen bir takım sonuçlara neden olması muhtemel belirsiz bir durum olarak ifade edilmektedir. Diğer risk türlerine göre sosyal risklerin tanımlanması daha zordur. Sosyal risklerin tanımlanmasındaki zorluğun sebepleri, sınırlı bilgi, riski algılamada insanların yaşadığı işlev güçlüğü ve risklerin çözümünün toplumsal rızaya dayanmasından kaynaklı olmasıdır (Özaydın, 2020: 3046-3047). Sosyal risklerin neler olduğuna yönelik yapılan sınıflandırma çalışmaları çeşitlilik göstermektedir. Sosyal risk kavramını tanımlama güçlüğü, sosyal risklerin neler olduğu konusunda sınıflama güçlüğünü de beraberinde getirmektedir. Sosyal risklerin farklı biçimde algılanması sosyal güvenlik kavramının da tanımlanmasını güçleştirmektedir. Genel olarak bu durum, sosyal risk ve sosyal güvenlikle ilgili teoride ve pratikte, ciddi boşluklar oluşmasına neden olmaktadır. Sosyal riske yönelik kesin/ortak kabul edilmiş bir tanım yapılmamış olmakla birlikte, tüm tanımların iktisadî açıdan ortak noktasının "gelir kayıpları" ve "gider artışları" olduğu belirtilebilir (Kılınç, 2005: 15-16).

Sanayileşme ve kentleşme, geleneksel risk paylaşım mekanizmalarının çökmesine ve yeni risklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Modern devlet olma çabaları ve sömürgecilikten kurtulmuş yeni devletlerin ortaya çıkması, ekonomi politikasından ve kalkınma sürecinden kaynaklanan diğer risk türlerini ön plana çıkarmıştır. Bu tür riskler arasında ekonomik politika kaynaklı enflasyon ve devalüasyon, teknoloji ve ticaret kaynaklı fiyat değişiklikleri, sosyal programların uygulanamaması ve vergilendirmelerdeki değişiklikler yer almaktadır. Ayrıca, kalkınma süreciyle ortaya çıkabilen göç ve çevresel bozulmalar gibi faktörler; doğal afetlerdeki artış ve genellikle yoksul olan nüfus üzerindeki daha ciddi sonuçların yaşanması gibi riskleri artırabilir. Tüm bu risklerin, hanehalklarının ve toplulukların refah durumları üzerinde önemli etkileri mevcuttur (Holzmann ve Jørgensen, 2001: 532). Modernleşme süreci, insanları birçok riskle yüz yüze bırakmaktadır. Yaşam süreci içerisinde, trafik kazaları veya kullandığımız ilaçlar, yediğimiz yiyecekler, kullanılan tarım ilaçları, çeşitli hastalıklar, çevresel bozulmalar ve doğal afetler, hırsızlık, şiddet ve terör gibi kendimizin kontrol edemeyeceği birçok risklerle karşı karşıya kalabilmekteyiz (Oktik ve diğerleri, 2010: 16).

Sosyal risk, doğrudan toplumun içinde bulunduğu koşullarla ilişkili olduğundan topluluklar arasında farklılık gösterir. Sosyal değişmenin sürekliliği dikkate alındığında sosyal risk ekonomik, siyasal ve kültürel koşullara göre değişir. Mevcutta risk olan bir olgu, siyasi ve ekonomik karar alıcılar tarafından risk olmaktan çıkarılabilir (Oktik ve diğerleri, 2010: 16). Sosyal riskler birbirlerinden farklı niteliklere sahip olup, bazı sosyal riskler insanlık tarihi içerisinde ortaya çıkmış ve yok olmuş niteliktedir. Yoksulluk, evsizlik, engellilik ve ölüm gibi risklerin ise insanlık tarihi boyunca tüm toplumlarda karşılaşıldığı görülmektedir. Bu dönemde ortaya çıkan gelir kaybı gibi bazı riskler ise, hayatın akışına ve bireye özgü değişkenlik taşır (Özaydın, 2020:3051).

Sosyal risk kavramı ve kapsadığı riskler, sosyal hizmet, sosyal güvenlik, sosyal politika ve sosyoloji gibi çeşitli alanlara göre de değişkenlik gösterebilmektedir. Sosyal risk kavramı sosyal hizmetler açısından, "kişi ve ailelerin kendi bünye ve şartlarından doğan veya kontrolleri dışında oluşan maddi, manevi ve sosyal muhtaçlık ve yoksunluk yaratan her türlü durum" olarak tanımlanmaktadır. Sosyal güvenlik alanında dar anlamda ise, gelir kesilmesi, gelir azalması veya gider artışına neden olan ölüm, yaşlılık, hastalık, malullük, işsizlik, iş kazası ve meslek hastalıkları, analık ailevi yükler sosyal risk türleri olarak kabul görmektedir (Yılmaz ve Göktürk, 2019: 81). Sosyal güvenlik açısından sosyal risk, hayatta meydana gelebilecek her tehlikeye karşı güvence sağlamamaktadır. Örneğin, afetler, yangın ve ekonomik kriz gibi tehlikeler, hastalık, sakatlık, işsizlik, ölüm gibi sosyal risk oluşturmadıkça sosyal güvenliğin kapsamında değildir (Ağaoğlu, 2001: 8). Sosyal politika açısından geniş anlamda sosyal risk kavramına ise, eğitim problemleri, konut temini problemleri, gelir azlığı ve yeteri kadar gıda satın alamama, gelir adaletsizlikleri, işsizlik, engellilik, yaşlılık, cinsiyete bağlı sorunlar, göçmenlik, sosyal dışlanma, etnik problemler, bağımlılık gibi birçok sosyal sorun dâhil edilebilir (Yılmaz ve Göktürk, 2019: 81). Sosyolojik açıdan risk olgusu incelendiğinde, iş, gelir dağılımı dengesizliği, kentleşme/kentleşememe, konut, eğitim ve sağlık hizmetleri gibi temel haklara bireylerin erişimi ya da mahrumiyeti ile ortaya çıkan göç, işsizlik, yoksulluk, hastalık, suça karışma, çocuk, genç ve yaşlıların karşılaştığı çeşitli sorunlar, şiddet, özgürlüklerin kısıtlanması, cinsiyete dayalı eşitsizlik, terör gibi toplumsal ve bireysel açıdan tehlikeye maruz bırakabilecek durumlar ön plana çıkmaktadır. Sosyal riskler, gerekli mekanizmalarla yönetilmediğinde çoğu zaman zincirleme etkisiyle daha kalıcı sorunlara yol açabilmektedir. Örneğin, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki bölgeler arası farklılıklar ve kırsal alandaki hanelerin göç etmesi ve buna bağlı olarak gelir

dağılımında oluşan adaletsizlik, işsizlik, yoksulluk gibi sorunlar yaşanabilir. Diğer yandan göç ve yoksulluğun etkisiyle kötü barınma koşulları, altyapı sorunları, işsizlik, bireysel ve toplumsal çatışmalar, çaresizlik duygusu, şiddet, kimlik bunalımları ve ona bağlı olarak kutuplaşma ve ötekileştirme gibi sorunlar yaygınlaşabilmektedir (Oktik ve diğerleri, 2010: 17).

Devletlerin sosyal politikalarının ve bu kapsamda sosyal risk kapsamlarının, zaman içerisinde değiştiği, yeni risklerin ve risk gruplarının ortaya çıktığı görülmektedir. Örneğin endüstriyel sosyal politika, endüstri döneminde yaygın olan yaşlılık, işsizlik, hastalık ve malullük gibi nedenlerle ortaya çıkan klasik gelir ve iş kaybı risklerine yoğunlaşırken, post endüstriyel sosyal politika, düzensiz istihdam, uzun vadeli istihdam, işsizlik, çalışan yoksulluğu, aile istikrarsızlığı ve bakım yükümlülükleri gibi nedenlerden dolayı iş gücü piyasasına katılım fırsatlarının kaçırılması gibi riskleri kapsamına almayı amaçlamaktadır. Yeni sosyal risk politikaları, geleneksel sosyal politikalardan farklı olarak işgücü piyasası dışındakiler, bekâr ebeveynler gibi yeni risk gruplarına da odaklanmaktadır (Häusermann, 2012:113; Öztürk, 2014:59). Avrupa Birliği ülkelerinde de, uzun dönem boyunca düşük gelire bağımlı olmak, uzun dönemli işsizlik, düşük ücretli istihdam, kayıt dışı istihdam, eğitim hizmetlerinde yetersizlik, kırılgan hanelerde yetişmek, toplumun dezavantajlı bölge ve kesimlerinde yaşamak ve bakım hizmeti zorunluluğu veya kalifiye eksikliği nedeniyle emek piyasasına girememe gibi toplumda ciddi sorun oluşturan sosyal risklere dikkat çekilmektedir (Öztürk, 2014: 62).

Bazı yaklaşımlar sosyal riskleri, ortaya çıkış nedenlerine dayanarak belirlerken bazıları sosyal risklerin bireyler üzerindeki etkilerine odaklanmıştır. *Ortaya çıkış nedenlerine göre sosyal risk kavramı,* "sosyal yaşama bağlı riskler" olarak belirtilmektedir. Bu tür sosyal riskler, savaş, işsizlik, trafik kazaları ve benzeri riskleri kapsamaktadır. *Sonuçlarına göre sosyal riskler* ise, bireyler üzerindeki etkileri dikkate alınarak "kazançların elde edilmesini etkileyen sosyal riskler" ve "kazançların kullanımını etkileyen sosyal riskler" olarak ikiye ayrılmaktadır (Özgökçeler, 2012; Kılınç, 2005: 16). Sonuçlarına göre sosyal risk yaklaşımına göre, bazı riskler bireylerin gelirlerinin azalmasına, bazıları ise giderlerinin artmasına neden olur. Bireyin gelirini azaltan veya yok eden risklerin genellikle bir meslek faaliyetinin devamlılığını engelleyici özellikte ortaya çıktığı görülmektedir. Kazançların elde edilmesini etkileyen riskler arasında, hastalık, yaşlılık, sakatlık, iş kazası ve meslek hastalıkları gibi riskler yer almaktadır. Bazı riskler ise bireyin kazancı ve miktarına etki etmemekle birlikte kazançların kullanılmasını etkileyen risklerdir. Kazançların

kullanılmasını etkileyen riskler (hastalıklar, doğum, ailevi yükler vb.), iş yüklerin artması ve öngörülemeyen harcamaların ortaya çıkması gibi etkilere bağlı olarak refah düzeyinde bir gerilemeye neden olabilir. Çeşitli özelliklerine rağmen tüm sosyal risklerin, bireylerin iktisadî durumunu etkileme gibi ortak özellikleri vardır. (Özgökçeler, 2012; Özaydın, 2020: 3051). Ayrıca bunların dışında sosyal riskleri, "sağlık, yaşam döngüsü, iktisadî, meslekî ve çevresel düzeylerde" almak mümkündür (Özgökçeler, 2012).

Sosyal riskler bazı çalışmalarda mesleki riskler, fizyolojik riskler ve sosyoekonomik riskler olmak üzere 3'e ayrılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre mesleki riskler, iş kazaları ve meslek hastalığı gibi yürütülen işle doğrudan ilgili riskleri kapsamaktadır. Mesleki riskler, kişinin sahsını doğrudan ve buna bağlı olarak mal varlığını dolaylı olarak etkiler. Fizyolojik riskler, kişinin kendi bedeninde meydana gelen ancak mesleki riskler dışında kalan, hastalık, yaşlılık, analık, sakatlık ve ölüm gibi sosyal riskleri kapsamaktadır. Sosyoekonomik riskler ise, işsizlik, evlenme, çocuk sahibi olma, konut ihtiyacı gibi durumları kapsamaktadır (Kılınç, 2005: 17-18). Sosyal ve ekonomik riskleri birbirinden tamamen ayırmak çok güçtür. Tüm sosyal risklerin, bireylerin ekonomik durumunu etkilemesi gibi ortak bir özelliği mevcuttur (Ağaoğlu, 2001:9).

Dünya Bankası tarafından, sosyal riskler Tablo 17'de görüldüğü gibi olayın kaynağına göre 6 ana kategoride sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada sosyal riskler, "doğal riskler, sağlık riskleri, sosyal/toplumsal riskler, ekonomik riskler, siyasal riskler ve çevresel riskler olarak ele alınmıştır. Ayrıca riskler etkileme düzeyine göre mikro, orta ve makro riskler olarak sınıflandırılmıştır (Aktan, 2002; World Bank, 2000). Doğal riskler, aşırı yağış, heyelan, volkan patlamaları, deprem, sel, kuraklık gibi risklerdir. Sağlık riskleri, hastalık, yaralanma, kazalar, sakatlık, salgın hastalıklar, kıtlıklar vb. riskleri kapsar. Sosyal riskler, suç, şiddet olayları, terörizm, çete faaliyetleri, savaş, toplumsal karışıklık gibi risklerdir. Ekonomik riskler, işsizlik, hasat elde edememe, iflas, üretim başarısızlığı, kur krizi, ekonomik durgunluk gibi risklerdir. Siyasal riskler, ayrımcılık, ayaklanmalar, siyasi karışıklık, darbe vb. risklerdir. Çevresel riskler, kirlilik, ormansızlaşma, arazi bozulumu, nükleer felaketler gibi risklerdir (Hoogeveen ve diğerleri, 2004: 13).

Tablo 17: Ana Risk Kaynakları

Riskin Etki Düzeyi / Riskin Türü	Bireysel veya Aileyi Etkileyen Riskler (Mikro Riskler)	Toplumun Bazı Kesimlerini Etkileyen Riskler (Orta Riskler)	Bir Bölgeyi veya Ulusu Etkileyen Riskler (Makro Risk)
Doğal		Şiddetli Yağış Heyelan Volkan Patlamaları	Deprem Sel, Kuraklık Kuvvetli Fırtınalar
Sağlık	Hastalık Yaralanma Sakatlık Yaşlılık Ölüm	Salgın Hastalıklar	
Toplumsal	Suç Şiddet Olayları	Terör Çete Faaliyetleri	Sivil Ayaklanma Savaş Toplumsal Ayaklanma
Ekonomik		İşsizlik Yer Değişikliği/Mülteci Sorunu Hasat Toplayamama	Gıda Fiyatlarında Değişiklik Ekonomik Kriz ve Durgunluk Hiperenflasyon vs.
Siyasal		İsyanlar	Darbe Sosyal Programların Uygulanmasında Başarısızlık
Çevresel		Çevre Kirliliği Ormansızlaşma Nükleer Afet	

Kaynak: Aktan, 2002; World Bank, 2000.

Sosyal risk kavramı genel olarak değerlendirildiğinde, toplumsal, çevresel, sağlık ve ekonomik risklerin de sosyal risk kapsamı içinde değerlendirildiği ve tüm sosyal risklerin kişilerin ekonomik durumlarını etkileme özelliğine sahip olduğu görülmektedir. Öte yandan bazı çalışmalarda sosyal risklerin, sosyoekonomik risk olarak ifade edildiği, bazılarında ise sosyoekonomik risklerin sosyal risklerin bir türü olarak belirtildiği görülmektedir. Sosyal risk kavramına, sosyal politika ve sosyoloji alanları gibi geniş açıdan bakıldığında toplumsal yaşamın yansıması olarak insanın karşılaşabileceği risklerin türleri ve boyutu değişebilir. Bu kapsamda tezin konusu alan afetler açısından değerlendirildiğinde sosyal risklerin, sosyal güvenlik veya sosyal hizmetler açısından değerlendirilen kısıtlı risk kapsamının ötesinde, "insanın ve onun kullanımındaki varlıkların, yaşam süreci içerisinde karşılaşabileceği geniş kapsamdaki belirsizlik durumlarını" kapsayacak şekilde değerlendirilmesi gerekir. Örneğin, ana geçim kaynağının tarımsal üretim olduğu alanlarda afetler nedeniyle hanelerin tarımsal geçim kaynaklarının yok olması (hayvan ölümü, arazinin tarımsal niteliğinin bozulması vb) veya ürünleri yok olan hanelerin yaşamlarını devam ettirebilecek kadar gıdaya erişim konusunda sorunlar yaşaması sosyal açıdan bir risk

olarak değerlendirilmelidir. Nihai olarak bu çalışmada; sosyal risklerin, doğal, toplumsal, ekonomik, sağlık, psikolojik ve çevresel riskleri kapsaması ve bu hususta afetlerin tarımsal üretimde ve bağlantılı olarak üretici üzerindeki geniş etkileri değerlendirildiği sosyal risk kavramının kullanılması tercih edilmiştir.

2.2.2. Afet Tiplerinin Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Hastalık, işsizlik veya kötü hasat gibi risklerden dolayı hane düzeyinde sorunlar yaşanabileceği gibi salgın hastalıklar, doğal afetler veya çevre sorunları nedeniyle toplumsal hatta ülke düzeyinde sorunlar yaşanabilir. Ölüm, sakat bırakan kazalar, hastalıklar, kalıcı işsizlik, hasat kaybı ve doğal afetler gibi yıkıcı olaylar hanehalkını ciddi boyutlarda etkileyebilir (Holzmann ve Jørgensen, 1999: 9-10).

Aşırı hava olayları, mahsulleri, hayvanları ve hanehalkının diğer üretken varlıklarını yok edebilir. Düşük gelirli ülkelerdeki kırsal alanda yaşayan birçok hanehalkı için, hava olaylarıyla ilgili riskler en temel risk olarak görülmektedir. Hava ve iklim olayları, özellikle kırsal alanlarda tarımsal üretim yapan veya geçim kaynakları tarım sektörünün mevcut durumuna bağlı olan gruplar üzerinde, yoksulluğun artmasında ve servet birikimin oluşmasının engellenmesinde kritik bir öneme sahiptir (Hatch, 2008: 25). Kuraklık gibi şoklar özellikle daha yıkıcı olabilmekte ve hanehalkının, topluluktan yardım almasını sağlayacak mekanizmaların işlevsiz kalmasına yol açabilir. Kuraklık gibi şokların ardından ölümler ve hastalanma gibi yeni şoklar ortaya çıkabilir (Holzmann ve Jørgensen, 1999: 9-10).

İklim değiştikçe ve daha değişken hale geldikçe hava ve iklim olaylarıyla ilgili doğal afetlerin sıklığı ve şiddeti artacaktır. Doğal afetler, altyapıda fiziksel hasarlara ve insan ölümüne neden olur ve etkilenen nüfusa sosyal, ekonomik ve psikolojik zarar verir. Bu süreçte düşük gelirli ülkelerdeki çiftçiler, bu etkilere karşı en savunmasız grup arasındadır. Tarım üreticilerinin en savunmasız grup arasında olmasının nedeni, çiftçilerin sosyoekonomik unsurlarının iklim değişikliği ve aşırı hava olaylarına hem yüksek düzeyde maruz kalması hem de bu tür olaylara yönelik düşük düzeyde uyum sağlama kapasitelerinden kaynaklanmaktadır (Budhathoki ve diğerleri, 2020: 1).

Kırsal kesimdeki haneler, aşırı hava ve iklim olaylarının sonuçlarıyla başa çıkmak için, tüketim harcamalarını azaltma ve/veya tüketim harcamalarını düzenlemek adına varlıklarını satma durumuyla karşı karşıya kalmaktadır. Fakat varlıklarını korumak amacıyla tüketimin azaltılması da yüksek refah maliyetlerine

neden olur. Örneğin, sağlık konusunda bodur çocuk gelişimi, eğitimde okul bırakma gibi geri döndürülemez sonuçlar ortaya çıkabilir ve bu da yoksulluğun nesiller boyunca devam etmesine neden olabilir. Bu sebeplerden dolayı kısa dönemli afetler, bazen birkaç nesil boyunca süren beklenmedik uzun dönemli sonuçlara neden olabilir. Diğer yandan tüketimi sağlamak amacıyla hayvan, tohum, toprak gibi geçim kaynaklarını satmak, gelir yaratma kapasitesini zayıflatır ve hanehalklarını kalıcı bir yoksullukla karşı karşıya bırakabilir. Ayrıca aşırı hava olayları, göç ve çocuk işçiliğine sebep olarak maliyetli işgücü sorunları ile tasarruf azalması ve borçlanmaya sebep olabilmektedir (Carter ve diğerleri, 2015: 7-8).

Çalışmanın bu kısmında her afet tipinin oluşturduğu/oluşturabileceği sosyal riskler, ağırlıklı olarak dünyada yaşanmış bazı afetlerden sonra, afet bölgelerinde genellikle çiftçiler ile yapılan çalışmaların bir sonucu olarak literatür taramasıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda oluşturulan Tablo 18, meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretimle bağlantılı olarak tarım üreticileri üzerinde yol açtığı/açabileceği sosyal riskleri göstermektedir.

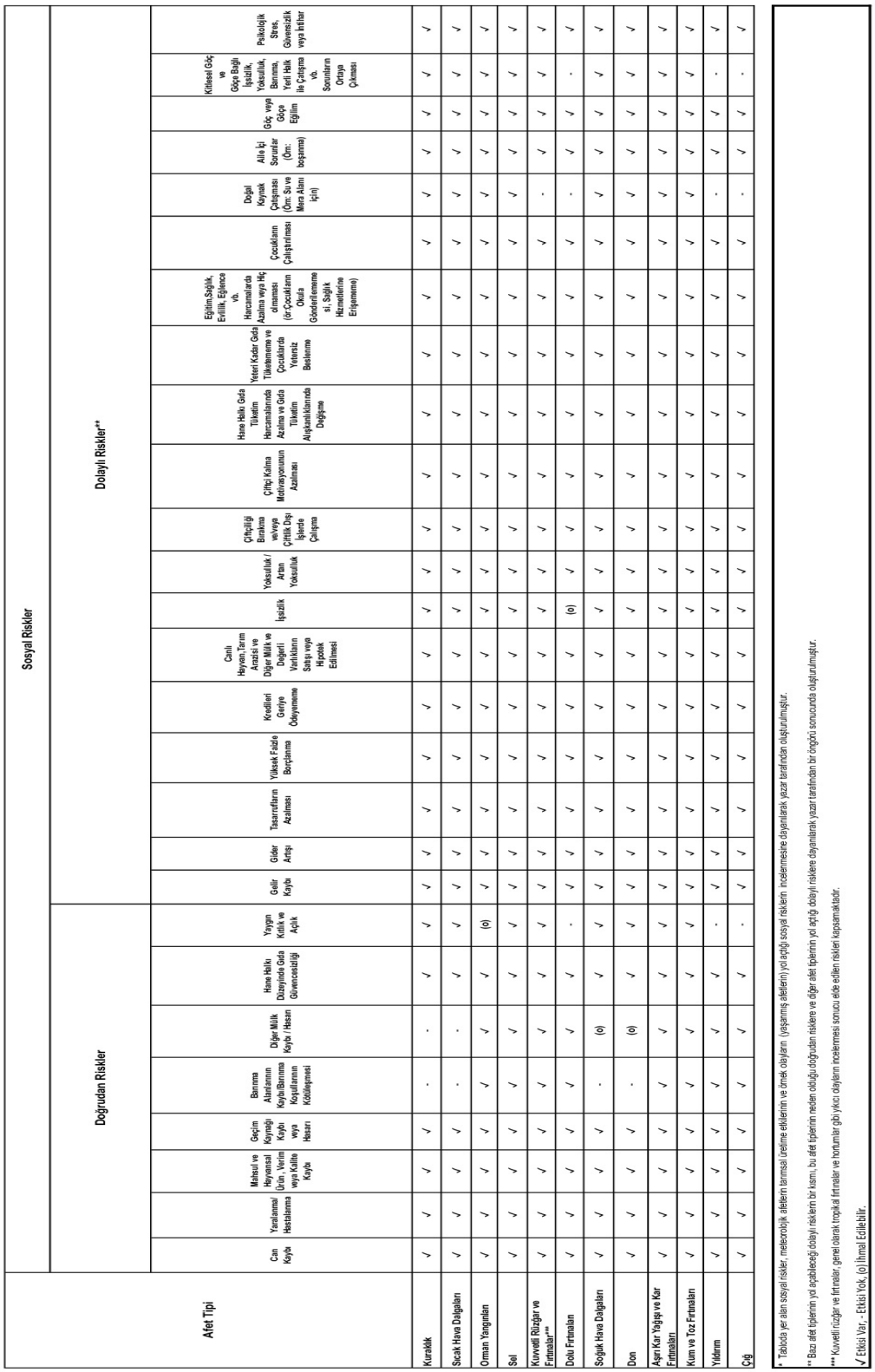
Sosyal risklerin bir kısmı, tarımsal üretimin etkilenmesiyle doğrudan oluşabileceği gibi, bir kısmı da bu doğrudan risklerin çiftçinin kendi maddi imkânları, tarım sigortası, teşvik veya afet yardımları gibi mekanizmalar tarafından tolere edilmediği/edilemediği veya yetersiz kaldığı durumlarda dolaylı riskler biçiminde oluşabilmektedir. Özellikle ekonomik kayıplar, ayni ve nakdi yardımlar veya tarım sigortası gibi çeşitli mekanizmalar ile tolere edilemediğinde/edilmediğinde, genellikle dolaylı riskler hem hane düzeyinde hem toplum düzeyinde kelebek etkisi gibi artan ve karmaşık bir yapıya dönüşebilmektedir. Ancak özellikle afetin etki alanı genişledikçe ve dolayısıyla etkilenen çiftçi sayısı arttıkça, afetten etkilenen üreticilerin mevcut sosyal yardım-teşvik ve benzeri mekanizmalar ile desteklenmesi/iyileştirilmesi daha güç hale gelebilmektedir. Bu sebeplerle, tarım sigortası gibi risk transferi mekanizmalarının güçlendirilmesi, üreticilerin yaşayabileceği ve toplumsal açıdan oluşabilecek sosyal risklerin azaltılmasında ana faktörlerden birisi olarak değerlendirilebilinir.

Meteorolojik afetler nedeniyle çiftçilerin karşılaştığı her bir doğrudan ve dolaylı sosyal risk, beraberinde birçok dolaylı riski tetikleyebilmekte ve sorunlar hane düzeyinden toplumsal hatta ülke düzeyine çıkabilmektedir. Örneğin; geçim kaynaklarından biri olan toprağın, kuraklık ve/veya toz fırtınaları nedeniyle verimsizleşmesi veya tarımsal üretim amacıyla kullanılamaz duruma gelmesi etkilenen bölgelerde toplulukların kitlesel göç etmesine sebep olabilmektedir. Kitlesel

olarak göç eden bu üretici grup, gittikleri alanda işsizlikte artış, barınma sorunu, doğal kaynaklar üzerinde baskı, sağlık ve eğitim hizmetlerinde aksama, yerli halk ile doğal kaynaklar veya iş olanakları konusunda çatışma, suça karışma ve sosyal dışlanma gibi çiftçi ve toplum açısından birçok köklü sorunları/riskleri de beraberinde getirme durumu söz konusu olabilmektedir.

Afet tiplerine göre burada verilecek sosyal riskler genellikle tek bir afetin etkisinin bir sonucu olarak yansıtılmış gibi görünsede, gerçekte tek bir afetin etkisiyle mi yoksa art arda yaşanan aynı veya farklı afetin birleşik bir etkisine bağlı olup olmadığı net bir şekilde ortaya konulmamıştır. Gerçekte de tarım üreticileri üretim sezonu boyunca farklı afet tipleriyle karşı karşıya kalabilmekte ve her afetin oluşturduğu hasar sonraki afetin etkilerini daha kalıcı hale getirebilmektedir. Bu sebeplerden dolayı her bir afetin özellikle dolaylı etkilerini gerçekte de net bir şekilde ortaya koymak güçtür. Örneğin; çiftçilerin en son yaşadığı dolu veya don afetinin hane üzerinde oluşturduğu sosyal risklerin özellikle de dolaylı risklerin tam olarak ortaya konulması güçtür. Çünkü aynı yıl içinde veya önceki yıllarda yaşadığı farklı bir afet tipi, üreticinin mahsul, hayvan veya diğer kaynaklarını yok etmiş veya hasara uğratmış ve dolayısıyla çiftçi gelirini azaltmış ve giderlerini artırmış olabilir. Azalan bu gelir ve artan giderler üreticinin bankaya ve diğer kurumlara borçlanmasına neden olmuş olabilir. Dolayısıyla yeni gelişmiş bir dolu veya don afeti, mevcut kıt kaynakların daha fazla azalmasına ve borçların daha da fazlalaşmasına neden olmuş olabilir. Bu borçların toplamı (eski ve yeni borçlar) beraberinde, arazi satışı veya kiralama, mülk satışı, tüketim alışkanlıklarında değişme ve çiftlik dışı farklı işlerde çalışma gibi sorunları oluşturmuş olabilir. Kısacası önceki yıllarda/aylarda/haftalarda yaşanılan afetin etkilerini hafifletmeden art arda yaşanan afetlerin, tarımsal üreticiler üzerinde kronikleşen ve ağırlaşan sosyal sorunları ortaya çıkması olası bir durumdur.Çiftçilerin sıklıkla yaşadığı bazı afet tipleri çiftçi üzerinde küçük etkiler oluştursa bile gerekli mekanizmalar ile desteklenmez ise tekrarlar arttıkça büyük sonuçlar doğurabilir.

Tablo 18: Meteorolojik Afetlere Bağlı Olarak Çiftçilerin Karşılaşabileceği Yaygın Sosyal Risklerin Bazıları



| Afet Tipi | Sosyal Riskler | | |

2.2.2.1. Kuvvetli Rüzgâr ve Fırtınaların Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Uddin ve diğerleri (2021) tarafından, Bangladeş'te son 40 yılın en büyük 7 tropikal fırtınasından ikisi olan 2007 Sidr (Kategori 5 düzeyinde) ve 2009 Aila (Kategori 1 düzeyinde) tropikal fırtınalarının kıyı toplulukları üzerindeki sosyal etkilerinin de değerlendirildiği bir çalışma yapılmıştır. Bu kapsamda Bangladeş'in kıyı topluluklarındaki 300 haneyle anket ve farklı kurumlardan 20 kişi ile görüşme yapılmıştır. Çalışma alanındaki toplulukların ana geçim kaynağı çiftçilik ve balıkçılıktır. Ankete katılanların %60'ı tarımsal faaliyetlerle (balıkçılık dâhil), %13'ünü ticaret, %7'si günlük işler ve mevsimlik işler, %6'sı ev hanımlığıyla uğraşan kişilerden oluşturmaktadır. Bu iki aşırı hava olaylarından kaynaklanan ani şoklar, ciddi geçim kesintilerine, varlık kayıplarına ve yoksul kıyı balıkçıları ve çiftçiler üzerinde uzun süreli streslere neden olmuştur. Çalışmada, kasırga afetinin ardından mağdurların geçim ve ekonomik faaliyetlerine devam edebilmelerinin birkaç hafta ile birkaç ay arasında değiştiği belirlenmiştir. Ankete katılanların çoğu, gelir elde etmek için geçici olarak gündelik işlerde çalışmak, küçük ölçekli mal ve sebze satmak veya bir çay tezgâhı kurmak gibi yerel işlerde çalışmaya başlamıştır. Bu değişiklikler sektör içi ve sektörler arası meslek değişikliğine, artan tüketim maliyetlerine ve nüfusun yerinden edilmesine veya göçe neden olmuştur. Benzer şekilde farklı bir çalışmada, 2009 Aila Siklonu'nu takip eden süreçte yerel sakinlerin çoğunluğunun (%54) konut ve tarım arazilerinin zarar görmesi nedeniyle kıyı topluluklarından göç etmek zorunda kaldığı belirlenmiştir. Uddin ve diğerlerinin (2021) yaptığı çalışmada çiftçiliğin, balıkçılık, günlük işçilik veya mevsimlik çalışmadan daha istikrarlı ve esnek olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni çiftçilerin nispeten çeşitlendirilmiş bir gelire sahip olmaları, sosyal ağlardan daha fazla nakdi ve ayni destek almaları ile daha fazla fiziksel ve finansal sermayeye sahip olmaları olarak gösterilmesidir. Genel olarak balıkçılar, mevsimlik ve günlük iççiler dâhil diğer iş kollarında çalışan kişilerin büyük çoğunluğu, sektör içi veya sektörler arası iş değişikliği yapmıştır. Balıkçı aileler balık ağları, teçhizat ve tekne satın almak için yerel tefecilerden borç almak durumunda kalmıştır. Çalışmanın diğer bazı sonuçları da incelendiğinde, katılımcılar birikimleri ile nakit ve mücevher gibi değerli varlıklarda ciddi kayıplar yaşamışlardır. Katılımcıların büyük çoğunluğu bitkisel ve hayvansal üretimde kayıp ile barınma alanlarında hasarlar yaşamıştır. Ayrıca, tropikal fırtınanın kıyı alanlarında neden olduğu fırtına dalgasına bağlı olarak gelişen tuzlu sel suları, toprak verimliliğinde ve gıda üretiminde önemli kayıplara ve

hasara neden olmuştur. Toprağın tuzlu olmasının mahsul verimini 3-4 yıl etkileyeceği belirtilmektedir. Ayrıca bu iki fırtınada Bangladeş genelinde, aralarında çiftçi ve balıkçılarında olduğu 55.000'den fazla kişi yaralanmış ve 3.406 kişi ölmüştür (Uddin ve diğerleri, 2021: 7-11).

21 Mayıs 2009'da Bangladeş'in güneybatı kıyı bölgelerini etkileyen 2009 Aila tropikal fırtınasında 3.9 milyondan fazla insan ve 948.621 hane etkilenmiştir. 325 kişinin öldüğü fırtınada, 297 binden fazla insan yerinden olmuştur. Fırtına yaklaşık 350.000 dönüm ekili alanı sular altında bırakmıştır. Fırtına Bangladeş'in Satkhira ve Khulna Bölgelerinde büyük hasarlara yol açmıştır. Yaklaşık 94 bin ev tamamen zarar görmüş, yaklaşık 48.600 tavuk ile 2.100 çiftlik hayvanı yok olmuş ve binlerce hektar ekili ürün zarar görmüştür (Shamsuddoha ve diğerleri, 2012: 19; Jahan, 2012: 19-22). Fırtına nedeniyle Bangladeş genelinde işsizlik %49 ve yoksulluk %22 artmıştır (GFDRR, 2021). Fırtına dalgası nedeniyle tuzlu sular, Khulna ve Satkhira'nın güney bölgelerinin büyük bölümünün (ekilebilir alanların %46'sı) iki yıl boyunca sular altında kalmasına neden olmuştur. Balıkçılığın da önemli bir geçim kaynağı olduğu ülkede yaklaşık 38.885 hektarlık karides çiftlikleri ve tatlı balık havuzlarında zarar oluşmuştur. Khulna ve Satkhira ilçelerinde yaklaşık 154.206 hane etkilenmiştir. Afet sonrası 100 binlerce insan bu bölgelerden göç etmiştir. Bu ilçelere bağlı olan Koyra ve Shymnagar nahiyelerinde etkilenen hane sayısı en fazla olup, sırasıyla 38.514 ve 48.457'dir. Koyra ve Shymnagar bölgelerinde ekonomik olarak insanların çoğunluğu tarımsal üretime bağlıdır. Bu kapsamda Aila tropikal fırtınasının, Koyra ve Shymnagar bölgelerinde afet sonrası göç eden ve göç etmeyen haneler üzerindeki sosyoekonomik etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada 138'i göç eden hane 132'si göç etmeyen hane olmak üzere 270 hane ile görüşme yapılmıştır. Çalışmada ayrıca odak grup görüşmeleri de yapılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, afet sonrası göç eden hanelerin yaklaşık %66'sının ve göç etmeyen hanelerin %17'sinin fırtınadan önce tarımla uğraştığı belirlenmiştir. Ancak, hem göç eden hem göç etmeyen kişilerin büyük çoğunluğunun afetten sonra tarımsal üretimi bıraktığı belirlenmiştir. Buna karşılık hem göç eden haneler hem de göç etmeyen hanelerden tarım dışı işlerle uğraşan kişilerin oranı önemli düzeyde artmıştır. Benzer şekilde fırtınadan önce balıkçılıkla uğraşan göç eden hanelerden ve göç etmeyen hanelerden önemli bir çoğunluğu afet sonrası balıkçılığı bırakmıştır. Fırtına sırasında, şiddetli rüzgârlar ve 10 ila 13 metrelik dalgaların oluşturduğu basınçlar setleri kırmış ve tuzlu suyun tarım arazilerine ve karides çiftliklerine girmesine ve bu alanlarda uzun süreli su birikmesine neden olmuştur. Bu durum hem tatlı sularda hem de toprakta tuz artışına neden olmuş

ve tarım arazileri de verimsiz hale gelmiştir. Bu durum, mahsul üretimini olumsuz etkilemiş ve çiftçiler pirinç, Hint keneviri ve şeker kamışı gibi mahsul ürünlerinde muazzam biçimde kötü bir üretimle karşı karşıya kalmışlardır. Tarım arazilerinde, uzun süreli su basmasına bağlı olarak arazi bozulmaları yaşanmış ve üreticiler pirinç üretiminde sorunlar yaşamıştır. Ayrıca üreticiler üretimlerini devam ettirebilmek için borç almak durumunda kalmış ve bu da küçük toprak sahipleri, marjinal çiftçiler ve toprak kirasını ürünle ödeyen çiftçiler üzerinde ek mali yük yaratarak göçü tetiklemiştir. Bazı çiftçiler de, yaşamlarını devam ettirebilmek için mesleklerini değiştirmiş ve çiftlik dışı işlerle uğraşmışlardır. Benzer şekilde karides çiftliklerinde ve ürünlerde oluşan zararlar nedeniyle yaşanan gelir kayıpları beraberinde göç olaylarını da tetiklemiştir. Aila tropikal fırtınası sırasında uzun süreli su birikintisi ve tuzlu su girişi nedeniyle, kıyı bölgelerinin güneybatı kesiminde tarımsal ekim alanları verimsiz hale gelmiştir. Bu nedenle çiftçiler, gelir kaynaklarını tarım dışı faaliyetler gibi alternatif gelir getirici faaliyetlere çevirmek zorunda kalmışlardır. Büyük tarım arazilerine sahip çiftçiler, karides yetiştiriciliği için arazilerini satmışlar veya kiralamışlardır. Sonuç olarak, Bangladeş'in güneybatısındaki kıyı bölgelerinde birkaç yıl içinde çok miktarda tarım arazisi karides yetiştiriciliğine dönüştürülmüştür. Araştırma ayrıca göç eden hanelerin ayrılmadan önce arazilerini kiraya verdiklerini veya sattıklarını da ortaya koymuştur. Çalışmada aralarında çiftçi ve balıkçılarında bulunduğu haneler, konut ve altyapı bakı-onarım, tarımsal üretim, karides yetiştiriciliği ve çiftçilik dışı istihdam amacıyla resmi ve resmi olmayan birimlerden kredi kullanmışlardır. Ancak, göç eden haneler arasında kredilerin geri ödenme durumunun, göç etmeyen hanelerinkinden istatistiksel olarak önemli ölçüde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Göç eden hanelerin %36'sı ve göç etmeyen hanelerin %23'ü kredilerini geri ödeyebilmişlerdir. Kalan haneler düşük gelir, işsizlik veya sınırlı istihdam olanakları, varlık kaybı ve artan harcama nedeniyle kredilerini geri ödeyememişlerdir. Ayrıca fırtınadan yaklaşık iki yıl sonra (2011), arazilerin verimsizliği devam etmiş ve toprağa tuzlu su girmesi nedeniyle ağaçlar ölmüş ve insanlar ciddi su ve gıda kıtlığı ile işsizlikle karşı karşıya kalmışlardır. Tropikal fırtınadan sonra güneybatıdaki kıyı halkının istihdam olanakları ve gelirleri azalmıştır. Shymnagar'da işsizlik oranı 2009–2010 arasında %11'den %60'a yükselirken, kişi başına düşen gelir azalmıştır. Çalışmada ayrıca hem göç eden hanelerin hem de göç etmeyen hanelerin yaklaşık %14'ünün eğitim ve sağlık harcamalarında kısıtlamaya gittiği tespit edilmiştir. Ayrıca eğitimle ilgili bu sorunlar beceri ve iş ile ilgili başka sorunlara neden olabilir. Bu araştırmanın en önemli sonuçlarından birisi, göç eden hanelerin, gelir, barınma, gıda tüketimi ve kredi geri

ödemesi açısından sosyoekonomik koşullarının, göç etmeyen hanelere göre daha iyi olduğunu ortaya koymuştur. Diğer yandan tarımsal üretime bağlı haneler genellikle iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için gelir kaynaklarını çeşitlendirmek, mahsul uygulamalarını değiştirmek ve mahsul çeşitlendirmek gibi çeşitli afet müdahale stratejilerini benimserler. Aila tropikal fırtınasından etkilenen kıyı toplulukları, tuzlu suya toleranslı mahsuller ile küçük bir sulama sistemi gerektiren kabak, patlıcan ve ıspanak gibi sebzeler uygulayarak mahsulleri çeşitlendirmeye teşvik edilmiştir (Subhani ve Ahmad, 2019).

Küçük toprak sahipleri ve geçimlik çiftçiler, mera hayvancılığı yapanlar ile balıkçılar gibi yoksul ve marjinal gruplar iklim değişikliği ve afetlerden daha büyük zarar görmektedir (Shamsuddoha ve diğerleri, 2012: 24). Afetten etkilenen hanelerde, aynı topluluktaki insanlar afetin sonuçlarından aynı şekilde etkilenmezler. Genel olarak savunmasız yoksul insanlar, sosyoekonomik durum, sosyal ağ ve bilgi, eğitim ve teknolojiye erişim açısından sınırlı imkânlara sahiptir. Bu durum, kendilerini kriz durumlarına adapte olma yeteneğini kısıtlar ve ani bir şekilde göçe yol açar. Aila tropikal fırtınasında olduğu gibi yoksul insanların planlı bir şekilde göç etmesi daha az görülen bir durumdur. Görece yoksul kadınlar ve başkasının bakımına bağımlı kişiler (çocuklar, yaşlılar ve engelliler vd.) afetten etkilenen bölgelerde kalmaktadır. Buna karşılık, beşeri ve sosyal sermaye açısından nispeten daha iyi konumda olan insanlar planlı bir şekilde göç etmektedir (Subhani ve Ahmad, 2019: 3; Shamsuddoha ve diğerleri, 2012: 23-24). Diğer yandan afetin etkileriyle başa çıkmak amacıyla kredi almak, değerli varlıkları satmak, harcamaları azaltmak, gıda tüketim biçimini değiştirmek ve göç gibi stratejiler kısa vadede etkili olabilmekte ancak uzun vadede sürdürülebilir olmayabilmektedir (Keshavarz ve diğerleri, 2013: 123; Subhani ve Ahmad, 2019: 9-10). Kısa vadeli stratejiler ve yetersiz dış yardımlar, yaşanan sorunları azaltmada yetersiz olabilmekte ve bu da dış göçe neden olabilmektedir. Göç, iklim değişikliği ve aşırı hava olaylarının etkileriyle baş etmek amacıyla etkili bir strateji olarak görülebilir. Ancak göç, afetten kaynaklı zararları azaltabilse de gelecekteki iklimden kaynaklı şoklara karşı başa çıkma direncini artırmayabilir (Subhani ve Ahmad, 2019: 9-10).

Karayipler'de bir ada ülkesi olan Dominika 27 Ağustos 2015 yılında Erika Tropikal Fırtınası'na maruz kalmıştır. Bu fırtınanın sosyal etkilerini incelemek amacıyla Coulibistrie köyünde 80 hane ile görüşülerek bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı köyde en önemli geçim kaynakları olarak %55 tarım (bitki üretimi), ardından %26,25 balıkçılık ve %13,75 kamuda çalışmadır. Bölgede insanlar

tarafından tüketilen yiyeceklerin çoğu kendi ürettikleri bitkisel ürünler veya balıkçılıktan elde ettikleri ürünlerdir. Fakat tarımın ana geçim ve beslenme kaynaklarından biri olduğu bu köyde, tropikal fırtınayla birlikte ürünlerin çoğu zarar görmüş ve gıda güvencesini tehlikeye atmıştır. Çalışmada, fırtına nedeniyle balıkçı tekneleri ve ağlar gibi üretim sürecinde kullanılan çok sayıda ekipman ve araç gerecin yok olduğu veya zarar gördüğü belirlenmiştir. Bölgede barınma alanları da zarar görmüş veya tamamen yok olmuştur. Ayrıca bazı haneler geçim kaynakları zarar gördüğü veya yok olduğu için bazı varlıklarını satmak zorunda kalmıştır. Görüşme yapılan hanelerin tamamı (n:80) tropikal fırtına nedeniyle tarım arazilerinin tamamının zarar gördüğünü bildirmiştir. Bu da ürünlerden elde edilecek gelirlerin yok olması anlamına gelmektedir. Ayrıca hanelerin %100'ü gıda stoklarını kaybetmişlerdir. Araştırma ayrıca tropikal fırtınaya bağlı gelişen sel nedeniyle mahsulleri ve gıda stokları zarar gören hanelerin %93'ünün köyün afet eğilimli bölgelerinde yaşadığını ortaya koymuştur. Önemli bir bulgu olarak, çiftçilerin farklı bölgede bulunan çiftlik arazilerine sahip olmaları, onların geçimlerini sağlayacak bir güvenlik mekanizması olmuştur. Fakat sahip oldukları çiftlik arazileri evlerinden çok uzakta oldukları için gidiş-dönüş yolculukları günlük yaşamlarına zaman, para ve üretkenlik açısından ekstra bir maliyete neden olmuştur. Çalışmada hanelerin tamamının evlerinde farklı ölçülerde zararlar oluştuğu ve bir kısmının da tamamen yıkıldığı belirlenmiştir. Evlerini kaybeden bu kişilerin bir kısmı hükümet tarafından başka yerlere yerleştirilmiş, kalanları ise köyün dışında ya ailelerinin ya da arkadaşlarının yanına taşınmıştır (Business Bliss Consultants FZE, 2018).

2.2.2.2. Dolu Fırtınalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Dolu fırtınası gibi aşırı hava olayları dünya genelinde tarım için artan bir tehdit durumundadır. Dolu fırtınaları konvektif bulutlar tarafından üretilen ve genellikle küçük ölçekli/yerel olan doğal afetlerdir. Küçük ölçekli olmalarına rağmen, tarım sektörü, geçim kaynakları, mülk ve altyapı üzerinde büyük ekonomik kayıplara neden olan başlıca hava tehditleri arasında yer alırlar (Raihan ve diğerleri, 2022: 2). Dolu yağışları genellikle, bitkiler için hassas dönemde oluşmakta ve dolu hasarı tarım için önemli bir sorun teşkil etmektedir. Dolu birçok ülkede olduğu gibi ekonomik ve sosyal risklere neden olabilmektedir (Sánchez ve diğerleri, 1996: 1535). Dolu fırtınalarının sürdürülebilir tarım üzerindeki gelecekteki potansiyel etkileri ve fırtınalardan

kaynaklanan kayıpları en aza indirmenin yöntemleri hakkında yeteri kadar çalışma mevcut değildir. Dolu fırtınaları, tarımsal üretime önemli zararlar verebilir ve özellikle gelişmekte olan ülkelerin küçük ölçekli üretim yapan çiftçilerini yoksulluğa karşı savunmasız hale getirebilir. Dolu fırtınalarının etkileri, bazen yıl boyunca devam eden bir gıda güvencesizliği dönemi de yaratır (Raihan ve diğerleri, 2020). Dolu fırtınaları da siklon, kuvvetli rüzgâr, sel ve kuraklık afetleri gibi geçim kaynaklarına büyük zarar verir. Dolu fırtınaları mahsul, hayvancılık ve su ürünleri üretiminde zarar; yaşam biçiminde değişiklik; altyapı, iletişim ve geçim sisteminin bozulması ve can kayıplarına yol açar (Biswas ve diğerleri, 2015:130).

İklim değişikliği nedeniyle sıklığı ve şiddeti artan doğal afetler, çiftçi toplulukları dahil olmak üzere yoksul ve marjinal toplulukların yaşamlarını, varlıklarını ve geçim kaynaklarını olumsuz etkilemektedir. Antropojenik iklim değişikliğinin, dolu fırtınası gibi küçük/yerel ölçekli ve ani başlangıçlı hava olaylarının sıklığı ve şiddeti ile bu hava olayına bağlı gelişen kayıp ve hasar üzerindeki etkileri konusunda çok fazla belirsizlik söz konusudur. Bununla birlikte birkaç çalışma, dolu fırtınası ile dolu fırtınası hasarı arasında belirgin bir güçlü ilişki olduğunu göstermektedir. Bu ilişki, küresel ısınmanın daha fazla sıcaklık artışına yol açması durumunda, dolu fırtınalarının gelecekte daha fazla zarar oluşturabileceğini göstermektedir (Rahman ve Bijoy, 2021).

Raihan ve diğerleri (2020) tarafından, Bangladeş'in Panchagarh Bölgesine bağlı Haribhasa ve Hafizabad olmak üzere iki birlik konseyi bölgesinde farklı tehlike tiplerinin önem seviyelerinin önceliklendirilmesi yapılmıştır. Bu kapsamda iki farklı modelleme kullanımı ve çiftçiler ile görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı bu alanda her yıl dolu fırtınası meydana gelmekte ve mahsullerin yaklaşık %70-80'i tamamen zarar görmektedir. Ayrıca çiftlik çatılarının %55-65'i de dolu nedeniyle zarar görmektedir. Çalışmada, dolu fırtınalarının bölgede en önemli tehlike olarak ortaya çıktığı ve hemen hemen tüm çiftçilerin dolu fırtınasını sürdürülebilir tarım için potansiyel bir tehdit olarak algıladığı ve bu durumun çiftçiliğin bırakılarak tarım dışı işlerde çalışılmasına yol açabileceği belirlenmiştir. Bu, dolu fırtınalarının, çalışmanın yapıldığı bölgede sürdürülebilir tarım için büyük bir tehdit olduğu anlamına gelmektedir. Çalışmada çiftçiler, öğretmenler, afet yönetimi yetkilileri, yerel liderler ile tarım ve yerel hükümet yetkilileri olmak üzere toplamda 48 kişi ile yapılan odak grup görüşmelerinden de elde edilen bilgiler ışığında analiz edilen iki farklı modellemeye göre, dolu fırtınaları en yüksek güvenlik açığı seviyesine sahip afet olarak belirlenmiştir. Benzer sonuçlar veren bu iki modele göre bu tespit, bir dolu fırtınası meydana geldiğinde ekinlerin %30'undan fazlasının zarar görebileceği, mülklerde

zarar oluşabileceği ve maksimum tehdidin de en yüksek olduğu ve bu durumun sürdürülebilir tarıma yönelik tehdide yol açacağı anlamına gelmektedir. Maksimum tehdidin en yüksek seviyede olması, çiftçilerin %30'undan fazlasının tehlikenin süreklilik arz etmesi ve herhangi bir devlet tazminatı veya teşviki alamamaları durumunda tarımı bırakacağı anlamına gelmektedir. Burada, "sürdürülebilir tarıma yönelik tehdit", her yıl dolu fırtınalarının meydana geldiği ve çiftçi topluluklarının tazminat, sigorta ödemeleri veya diğer teşvikleri almadığı bir durumu belirtmektedir. Bu durum çiftçilerin bitkisel üretim için motivasyonlarını kaybetmelerine ve tarım dışı gelir kaynaklarına yönelmelerine neden olabileceği tahmin edilmektedir. Dolayısıyla dolu fırtınaları sürdürülebilir tarımı ve gıda güvenliğini etkileyecektir. Çalışmada çiftçilerle (n:320) yapılan anket çalışması da modellemelerin bulgusunu destekler nitelikte olup, çiftçilerin neredeyse %99'unun dolu fırtınasını en önemli tehlike olarak algıladığını göstermektedir. Çiftçilere, sel, kuraklık gibi diğer tehlikelerin aksine dolu fırtınasının ardından herhangi bir yardım veya tazminat verilmediği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle çalışmada dolu fırtınaları, sonuçlarını en aza indirmek veya tarım sigortası veya diğer teşvikler yoluyla çiftçi zararlarını tazmin etmek için gerekli eylem ve stratejilerin derhal benimsenmesi ve/veya uygulanması gerektiğini belirten yüksek bir aciliyet puanı almıştır (Raihan ve diğerleri, 2020: 6-15).

Dolu fırtınaları, küçük yoksul çiftçilerin geçim kaynaklarını ve refahını daha fazla etkilemektedir. Örneğin; Bangladeş'in Kurigram bölgesinde ekonomik faaliyetlerinin %70'inden fazlası tarıma bağlıdır. Ancak bu ani aşırı hava olayı Bangladeş'in kuzey kesimlerinde tarım sektörüne olumsuz zarar verdiğinden, son dönemlerde dolu fırtınası bu bölgenin yoksul insanları için artan bir tehdit haline gelmiştir. 2010 yılında ilçe nüfusunun %63,67'si yoksulluk sınırı altında yaşarken, 2016'da bu oran %70,87 olmuştur. Rahman ve Bijoy tarafından (2021), Bangladeş'in Kurigram bölgesine bağlı Phulbari alt yönetim biriminde dolu fırtınalarının etkileri araştırılmıştır. Çalışma alanında yerleşik halkın ana gelir kaynağının yaklaşık %75'ini tarımsal faaliyetler oluşturmaktadır. Çalışmaya dâhil olan katılımcıların büyük çoğunluğu balıkçılık, hayvancılık, mahsul yetiştiriciliği gibi tarımsal faaliyetler ile uğraşmaktadır. Katılımcılar dolu nedeniyle mahsullerinin, meyve bahçelerinin, çiftlik hayvanlarının ve evlerinin zarar görmesi nedeniyle değişen miktarlarda önemli finansal kayıplar yaşamışlardır. Aynı zamanda yaralanma, ölüm, çocukların eğitim sorunları ve toplumsal kaygı gibi sosyal sorunlar ortaya çıkmıştır. Görüşülen kişilerin yaklaşık yarısı dolu fırtınası nedeniyle oluşan zararı gidermek için varlıklarını, birikimlerini veya sermayelerini ellerinden çıkarmak zorunda kalmışlardır.

Katılımcıların dolu ile mücadele için kullandıkları stratejiler kısıtlı olup; diğer insanlardan yardım alma, yüksek faizle kredi alma, mülk satma, depolanmış gıda veya tasarrufları kullanma ve küçük işletme açma veya gündelik işlerde çalışma gibi stratejileri uygulamışlardır. Bu aşırı ve ani hava olayının, ekonomik gelirin yaklaşık %75'inin tarıma bağlı olduğu bu yoksul topluluk üzerinde ağır etkileri olmaktadır. Örneğin, 2018 yılında etkili olan ve Kurigram bölgesinde tarım arazilerinin %30'undan fazlasını etkileyen dolu fırtınasından etkilenen bir tarım üreticisinin doluyla ile ilgili kullandığı *"bütün çeltik tarlalarımız dolu nedeniyle çöktü, çiftçiler verim olmazsa ne yiyecek"* ifadesi birçok şeyi anlatmaktadır (Rahman ve Bijoy, 2021).

27 Haziran 2019'da Ermenistan'ın Şirak bölgesinde 14 köyü etkileyen dolu fırtınası, neredeyse tüm ürünlere zarar vermiştir. Dolu fırtınasından 3.900 hane etkilenmiştir. En çok etkilenen dört köydeki (Karnut, Saratak, Hovit ve Basen) 960 hane, %80-100 oranlarında verim kaybı yaşamıştır. Dolu bazı köylerde, buğday, arpa, yulaf, patates gibi mahsulün yüzde 100'üne zarar vermiştir. Yerel bilgilere göre, doludan sonra ekinlerin yapraksız kalması yıllık hasadın tamamen yok olmasına neden olmuştur. Diğer köylerdeki hasar oranı %30 ila %62 arasında olmuştur. Ayrıca bazı evlerin ve çiftliklerin çatı ve pencereleri hasar görmüştür (IFRC, 2019b: 1-2). Benzer şekilde Ermenistan'da Ağustos 2018'de eşi benzeri görülmemiş dolu fırtınası, Şirak bölgesinde bitkisel ürünlerde neredeyse tüm verim kapasitesini yok etmiştir. Bölgede 780 hektarlık tarım arazisine sahip 11 köy etkilenmiştir. Bazı köylerde ürünlerin tamamı zarar görürken, bazılarında %50 ila %70 arasında zarar oluşmuştur. Ermenistan Tarım Bakanlığı tahminlerine göre toplam hasar 1.9 milyon ABD dolarıdır (IFRC, 2018:1-2).

Aşırı hava olaylarının neden olduğu tarımsal üretimdeki hasar ve kayıplara bağlı olarak gelişen gelir kaybı ve beraberinde artan yoksulluk, çiftçilerin intihar etmesine neden olabilmektedir. Örneğin, Hindistan'da üst üste yaşanan ilki kuraklık ve ardından iki yıl zamansız yağışlar bitkisel mahsullerin üç sene boyunca (2013, 2014 ve 2015 yıllarında) kötü olmasına neden olmuştur. 2015 yılında Hindistan'ın birçok bölgesinde meydana gelen mevsimsiz/zamansız yağışlar ve dolu fırtınaları ekinleri yok etmiştir. Bu durum yoksul çiftçileri daha fazla zorlamış ve birçoğu intihar ederek ölmüşlerdir. İntihar vakaların tam nedenleri bilinmemekte ancak ekonomik unsurlardan kaynaklı olduğu öngörülmektedir. Yetkililerin açıklamasına göre, Maharashtra'da sadece 2015 yılının ilk dört ayında 257 çiftçi intihar etmiştir. (Pandya-Wagh, 2015). Maharashtra'da 2014, 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla 4.004, 4.291 ve 3.661 çiftçi intiharı yaşanmıştır (Thewire, 2019). Hindistan Ulusal Suç Kayıtları

Bürosu, son 20 yılda yaklaşık 300.000 çiftçinin intihar ettiğini belirtmektedir. 2015 yılında intihar sonucu ölen bir çiftçinin eşi, kocasının tarımsal ürünlerinin yok olduğu, borcu olduğu ve ekonomik endişelere kapılarak kendini öldürdüğünü belirtmektedir. Çiftçi eşi sözlerini şu şekilde devam ettirmektedir; *"Hayatımda hiçbir şey kalmadı. Çiftlikte ekinler mahvoldu, hepsi boş arazi ve bu sezon yeni tohum ekemiyorum. Evde yemek yapmak için neredeyse hiç gıda yok. Kızım ve oğlumla yalnız kaldım."* Çiftçi eşi, ayrıca diğer çiftliklerde gündelik işçi olarak çalışarak hayatta kalmaya çalıştığını, iki aydır elektrik faturasını ödeyemediği için elektriklerinin kesildiğini ve parasızlıktan dolayı kızının düğünü için için bir şey yapamadığını belirtmektedir (Pandya-Wagh, 2015). Gazete haberlerinde yer alan bilgilere göre 2014 yılında dolu fırtınalarının mahsulleri yok etmesi nedeniyle çiftçi intiharlarının yaşandığı belirtilmektedir. İntihar sürecine yol açan mekanizmanın daha iyi anlaşılması adına intihar eden çiftçilerden örnek vermek yerinde olacaktır. İntihar eden bir çiftçinin eşi, kocasının intihar sürecinde yaşadıklarını şu şekilde özetlemektedir. 2015 yılının ilk aylarında zamansız sağanak yağışları başladığında, Hindistanlı çiftçi Kadore Kushwaha geceyi endişe içinde geçirmiştir. Ertesi gün yağmur durduğunda tarlasına giden çiftçi Kadore buğday mahsullerini kontrol etmiştir. Mahsulünün yok olduğunu gören çiftçi ardından aldığı ilaçlarla intihar etmiş ve ölmüştür. Ailesine göre çiftçi Kadore, çok fazla ruhsal stres altındaydı. Çiftçi Kadore'ya ölmeden üç gün önce, yerel mahkeme tarafından bir bankadan aldığı borcun derhal yatırması gerektiği tebligatı yapılmıştır. Bu borç Kadore'nin dört yıl boyunca ödeyemediği borç olup, bu süre boyunca mahsulü defalarca yok olmuştur. Hindistan'da bu intihar olayına benzer birçok çiftçi intiharı yaşanmıştır. Fakat Hükümet, 2013 ve 2014 yıllarında mevsimlik olmayan yağmur ve dolu fırtınalarının harabeye çevirdiği bölgelerde yaşanan mahsul kıtlığının ve çiftçi borcunun herhangi bir çiftçiyi intihar etmeye ittiğini reddetmektedir (Business Standart, 2015).

2.2.2.3. Yıldırımın Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Yıldırım insanlarda ölümlere ve sakatlayıcı yaralanmalara neden olmakla birlikte, gelişmekte olan ülkelerdeki birçok aile için genellikle ana gelir ve servet kaynağı olan çiftlik hayvanlarının tamamının veya büyük bir kısmının yok olmasına neden olur (Cooper ve diğerleri, 2019). Örneğin; Eylül 2019'da Antalya'nın Gazipaşa ilçesinde yıldırım düşmesi sonucu 60'a yakın küçükbaş hayvan telef olmuş

(CNNTURK. com, 2019) ve Mayıs 2020'de Mardin'de çobanlık yapan iki kardeşten birisi yıldırım düşmesi sonucu hayatını kaybederken diğeri ağır yaralanmış ve 150 hayvanda telef olmuştur (Güneş, 2020). Yine Haziran 2018'de Manisa'nın Akhisar ilçesinde yıldırım düşmesi sonucunda 106 keçiden oluşan sürünün tamamı telef olmuş ve hayvan sahibi hayvanlarını görünce sinir krizi geçirmiştir (Milliyet.com, 2018).

Ağustos 2016'da Kütahya merkezde düşen yıldırım sonucu yaşlı bir çift tek geçim kaynağı olan 8 ineğinin 5'ini kaybetmiştir. Ölen hayvanlarının gebe olduğunu ve ineklerin sütlerinden elde ettikleri gelirle geçindiklerini ifade eden yaşlı çift, hayvanlarını gördüklerinde ağlamışlardır (Şekil 55). Hayvanlarını kaybeden yaşlı çiftten birisi, acısını ve gelecekteki endişesini şu ifadelerle belirtmektedir; *"Yıllar önce bir ineğimiz vardı. Bu inekler ondan çoğaldı ve 8 ineğimiz oldu. Şimdi 5'i telef oldu. Bazılarının karnında buzağı da vardı. Biz bundan sonra ne yaparız bilmiyorum. Her şeyimiz bu ineklerdi. Bu hayvanlar benim evladım gibiydi. Bize oğlumuz bakıyor. Ne yapacağımızı bilmiyoruz"*. Eşi ise acılarını, endişelerini ve isteklerini şu ifadelerle belirtmektedir; *"Ben köyde çiftçilikle ve hayvancılıkla geçimimi sağlayan biriyim. Tüm sermayem bu ineklerdi. Başka gelir kaynağım yok. Bu ineklerin sütlerini satarak geçimimi sağlıyorum. Devletimizin yardımlarını bekliyorum."* (Sondakika.com, 2016).

Şekil 55: Yıldırım Düşmesi Sonucu Geçim Kaynaklarını Kaybeden Hayvan Sahipleri



Kaynak: Sondakika.com, 2016.

Yıldırım kaynaklı yaralanan kişilerin %80-%90'nı hayatta kalır, ancak bu kişilerin birçoğunda kalıcı bir sakatlık kalır (Kithil, 1995; Cooper ve diğerleri, 2019). Gelişmiş ülkelerde yıldırım kaynaklı ölümlerde nadiren birden fazla kişi hayatını kaybederken, gelişmekte olan ülkelerde genellikle birden fazla kişi hayatını

kaybetmektedir. Hatta bazen bir yıldırım düşmesinde 10'dan fazla ölümde yaşanabilmektedir. Yıldırıma bağlı ölümlerde ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre erkek ve kadınlar arasında değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan bir çalışmaya göre gelişmiş ülkelerde yıldırım kaynaklı erkeklerin ölüm oranı kadınlara göre üçte bir iken bu oran gelişmekte olan birçok ülkede genellikle yarı yarıyadır. Birçok gelişmekte olan ülkede nüfuslarının büyük bir kısmı, gökgürültülü fırtınaların en yaygın olduğu gündüz saatlerinde, emek yoğun tarımla uğraşmaktadır. El emeği yoğun tarımsal üretimle uğraşan bu insanlar için genellikle yıldırımdan korunan alanlar yoktur ve ölümler ve yaralanma oranları genellikle erkekler ve kadınlar arasında neredeyse eşit olarak yaşanır. Örneğin; emek yoğun tarımsal faaliyetlerin yaygın olarak yapıldığı Hindistan ve Bangladeş'te ölümlerin ve yaralanmaların %47'si kadınları kapsamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde genellikle el işçiliği yoğun tarımsal faaliyetler yaygın olduğu için tarım üreticileri daha fazla risk altındadır. Gelişmiş ülkelerde makineli tarım uygulamalarının yaygınlığı ve yıldırıma karşı alınan güvenlik önlemleri gibi faktörlerden dolayı tarımsal faaliyetlerdeki ölüm oranları daha azdır. Örneğin ABD'de, 1890'li yıllarda yıldırım kaynaklı ölümlerde üçüncü sırada el emeği yoğun tarımsal üretim faaliyetleri yer alırken, günümüzde tarımsal faaliyetlerde özellikle makine kullanımının artması, güvenlik tedbirleri, uyarı sistemlerinin yaygınlığı vb. faktörlerin etkisiyle bu oran azalmıştır (Cooper ve diğerleri, 2019).

Yıldırım çarpması sonucu yaralanan mağdurlar ile yapılan bir çalışmaya göre, yıldırım çarpması yaşayan mağdurlarda sonraki süreçte bazı sorunlar oluşmaktadır. Mağdurların %25'i veya daha fazlası, sinirlilik, kolay yorulma, kronik yorgunluk, depresyon, uyku bozukluğu, fırtına korkusu ve kalabalık korkusu gibi psikolojik sorunlar yaşadığını belirtmiştir. Ayrıca koordinasyon sorunları, güç kaybı, çalışamama, şiddetli baş ağrısı, dış yanıklar, işitme kaybı, kas spazmları ve uyuşma gibi psikolojik ve/veya bedensel sorunlar yaşanıldığı belirtilmiştir (Kithil,1995).

2.2.2.4. Sıcak Hava Dalgalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Sıcak hava dalgaları ve kuraklıklar genellikle birbiriyle bağlantılıdır. Isı ve kuraklığın birleşimi mahsul kıtlığı ve orman yangınları gibi sorunları doğurur (Jahn, 2015). Aşırı sıcaklıklar, kuraklıkla birleştiğinde topluluklar üzerinde ciddi etkilere yol açar. Aşırı sıcaklıklar ve kuraklıklar mahsul veya hayvanların zarar görmesi veya yok olmasına neden olarak gıda kıtlığına yol açabilir (Mcgregor ve diğerleri, 2007: 22).

2021 yılında ABD'de Kuzeybatı Pasifik bölgesinde olağanüstü bir sıcak hava dalgası ve devam eden kuraklık, Asya ülkelerine ihraç edilen ABD cinsi beyaz buğdayda büyük verim kayıplarına yol açmıştır. Fakat ABD Tarım Bakanlığı sıcak hava dalgaları ve kuraklık nedeniyle, Washington'da ilkbahar buğdayının %68'ini ve kışlık buğdayının %36'sını kötü/verimsiz veya çok kötü/verimsiz durumda olduğunu bildirmiştir. ABD'nin beyaz buğday ihracatı bir önceki sezon Çin'den gelen benzeri görülmemiş talebin etkisiyle 40 yılın en yüksek seviyesine (265 milyon kile) ulaşmıştır. Ancak 2021 yılında yüksek tahıl fiyatlarından yararlanmayı düşünen ABD'li çiftçilerin sıcak hava dalgası ve kuraklığın etkisiyle satacağı çok fazla ürününün olmadığı belirtilmektedir (The Pig Site, 2021). 2021 yılındaki kötü hava koşulları nedeniyle beyaz buğday üretimi rekor seviyedeki en düşük seviyede olmuş ve ihracat edilen beyaz buğdayın önceki pazarlama yılına göre %41 düştüğü tahmin edilmektedir (Sowell ve Swearingen, 2021: 5). Ayrıca ABD'nin batı ve kuzey bölgelerinde de etkili olan kuraklık nedeniyle, sert kırmızı bahar buğdayı üretiminin bir önceki yıla göre %42'i azalacağı ve yaklaşık son 30 yıllık üretim sürecinin en düşük seviyesine düşeceği tahmin edilmektedir. Öte yandan sert kırmızı bahar buğdayı ihracatının ise on yıldan fazla bir sürenin en düşük seviyesinde olacağı tahmin edilmektedir. 2021/22 döneminde ABD durum buğdayı üretimi, bir önceki yıla göre neredeyse yarı yarıya düşüşle 60 yılın en düşük seviyesine gerilemiştir. Bu nedenlerden dolayı ABD'nin genel olarak net durum buğdayı ithalatçısı olması ve üretimdeki bu düşüş nedeniyle Kanada'dan daha büyük ithalat yapılması beklenmektedir. Kanada genellikle açık arayla dünyanın önde gelen durum buğdayı ihracatçısıdır, ancak kuraklık Kanada'nın da buğday üretimini benzer şekilde etkilemektedir. Bu, durum buğdayının küresel arzının da daralmasına neden olacağı öngörülmektedir (Sowell ve Swearingen, 2021:5-6). Ayrıca bu aşırı hava olaylarının, Covid 19 pandemisi nedeniyle iş gücü ve daha yüksek ulaşım maliyetleri ile mücadele eden çiftçilere bir başka darbe olduğu ve küresel gıda enflasyonunu daha da artırabileceği öngörülmektedir (The Pig Site, 2021).

Sıcak ve soğuk hava dalgaları, tarımsal üretimde ekonomik kayıplara neden olmakla birlikte çiftçilerin sağlığını ve çalışma verimini olumsuz etkileyebilir**.** Örneğin Nepal genelinde, 1970-2013 yılları arasında 647 soğuk hava dalgası ve 49 sıcak hava dalgası vakası rapor edilmiştir. Rapor edilen bu olaylardan 822 kişi soğuk hava dalgalarına ve 49 kişi sıcak hava dalgalarına bağlı olarak hayatlarını kaybetmişlerdir. Bu soğuk hava dalgaları kaynaklı ölümlerin yüzde 89'u Terai bölgesinde gerçekleşmiştir. Nepal'in gıda kâsesi olarak nitelendirildiği Terai Bölgesinde

(Budhathoki ve Zander, 2019: 3), 1974-2014 döneminde soğuk havalardan kaynaklanan ekonomik kayıp yaklaşık 835 milyon ABD doları değerinde olup, 269.000 ha ekili arazi hasar görmüş ve 732 sığır telef olmuştur. Ayrıca binlerce insan soğuk etkisiyle hastalıklarla karşı karşıya kalmıştır (Pradhan ve diğerleri, 2019: 150). Budhathoki ve Zander (2019), Nepal'de 2012-2017 yılları arasında meydana gelen sıcak ve soğuk hava dalgalarının çiftçi topluluklarındaki sosyal (sağlık) ve ekonomik (emek verimliliği kaybı) etkilerini araştırmıştır. Nepal'in Terai ovalarının Bardiya ve Banke bölgelerinden rastgele seçilen 350 çiftçi ile yapılan çalışmaya göre, katılımcıların çoğunluğu hem çiftçi sağlığının hem de işgücü verimliliğinin sıcak ve soğuk hava dalgaları döneminde tehlikeye girdiğini bildirmiştir. Sıcak hava dalgaları sırasında çiftçi hanelerinin en yaygın karşılaştığı sağlık sorunları yorgunluk, baş dönmesi, baş ağrısı, mide bulantısı, kafa karışıklığı, ısı döküntüleri, bayılma, konsantrasyon kaybı ve sıcak çarpmaları olarak belirlenmiştir. Çiftçilerin soğuk hava dalgaları döneminde karşılaştığı sağlık sorunlarının eklem ağrıları, zatürre, solunum problemleri, öksürük ve hazımsızlık olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, solunum hastalıkları ve kas-iskelet sistemi rahatsızlıkları gibi daha önceden var olan sağlık sorunlara sahip çiftçilerin sıcak ve soğuk hava dalgalarından daha fazla etkilendiği belirtilmektedir. Kas-iskelet sistemi bozuklukları, tarımsal meslekler için önemli bir tehlike olarak kabul edilmektedir. Kas-iskelet sistemi bozuklukları, işgücü verimliliği kaybına ve hatta sakatlığa neden olabilir. Özellikle yaşlı çiftçiler sıcak ve soğuk hava stresinden daha fazla etkilenmektedir. 2012'den 2017'ye kadar sıcak ve soğuk ile ilgili birçok hastalık yaşayan katılımcıların, sıcak ve soğuk hava dalgalarından kaynaklanan işgücü verimliliği kaybının yüksek olduğu belirlenmiştir. Yani sıcak ve soğuk kaynaklı hastalık yaşayan çiftçilerin çalışma kapasiteleri azalmıştır. Benzer şekilde soğuk havalarda tetiklenen solunum yolu rahatsızlıkları ve akciğer tıkanıklıkları bildiren çiftçilerin, soğuk havalarda daha az üretken olma olasılıkları daha yüksektir. Bu çalışmada ayrıca, çiftçilerin sıcak hava dalgaları döneminde sıcak stresiyle başa çıkmak için, geniş kenarlı şapka veya şemsiye taktıkları, gölgede dinlendikleri, çalışma programlarını değiştirdiklerini, çalışma tempolarını yavaşlattıkları ve işi tamamen durdurdukları tespit edilmiştir. Soğuk stresi sırasında işgücü verimliliği kaybını azaltmak için önlem olarak kullanılan başlıca başa çıkma mekanizmaları, kalın giysiler giymek, işi durdurmak, ısınmak için dinlenmek, çalışma takvimini yeniden planlamak ve sıcak içecekler içmek olduğu belirlenmiştir. Özellikle hayvan sahipleri muhtemelen günün büyük bir bölümünü dışarda geçirmeleri ve hayvanlara besin ve su sağlama gibi yoğun emek gerektiren

işler yapmaları nedeniyle sıcak ve soğuk stresine daha fazla maruz kalmaktadır. Ayrıca ankete katılan çiftçilerin yaklaşık %42'si, sıcak günlerde işlerini halletmek için düzenli olarak ek işçi kiralamıştır. Fakat işçi kiralayan çiftçilerin neredeyse tamamı çok sıcak günlerde işçilerin daha az üretken olduğunu gördüklerini bildirmiştir. Çalışma alanlarındaki çiftçilerin çoğu yoksul olduğundan, kış aylarında düşen sıcaklıklardan büyük ölçüde etkilenmiştir (Budhathoki ve Zander, 2019).

Tarım işçileri, yaptığı iş kadar ücret alma, ısı stresine karşı korunma tedbirleri konusunda eğitimsizlik, uzun çalışma saatleri ve çalışma programının ayarlanmasındaki kısıtlılık gibi nedenlerden dolayı sıcak hava dalgaları dönemlerinde özellikle yüksek risk altındadır (Moyce ve diğerleri, 2017; ILO, 2019: 44). Moyce ve diğerleri (2017), erkek tarım işçilerinde ısı stresi ile artan akut böbrek hasarı arasında ilişkinin olduğunu belirlemiştir. Kadınlarda da ısı stresi akut böbrek hasarı olasılığını artırmaktadır (Moyce ve diğerleri, 2017: 7). Ayrıca sıcak hava dalgaları nedeniyle çiftçilerin ve tarım işçilerinin karşılaştığı sağlık sorunları ve hastalıkların tedavisi için harcanan ilave giderler ve tarlada üretim sürecinde geçirilecek zaman kaybı da maliyetleri artırabilir.

Hindistan'daki sıcak hava dalgalarının sürekliliğinin milyonlarca geçimlik çiftçiyi etkileyerek tarımdaki emek verimliliğini yüzde iki oranında azaltabileceği tahmin edilmektedir. Bu durumun, çiftçilerin mevcut varlıklarının ve çiftliklerinin haczedilmesine ve yoksulluğa yol açabileceği ön görülmektedir. Ancak, birkaç faktör yoksulluğa etki ettiğinden, aşırı ısının tek başına etkisini ölçmek genellikle zordur. Aşırı sıcaklıklar, Hindistan gibi gelişmekte olan ülkeler için ciddi sonuçlar doğurabilir ve hâlihazırda büyük borçların ağırlığı altında mücadele eden çiftçiler için mahsul ve hayvan kayıplarına neden olabilir. Ayrıca aşırı sıcaklıklar nedeniyle, su kıtlığı, daha fazla enerji tüketimi ile ortaya çıkan maliyet artışı, sıcak stresi ile baş edebilmek için tasarrufların azalmasına neden olan artan ev harcamaları ve çalışma süresinin azalması gibi etkiler ortaya çıkabilir. Hindistan'ın, 2017'de yaşanan aşırı sıcak nedeniyle 75 milyara yakın işgücü/çalışma saatini kaybettiği tahmin edilmektedir. Bu aynı yıl içinde aşırı sıcak günlerde kaybedilen küresel toplam 153 milyar saatin yaklaşık yarısıdır. Hindistan'daki çalışma saatindeki bu kayıpların yaklaşık %80'ni tarım ile ilgilidir. Yapılan bir çalışmaya göre, 2030 yılına kadar ortalama küresel sıcaklıklar arttıkça Hindistan'ın çalışma saatlerinin yüzde 5,8'inin ısı stresinden kaybedileceği belirtilmektedir. Hindistan'ın ekonomisi, inşaat işçiliği ve el emeğiyle çalışan tarım işçileri dâhil büyük bir kayıt dışı sektöre bağlı olduğundan sıcak hava dalgalarına karşı çok kırılgandır. Diğer bir ifade ile sıcak hava dalgaları dönemlerinde

açık havada ağır iş yapmak zor ve tehlikelidir, bu da sıcaklıklar yükseldiğinde birçok insanın çalışmayı bırakmasına neden olmaktadır (Inani, 2019).

Dünya çapında tarım sektöründe çalışan 850 milyondan fazla insan vardır. Bunların çoğunluğu serbest meslek sahibi ve geçimlik çiftçilerdir. Tarım sektöründe çalışan bu grup dünyanın toplam işgücünün yüzde 26,5'ini temsil etmektedir. Isı stresine karşı en savunmasız işçi grubu tarım işçileridir. 1995 yılında ısı stresi nedeniyle kaybedilen küresel çalışma saatlerinin yüzde 83'ünü tarım sektörü oluşturmaktadır ve 2030'daki kaybın %60'ından sorumlu olacağı tahmin edilmektedir (ILO, 2019: 28).

Pakistan, iklim değişikliğinden en çok etkilenen on ülke arasında yer almaktadır. Ülke, coğrafi konumu ve iklim değişimine uyum için sınırlı mali ve teknik kapasitesi nedeniyle, aşırı hava olaylarının artan sıklık ve şiddetinden kaynaklanan ısı ve su stresine bağlı olarak yüksek risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Pakistan kırsalında 1991–2012 dönemini kapsayan 21 yıllık süreçte yapılan bir çalışmaya göre, sıcaklık stresi ile uzun vadeli göç arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Çalışmada ısı stresinin, hem çiftlik hem de tarım dışı gelirler üzerinde olumsuz etkileri olduğu ve bu durumun insanları göç etmeye zorladığı belirlenmiştir. Bu nedenlere bağlı gerçekleşen göç, daha yoksul kırsal kesimde yaşayanlar arasında daha yüksektir. Göç, iklim değişikliği ve etkileriyle başa çıkmak için bir uyum stratejisidir. Göç, geçim kaynaklarındaki açıkların azaltılmasına yardımcı olabilir ve daha fazla ekonomik fırsat sağlayabilir. İnsanlar, artan sıcaklıkların sağlıkları üzerindeki etkilerini en aza indirmek veya azalan işgücü üretkenliği nedeniyle kaybedilen geliri telafi etmek için göç edebilmektedir. Ancak olumsuz çevresel veya ekonomik baskılar nedeniyle göç eden ve düzenli göç kanallarına erişimi olmayan kişilerin sosyoekonomik durumları kötü olabilir ve bu kişiler göç ettiklerinde daha da savunmasız hale gelebilirler (ILO, 2019: 60).

Sıcak hava dalgaları toplu ölümlere de neden olabilmektedir. Örneğin, 2015 yazında, Pakistan'ın güneyinde şiddetli bir sıcak hava dalgasının neden olduğu sıcak çarpması ve dehidrasyondan dolayı yaklaşık 2.000 kişi hayatını kaybetmiştir (ILO, 2019: 60). Bu ölümlerin kaçının tarımsal üretim sürecinde yaşandı belirtilmemiş olsada, tarım üreticilerinin açık alanda ve sıcak hava koşullarında çalıştığı ve Pakistan gibi diğer birçok gelişmememiş ülkeler de emek yoğun tarımsal faaliyetlerin yaygın olduğu düşünüldüğünde, sıcak çarpmasından dolayı yaşanan ölümler arasında çiftçilerin ve tarım işçilerininde yer aldığı ön görülebilir.

Isı stresi, gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Kanada ve ABD gibi gelişmiş ülkelerde de çiftçi ve tarım işçilerinin ciddi sağlık sorunlarıyla ve ölümle karşılaşma riskini artırmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde, 2003 ve 2009 yılları arasında, yüzde 90'ı yaz aylarında olmak üzere, sıcağa maruz kalma nedeniyle 232 işçi ölümü gerçekleşmiştir. Bu ölümlerin yaklaşık dörtte biri çiftliklerde veya diğer tarımsal faaliyetlerde çalışma sürecinde meydana gelmiştir (ILO, 2019: 44)

2.2.2.5. Soğuk Hava Dalgalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Kırgızistan'ın bazı bölgelerinde, 2012 yılı kış aylarında etkili olan aşırı derecede soğuk havalar bölgede 26.000 çiftlik hayvanının ölümüne neden olmuştur. Bu kapsamda bölgede kışın yaşanan aşırı soğukların hayvancılık yapan haneler üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada, bu aşırı soğuk koşulların, hanehalkı refahı üzerindeki olumsuz etkilerinin önemli ve zaman içinde kalıcı olduğu ve hanelerin gıda tüketim harcamalarında kısa vadede (2011-2013) %5 ve uzun vadede (2011-2016) %8'lik bir düşüşe yol açtığı ortaya konulmuştur. Çalışmada çok çarpıcı bir sonuç olarak; hanelerin gelir durumunun daha iyi olduğu gruplarda gıda tüketim harcamalarının daha fazla azaldığı belirlenmiştir. En zengin gruplarda gıda tüketim harcamalarının kısa ve uzun vadede sırasıyla %24 ve %26 oranında azaldığı belirlenmiştir. Gelir düzeyinin bir alt seviyede olduğu grupta ise gıda tüketim harcamaları kısa ve uzun vadede sırasıyla %9 ve %13 oranında azalmıştır. Çalışmada daha iyi durumda olan haneler üzerindeki bu paradoksal büyük negatif etkinin, iki unsurun etkisiyle olduğu tahmin edilmektedir. Birinci etken, normalde canlı hayvan satmak, hanehalklarının bir geçim şokunun ardından tüketim harcamalarını düzenlemeye yardımcı olabilirken, hayvancılık yapan haneler mümkün olduğunca varlıklarının daha fazla tükenmesini önlemek için tüketimi azaltmayı tercih edebilirler. İkincisi, bölgedeki daha zengin hanelerin beslenme alışkanlıkları genellikle et, meyve ve sebze gibi daha yüksek değerli gıdaların tüketimine bağlı olduğundan, bu tür krizlerde beslenme alışkanlıklarını daha düşük değerli gıdalara kaydırmaya eğilimli olmaları gösterilmektedir. Bununla birlikte, hayvan varlıklarını korumak için gıda tüketim harcamalarını azaltmanın kısa vadeli hedefi muhtemelen gelecek için birikim yapmayı mümkün kılmayı amaçlasa da, refah düşüşünün devam etmesi endişe vericidir. Bu tür olumsuz hava koşullarında, etkili çözüm yöntemleri ve politikalar oluşturulmadığında daha iyi durumda olan haneler sürekli olarak daha

düşük gıda tüketimine ve savunmasızlığa maruz kalabilir (Conti ve diğerleri, 2018: 11-13).

Moğolistan'da 1999–2000, 2000–2001 ve 2001–2002'de arka arkaya üç dzud (derin kar ve şiddetli soğuk hava birleşimi) olayı yaşanmış ve toplam 11 milyon hayvan yani ulusal sürünün %25'i telef olmuştur. Bu dönemler, aynı zamanda şiddetli ve yoğun yaz kuraklıklarıyla aynı zamana denk gelmiş ve 12.000'den fazla çoban ailesi tüm sürülerini kaybederken, binlerce çobanda hayvan kaybıyla yoksulluk sınırının altındaki geçim standartlarına düşmüşlerdir. Hükümet bu afette, afet yardım fonunun yetersiz gelmesi ile uluslararası yardım talebinde bulunmuştur. Büyükbaş hayvan ölümleri sadece çobanların geçimini etkilemekle kalmamış, aynı zamanda tüm ülkede ciddi sosyoekonomik sorunlara neden olmuştur. Birçok çoban, kırsal alanlardan kentsel alanlara göç etmişlerdir. 1999'da Moğolistan kentsel nüfus oranı, yaklaşık %50 seviyesindeyken yaşanan bu afetlerle %57'nin üzerine çıkmıştır. Bu durum kentsel alanlarda işsizlik ve yoksulluğun artmasına yol açmıştır. 2003 yılında ülkedeki tarımsal üretim, 1999 yılına göre %40 daha düşük olmuştur. Ayrıca tarımsal üretimin, ulusal gayri safi yurt içi hasılaya katkısı 1999'da %38 düzeyindeyken, bu katkı 2003 yılında %20'lere düşmüştür (IFRC, 2019a: 1-2).

Soğuk hava dalgalarına karşı en savunması grup, kırsal alanlardaki yoksul insanlardır. Örneğin Bangladeş'te, 2012 yılında yaşanan soğuk hava dalgasında özellikle düşük gelirli insanlar etkilenmiştir. Hipotermi nedeniyle çoğu çocuk olmak üzere 72 kişi hayatını kaybetmiştir. Etkilenen bölgelerdeki hastanelerde, özellikle çocuklar, kadınlar ve yaşlılarda soğuk havaya bağlı hastalıklarla ilgili başvurularda artış yaşanmıştır. Ayrıca soğuk hava dalgası, Bangladeş ekonomisi üzerinde daha uzun vadeli olumsuz bir etkisi olacak olan mahsul ve diğer doğal kaynak kayıplarına neden olmuştur. Kış mahsullerinin zarar görmesinin, yoksulluğun daha fazla artmasına, barınma koşullarının kötüleşmesine ve özellikle tarım ve çiftçilik sektörlerinde mevsimlik işsizliğe neden olacağı ön görülmektedir (IFRC, 2013: 1-2).

İklim değişikliği, Nepal'in en yoksul bölgelerinin bazılarında soğuk hava dalgasının sıklığı ve etkilerini artırmaktadır. Soğuk hava dalgaları ve sıcak hava dalgaları özellikle Nepal gibi yoksul ülkelerde can kayıplarına, işçilerin çalışma kapasitesinin ve üretkenliğinin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca birçok çiftçi, düşük tarımsal üretim nedeniyle gıda güvensizliği ve çocuklarda yetersiz beslenme gibi sorunların oluştuğunu belirtmektedir (Kafle, 2020).

2.2.2.6. Kuraklığın Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Kuraklık, tarımın birincil ekonomik faaliyet olduğu toplumlarda ekili alanların ve mahsul veriminin azalmasına yol açarak gıda üretiminin azalmasına neden olur. Gıda üretimindeki bu azalma genellikle yüksek gıda fiyatlarıyla sonuçlanmaktadır. Bu doğrudan etkilerin yanında istihdam ve gelirde azalma gibi ikincil etkilerde gelişebilmektedir. Mahsullerin ekimindeki gecikme tarımsal istihdamı azaltmaktadır. Ayrıca tarlalarda otların ayıklanması ve hasat ihtiyacının azalması gibi nedenlerden dolayı istihdam olanakları daha da azalır. Bir kuraklığın ardından azalan gıda üretimiyle birlikte tahıl fiyatlarında genellikle artış yaşanır. Azalan gıda üretimi, tahıl fiyatlarındaki anormal artışlar ve istihdam olanaklarının olmaması, kırsal kesimdeki insanların, özellikle küçük çiftçilerin ve topraksız emekçilerin gıdaya ulaşımını engellemektedir. Kuraklıkla karşı karşıya kalan bu insanlar, kuraklığın olumsuz sonuçlarıyla başa çıkmak için çoğunlukla yüksek oranlarda borç almak veya arazi, hayvan ve hatta kişisel eşyalarını düşük fiyatlardan satmak zorunda kalabilmektedirler (Paul, 1998: 358).

Kuraklık, mahsulün azalması, mera ve orman verimliliğinde azalma, balık habitatlarına zarar verme, hayvan ölümleri ve su seviyelerinde azalma gibi etkileriyle tarımsal üretimi olumsuz etkileyebilmektedir. Mahsul verimindeki azalma genellikle çiftçiler için daha az gelir, açlık, gıda fiyatlarının artması, işsizlik ve göç ile sonuçlanır. Örneğin; 2010 yılında Büyük Afrika Boynuzu'nun (Greater Horn of Africa) büyük bölümünde etkili olan şiddetli kuraklık, çiftçiler dâhil tüm kesimlerde su, otlatma, enerji ve yiyecek eksikliği; insan, hayvan ve mal kaybı ile kitlesel göç gibi sosyoekonomik sonuçlar doğurmuştur (Sivakumar ve diğerleri, 2014: 126). Benzer şekilde, 20. yüzyılın en şiddetli, geniş ölçekli ve uzun süreli kuraklıklarından birisi Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'ni etkilemiştir. 1930'lu yılların büyük çoğunluğunda etkili olan bu şiddetli, uzun süreli kuraklık ve toz fırtınaları büyük mahsul kayıplarına ve toprağın verimsizleşmesine neden olmuştur. Bu dönemde Great Plains'de (Büyük Ovalar) kuraklıkla savaşan çiftçiler kitleler halinde kentlere göç etmiştir (Shannon ve Motha, 2015: 51).

Geçimleri doğrudan tarımsal üretimin sonuçlarına bağlı olan kırsal kesimdeki yoksul insanlar, kuraklık vb. şok etkilerinden daha fazla etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar tarıma ve diğer doğal kaynaklara bağlı olan kırsal bölgelerdeki çiftçilerin daha savunmasız olduğunu göstermektedir. Özellikle devam eden kuraklık

koşullarının, yoksulluk artışı, savunmasızlık, geçim kaybı ve çatışmalara yol açması beklenmektedir (Mohmmed ve diğerleri, 2018: 410).

İklim değişikliği ve beraberinde şiddetlenen kuraklıklar, doğal kaynak kıtlığına neden olduğu için, tarımsal faaliyetletin sürdürülebilmesi sürecinde çiftçiler arasında doğal kaynak kullanımı konusunda çatışmalarının yaşanmasına neden olmaktadır. Örneğin; Sudan'ın Darfur bölgesinde son yıllarda artan hava sıcaklıkları, yağışların önemli ölçüde azalması ve yaşanan kuraklıklar göçü beraberinde getirmiştir. Kuzeyden gelen göçebe gruplar, kurak mevsimde su aramak ve hayvanlarını beslemeye uygun mera alanları bulmak için daha güneye doğru göç ederek, gittikleri alanlardaki kıt kaynaklar üzerinde baskıyı arttırmış ve yerleşik çiftçilerle çatışma içine girmişlerdir. İklim değişikliğinin yol açtığı doğal kaynak sorunları ve çevresel bozulma, bölgedeki istikrarsız ve çatışma ortamında şiddet olaylarını daha da arttırmıştır. 1980'lerde şiddetli kuraklıklardan etkilenen kuzey Sahel bölgesindeki meralarda bozulmaların devam etmesi, günümüzde pastoralist gruplar (hayvancılık yapan göçebe gruplar) ile yerleşik çiftçiler arasında mevcut kaynakların kullanımlarındaki rekabet ve gerginliği arttırmaktadır (Scheffran ve diğerleri, 2014: 379-380). Kuraklık ve çölleşme, Sahra'nın tüm bölgesinde etkili olmaktadır. Bu durum göçebe grupların, Çad, Libya ve diğer devletlerden Darfur'un daha verimli bölgelerine göçlerinin artmasına neden olmuştur. Başlangıçta Darfur'daki yerli gruplar tarafından bu göç hareketleri benimsenmiştir. Fakat kuraklık sırasında, kaynakların azalması ve yaşam koşullarının daha da zorlaşması nedeniyle artan göç akımları, göç edenler ile yerliler arasında bu bölgelerlerde de çatışmalara ve gerilimlere yol açmıştır (International Commission of Inquiry on Darfur, 2005: 21).

Terör, dünya genelinde az gelişmiş ülkeler kadar gelişmiş ülkelerde de oluşabilmekte ve varlıklarını sürdürebilmektedir. Terör örgütleri, her türlü güvenlik açığını fırsat görerek bunları lehlerine kullanabilmektedir. İklim değişikliği, yönetim zafiyetleri ve politik yozlaşma gibi unsurların yarattığı olumsuzluklar ve güvenlik açıkları, Nijerya deltasında ve kırsal bölgelerinde görüldüğü gibi çok etnikli, kültürel ve dini topluluklarda krizlerin kaçınılmaz olmasına neden olmaktadır (Karaman, 2019: 300). İklim değişikliği ve beraberinde artan kuraklık ve su kıtlığı gibi olumsuzlukların yol açtığı sorunlar, terör örgütlerinin "çiftçileri" örgüte "potansiyel üye" olarak görmesine neden olabilmektedir. BM Güvenlik Konseyinin 9 Aralık 2021 tarihli toplantısında (SC/14728), iklim değişikliğinin etkilerine en hassas ülkelerin, yoksulluk ve iyi yönetilememe gibi olumsuzluklarla beraber terör örgütleri için terörist toplama alanı olarak görüldüğü ve bu ülkelerdeki insanların şiddete karşı en savunmaz olduğu

belirtilmektedir. Toplantıda terör örgütlerinin, özellikle doğal kaynak kıtlığı (su, mera vb.) çeken çiftçi ve çobanlar için daha iyi koşullar ile işe almayı cazibe haline getirerek örgüte çektikleri belirtilmektedir. Afrika Birliği Komisyonu Başkanı, Sahel ve Çad Gölü Havzasında kuraklığın şiddetlenmesinin, doğal kaynakların kıtlığı nedeniyle küresel gerilimi artırdığını ve kıt kaynaklar üzerinde artan baskının bölgedeki binlerce gencin iş amacıyla terör örgütlerine katıldığını belirtmektedir. Çad Gölü Havzası Komisyonu Genel Sekreteri, daha önceleri darı ve sorgum da dâhil olmak üzere gıda ürünlerinin ihraç edildiği ve balıkçılık dâhil hayvancılığın yapıldığı Çad Gölü Havzasının, şimdilerde artan iklim değişikliği, nüfus baskısı ve güvensizliğin gıda güvencesine yönelik tehditler oluşturduğunu belirtmektedir. Çad nüfusunun yarısından fazlasını oluşturan gençlerin bu nedenlerden dolayı uyuşturucu, silah kaçakçılığı ve insan kaçakçılığı gibi faaliyetleri yürüten örgütlere katıldığı belirtilmektedir. Ayrıca çiftçi ve çobanların da mahsul kaybı ve hayvancılıkta yaşadıkları sorunlar nedeniyle Boko Haram örgütüne katıldıkları belirtilmektedir (United Nations Securıty Councıl, 2021). Çad Gölü Havzası Ülkeleri Hükümetleri 2018 yılında, Çad Gölü'nün ciddi boyutlarda azalması ve bunun bölgedeki sürdürülebilir geçim kaynakları, güvenlik ve kalkınma çabaları üzerindeki beklenen etkisi hakkında küresel farkındalığı artırmak için bir bildirge yayınlamıştır. Konferansta konuşan Nijerya Cumhurbaşkanı Buhari, çiftlerin ve çobanların Çad havzasında kalan az miktardaki su için mücadele ettiğini, çobanların daha iyi mera koşulları için göç ettiklerini ve bunun da çatışmalara neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca gençlerin işsizlik ve ekonomik nedenlerden dolayı terör örgütlerine katıldığını vurgulamıştır (United Nations Office on Drughs and Crime, 2021). Çiftçilerin-çobanların, iklim değişikliği ve beraberinde yaşanan doğal afetler nedeniyle yaşadıkları kaynak kıtlığı ve gıda güvencesizliğine bağlı olarak, terör örgütlerine katılmaya teşvik edilme, katılma ve katılmaya mecbur kalma gibi köklü sorunlar Irak ve Suriye'nin kırsal bölgelerinde de yaşanmaktadır. Irak ve Şam İslam Devleti (IŞİD) terör örgütü, bölgede yaşanan kuraklık, aşırı sıcaklıklar, aşırı soğuklar ve sel dönemlerinde çiftçilere zengin olma ve iş imkânı gibi vaatler ile yiyecek hediyesi ve para verme gibi cazibe çekici unsurlar ile bazı çiftçileri örgüte çekmişlerdir. Özellikle daha fazla su kıtlığı çeken bölgelerde, örgüte katılımın daha fazla olduğu belirtilmektedir (Schwartzsteın, 2017).

Kuraklığın neden olduğu ani gıda üretim eksikliği ve dolayısıyla gıda krizleri, "kırsal geçim koşullarının ve kaynaklarının", insanların kuraklık olmayan dönemlerde yeterli gıda üretmesine, depolamasına ve erişmesine olanak sağlamadığını ve bu nedenle mahsul ve gelir kaybını dengelemek için yeterli tampon oluşturamadığını

göstermektedir. Özellikle küçük çiftçiler ve topraksız işçiler bu durumdan daha fazla etkilenmektedir. Örneğin; Kenya'nın Makueni bölgesindeki tarımla uğraşan pek çok hane kuraklık dönemlerinde genellikle gıda güvencesinden yoksundur ve çoğu zaman gıda güvencesizliği dönemini bir sonraki hasat sürecine kadar gidermek için dış yardım, hükümetten gıda yardımı ve çalışma karşılığında gıda ödenmesi (ing: work for work (FFW)) programlarına bağlıdır. Kenya'nın Makueni bölgesinde tarımla uğraşan 8 köyde toplam 127 haneyle yapılan bir çalışmaya göre; hanelerin %91'i, 1999-2000 kuraklıkları sırasında 1999'da ortalama 3 ay ve 2000'de 5 ay gıda kıtlığı yaşamıştır. Genel olarak hanelerin %54'ü kuraklık döneminde gıda ihtiyaçlarını karşılayamadığından gıda yardımı almak zorunda kalmıştır. Hanelerin çoğunluğu (%91) kuraklık nedeniyle çeşitli düzeylerde geçici gıda güvencesizliği yaşamıştır (Speranza ve diğerleri, 2008: 220).

İran, 2003-2011 yılları arasında son 30 yılın en uzun süreli ve şiddetli kuraklığıyla karşı karşıya kalmış ve ülkenin orta, doğu ve güney bölgelerinde birçok çiftçi ailesi ve kırsal topluluklarda yaşan insanlar olumsuz etkilenmiştir. Yaşanan bu kuraklığın, 1998-2001 kuraklığının hemen ardından yaşanmasından dolayı etkileri daha ağır olmuştur. Keshavarz ve diğerleri (2013), yaşanan bu kuraklığın çiftçiler üzerindeki sosyal etkilerini değerlendirmek amacıyla İran'ın Fars eyaletinde bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada, gelir çeşitliliğinin azalması ve çiftlik gelirinin kaybı, borçlarda artış, gelirlerin azalmasına bağlı olarak işçi çalıştıramama ve bundan dolayı çiftlik içi iş yükünde artış, çiftlik dışı iş aramada artma, çiftlik dışı istihdam seçeneklerinin azalması, önceki kredilerin geri ödenememesi ve güvenilir bir kefil bulunamaması gibi nedenlerle düşük faizli kredilerden yararlanamama; gıda güvensizliği, kıtlıklar ve buna bağlı yetersiz beslenme; aşırı stres ve kaygılar nedeniyle sağlık sorunlarının oluşması ve gelir eksikliğinden kaynaklı yeterli sağlık hizmetine erişememe; kırdan kente göç; yoksullaşma ve düşük yaşam kalitesi; hanehalkının eğitime yaptığı harcamaları kısıtlaması, hatta bazı ailelerin maddi imkanların kötüleşmesinden dolayı çocuklarını eğitime yollayamaması; aile içi masrafları azaltmak amacıyla kızlarını normal zamanlarda istemedikleri uyuşturucu kullanıcı, çok yaşlı, çok eşli vb. kişilerle evlendirmeleri ve bazı erkeklerin mevcut olabilecek herhangi bir finansal destekten yararlanmak için daha zengin ailelerden kızlarla evlenmeleri; su ve diğer doğal kaynak kısıtlılığı nedeniyle komşular arasında çatışmalarda artma ve maddi imkanların yetersizliğinden dolayı aile içi çatışmalarda artma; özellikle erkeklerde artan sosyal izolasyon; devlet yardımına olan bağımlılığın artması; umutsuzluk, başarısızlık ve yalnızlık gibi duygusal ve psikolojik sorunlar gibi

çok köklü sorunların ortaya çıktığı belirlenmiştir. Üreticilerin ayrıca, uzun süreli kuraklık nedeniyle ekim alanlarının azalması, sulama suyunun yetersizliği ve su kalitesinin düşük olması gibi nedenlerden dolayı büyük gelir kayıpları yaşadıkları ve yeni kuyu açma, kuyuları derinleştirme ve sulama ekipmanlarını değiştirme gibi unsurlardan dolayı maliyet artışları yaşadıkları belirlenmiştir (Keshavarz ve diğerleri, 2013: 122-127).

Devisti ve Motamed (2012) tarafından, İran'ın en yüksek yağış alan bölgelerinden biri olan Guilan bölgesinde 2009 yılında yaşanan kuraklığının çeltik çiftçileri üzerindeki ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri araştırılmıştır. Çalışmada 270 çeltik çiftçisi ile görüşme yapılmıştır. Bazı çeltik çiftçileri, 2009 yılındaki su sıkıntısı nedeniyle ekilebilir arazilerini boş bırakmış ve ortalama ekili olan bir önceki yıla göre azalmıştır. 2009 yılında, bir önceki yıla göre verim ortalama 312 kg/ha azalarak 2311 kg/ha'a düşmüş ve bu da pirinç çiftçilerinin gelirini doğrudan azaltmıştır. Çalışmada, kuraklığın etkileri arasında ekonomik etkilerinin en fazla olduğu ve bunu sırasıyla çevresel ve sosyal etkilerin takip ettiği belirlenmiştir. Bu etkilerin ortaya konulması için 10'ar değişken belirlenmiş ve çeltik çiftçilerinin verdiği yanıtların ortalamaları ve standart sapmaları kullanılarak bu etkiler önceliklendirilmiştir. Çiftçilerin değerlendirmelerine göre ekonomik etkilerden en yüksek ortalamaya sahip değişkenler sırasıyla; yabani otların yok edilmesi için işçilik maliyetlerinin artması, su temini maliyetlerinin artması, satın alma gücünün azalması, tasarrufların azalması, banka borçlarının ödenmemesi, finansal ilişkilerde sahtekârlıkta artış, kalitenin düşmesi nedeniyle mahsul fiyatlarında düşüş, azalan ekim alanı nedeniyle gelirde düşüş, arsa fiyatlarında düşüş ve ipekböcekçiliği, balıkçılık vb. yan gelir işlerindeki gelirlerde azalmadır. Çevresel etkilerden en yüksek ortalamaya sahip değişkenler sırasıyla, nehir akışında ve yeraltı suyu seviyelerinde azalma, yüzey suyu rezervuarlarında ve göletlerde azalma, tarlalarda büyüyen yabani otlarda artış, havuzlarda balık ve diğer su canlılarında ölümlerde artış, su kalitesinde düşüş, haşere saldırılarında artış, bitki hastalıklarında artış, toprak erozyonunda artış, yangınların miktarında ve şiddetinde artış ile bitki türlerinin çeşitliliğinde azalma yer almaktadır. Sosyal etkilerden en yüksek ortalamaya sahip değişkenler sırasıyla, hayal kırıklığı, kaygı ve duygusal problemlerde artış, yoksulluk hissi ve yaşam kalitesinde azalma, sosyal etkinlerde azalma, su temini konusunda anlaşmazlıklar, kurumların ve kooperatif birliklerinin zayıflaması, dayanışmalarda zayıflama, göç etme eğiliminde artış, sosyal törenlerin azalması, çocuk ve gençlerin eğitim seviyesinin düşmesi ile aile yapısında bozulmadır. Ekonomik ve çevresel etkilerin doğası gereği, çiftçiler bu

etkileri hızlı bir şekilde hissetmektedir. Ancak sosyal etkiler, uzun vadede daha fazladır. Bu çalışmanın en önemli sonuçlarında bir diğeri, çeltik çiftçilerinin okuryazarlık düzeylerinin arttıkça kuraklığın ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerinin azalmasıdır. Okuryazarlığın artmasıyla, yüksek farkındalık ve bilgi birikimi ile doğal afetlerle mücadelede yeni yöntemlerin kullanılmasının kuraklığın ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerini azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca çeltik çiftçilerinin yaşı arttıkça ekonomik etkilerinin arttığı ve bu ilişkinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bunun nedeni olarak, çiftçilerin yaşının artmasıyla yeteneklerinin azalması ve yaşlı çiftçilerin eğitim seviyesinin düşüklüğü gösterilmektedir (Devisti ve Motamed, 2012: 229-233).

2021 yılı Mart-Mayıs aylarında ortalamanın altında yağış alan doğu ve kuzey Kenya'da, mahsul ve hayvancılık üretimi ortalamanın altında gerçekleşmiş ve bazı bölgelerde devam eden tarım hasadının da ortalamanın altında olması beklenmektedir. Marjinal tarım ve geniş hayvan otlatma alanlarında, hayvanlar yem ve su kaynakları için göç etmeye devam etmekte, bu durum çiftlik hayvanlarının vücut yapılarının kötüleşmesine yol açmaktadır. Hayvanların yem ve su talebini karşılayamaması hanehalkının süte erişimini azaltmakta ve gelir kaybına yol açmaktadır. Ortalamanın altında beklenen mahsul hasadı ve hayvancılık satış değerlerinin azalmasının, hane gelirinin düşmesine ve hanehalkının satın alma gücünün ve gıdaya erişiminin azalmasına yol açacağı tahmin edilmektedir. Özellikle Turkana ve Wajir'e bölgelerinde hayvan vücut gelişiminin iyi olmaması canlı hayvan fiyatlarının ortalamanın %7-20 altında olmasına neden olmuştur. Bu durum hanehalklarının süt üretimini ve gelirini azaltmaktadır (OCHA, 2021).

Etiyopya nüfusunun büyük bir bölümünün geçim kaynağı tarım ve diğer kırsal faaliyetlere bağlı olup, ülkede farklı yıllarda gelişen kuraklıkların sosyoekonomik etkileri ağır olmuştur. 1888-1892'de yaşanan kuraklıklar öküzlerin haşereler tarafından tahrip edilmesine, 1958'deki Tigray kıtlığı 100.000'den fazla insanın ölümüne yol açmıştır. Yine 1973/74 ve 1996 kuraklığının neden olduğu kıtlıklar pek çok insanı etkilemiştir. Kuraklıklar, gıda kıtlıklarına neden olmuş ve dolayısıyla insanların gıda yardımı almalarını mecbur bırakmıştır. Etiyopya'da son elli yılın en büyük kuraklığı olan 2015 kuraklığı, 2016 yılında 10 milyondan fazla insanın gıda kıtlığına maruz kalmasına ve gıda yardımı almasına neden olmuştur. 2015 yılı kuraklığında bu bölgelerdeki besi hayvanlarının yaklaşık %50'si öldüğü için, özellikle büyük ölçüde hayvancılıkla uğraşan bölgelerde yaşayan çocuklar yetersiz beslenmeden dolayı daha fazla etkilenmiştir (Mera, 2018: 27).

2010 yılının başlarında Karayip ülkelerinden bazılarında yaşanan şiddetli kuraklık, tatlı su kaynaklarında ve mahsul üretiminde azalmaya, gıda fiyatlarının artmasına, ihracatın azalmasına ve dolayısıyla yerel ekonomilerin olumsuz etkilenmesine yol açmıştır (Shannon ve Motha, 2015: 51).

2.2.2.7. Sel ve Taşkınların Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Bangladeş'te 2017 yılında, muson yağışlarının erken başlamasıyla gelişen uzun bir sel dönemi (Nisan-Haziran) yaşanmıştır. Bu afetin tarım, balıkçılık, hizmet ve ticaret gibi farklı meslek dallarıyla uğraşan kişilerin geçim kaynakları, gelirleri ve meslek değişikliği gibi unsurlar üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışma yapılmıştır. 3088 kişinin katıldığı anket çalışmasında katılımcıların ana meslekleri, normal dönem ve sel zamanı arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Ankete katılanların yaklaşık yarısı (%50,2) normal zamanda tarıma dayalı işler yaparken, sel süresince sadece %15,9'u tarıma dayalı işlerle uğraşmıştır. Öte yandan, işgücü, hizmet, ticaret ve diğer işlerle uğraşan kişilerin oranı normal zaman ve sel süresi arasında çok fazla değişiklik göstermemiştir. Selin, gelir üzerine etkisi incelendiğinde özellikle tarıma dayalı meslekler ve balıkçılıkla uğraşan kişilerin büyük çoğunluğu, diğer mesleklere sahip kişilere oranla daha yüksek gelir kaybı yaşamıştır. Tarıma dayalı mesleklerle geçinen kişilerin %65,4'ünün ve balıkçılıkla geçinen kişilerin %61 'inin gelirinde azalma olmuştur. Ekili mahsullerin çoğu sel nedeniyle kaybolduğundan ve ekilebilir araziler çoğunlukla sular altında kaldığından, tarıma dayalı mesleklerle uğraşan insanlar en büyük zararı görmüştür. Buna karşılık, hizmet ve ticaret sektöründe çalışanların çoğu herhangi bir gelir değişikliği yaşamamıştır. Çalışmada, ankete katılanların çoğunun sel süresince mesleklerini değiştirmek zorunda kaldıkları ve bu meslek değişikliği nedeniyle çoğunluğunun günlük gelirlerinde azalma yaşadığı ortaya konulmuştur. Özellikle tarımsal üretime dayalı mesleklerden diğer mesleklere geçen katılımcıların, istatistiksel olarak önemli bir gelir kaybı yaşadığı belirlenmiştir. Normal zamanlarda balıkçılığa güvenen ve sel sırasında mesleklerini değiştirmeyen katılımcılar da istatistiksel açıdan önemli gelir kaybı yaşarken bazıları da işsiz kalmıştır (Dey ve diğerleri, 2021: 5-9).

Bangladeş'te yaşanan bu sel sonrası hanehalkının gelirlerindeki değişiklik, hanelerin gıda güvencesi durumunu da etkilemiştir. Hizmet ve ticaretle uğraşan katılımcıların, geçim kaynakları selden daha az etkilendiğinden gıda güvencesi

konusunda tarımsal üretim yapanlara göre nispeten daha iyi durumda olduğu belirlenmiştir. Hizmet ve ticaret ile uğraşanların yaklaşık %47,8'i selden sonra gıda güvenliğinin sağlandığını belirtirken, sadece %27,1'i ciddi gıda güvencesizliği yaşadığını bildirmiştir. Öte yandan tarıma dayalı mesleklerdeki katılımcılarda gıda güvencesizliği oranı hizmet ve ticaret ile uğraşanlara göre daha yüksek düzeyde olup, yaklaşık %37'si gıda güvencesi olduğunu ve %33.8'i ciddi gıda güvencesizliği yaşadıklarını bildirmiştir. Sel sonrası kişiler, sel ile başa çıkma stratejilerini ve dolayısıyla birçok konuda yaşam alışkanlıklarını değiştirmişlerdir. Genel olarak, çalışmaya katılanların %70,3'ü kazançlarının sel ile başa çıkmak için yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Gıda güvencesizliğini azaltmak için katılımcılar tarafından farklı başa çıkma stratejileri benimsenmiştir ve gıda güvencesizliğiyle karşı karşıya kalan katılımcıların %58,2'si yemek yeme alışkanlıklarını değiştirdiklerini bildirmiştir. Gıda güvencesi olmayan kişilerin yaklaşık %29'u gıda satın alma maliyetini azaltmak için daha ucuz yemek aldıklarını ve bu şekilde bu durumdan kurtulmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir. Tarıma dayalı meslekler ve balıkçılık ile uğraşan katılımcılar dâhil, gıda güvencesizliği yaşayanların yaklaşık %40,4'ü gıda maddeleri satın almak ve gıda güvensizliğiyle mücadele etmek için akrabalarından ve komşularından borç almıştır (Dey ve diğerleri, 2021: 5-9).

Hossain ve diğerleri (2020), yukarıda belirtilen 2017'deki Bangladeş'te yaşanan selin farklı bir bölgedeki (Char bölgesi) insanların geçim kaynakları üzerine etkilerini araştırmıştır. Halkın %70'inden fazlasının tarım ve balıkçılıkla uğraştığı Char bölgesinde, çiftçilerin çoğu büyük ölçüde etkilenmiş ve ekili arazilerin neredeyse %100'ü sel nedeniyle yok olmuştur. Ayrıca evlerin çoğu sular altında kalmış ve hanehalklarının nakit varlıkları, çiftlik hayvanları vb. değerli varlıklarında büyük kayıplar yaşanmıştır. Çiftçiler sel süresince, hayatlarını ikame bir iş olmadan sürdürmüşler ve temel ihtiyaçlarını karşılayamamışlardır. Afet dönemde çiftçiler mahsul üretimini gerçekleştirememiştir. Ayrıca tarımda çalışan gündelik işçiler, küçük esnaf, genel işçilik ve hizmet gibi diğer mesleklerde çalışanlar da faaliyetlerini yürütmekte güçlüklerle karşılaşmışlardır. Nüfusunun büyük çoğunluğunun tarım ile uğraştığı bu bölgede insanlar, önemli miktarda maddi kayıp ile fiziksel ve psikolojik sorunlar yaşamışlardır. Yetkililer tarafından sağlanan rehabilitasyon hizmetleri ve yardımlar yeterli olmayınca bölge halkı geçimlerini sağlamak ve selin etkilerini azaltmak için hayvanlarını ve birikimlerini satmak durumunda kalmışlardır. Ayrıca bölge halkı, selin etkilerini azaltmak için tefecilerden borç para almak durumunda kalmış ve yüksek faiz oranları nedeniyle geri ödeme imkânları kalmamıştır. Kriz

durumlarında bankalardan, sivil toplum kuruluşlarından, akraba ve komşulardan kredi almanın imkânsız olduğu bu bölgede, hanelerin %45'inden fazlası %10-30 gibi yüksek faiz oranları ile tefecilerden borç almak durumunda kalmışlardır. Ancak uzun bir dönem boyunca, aldıkları borç paraları geri ödemeye çalışmışlardır. Yaşanan selde bölge halkının yarısından fazlası işsiz kalmış ve yaklaşık %25'i meslek değiştirmiştir. Bunun nedeni, bölge halkının büyük çoğunluğunun (%64,6) tarımla uğraşmasından dolayı gelirlerini ve geçim kaynaklarını kaybetmelerinden kaynaklanmaktadır. Tarımsal üretimi bırakmak durumunda kalan üreticiler çekçekçi, kayıkçı, balıkçı ve gündelikçi olarak iş değiştirmişlerdir. Bölgedeki insanlar, gelirlerindeki düşüşe uyum sağlamak için çoğunlukla kredi kullanma, tasarruf, tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi ie değerli mülklerin satılması ve ipotek edilmesi gibi farklı girişimlerde bulunmuştur. Hanelerin çoğu, yiyecek tüketimini ve günlük birincil ihtiyaçlarını azaltarak selin etkileriyle başa çıkmaya çalışmışlardır. Hanelerin yaklaşık %75'i, sel felaketi sırasında gıda tüketim miktarını aşırı derecede azaltığını belirtmiştir. Tüm hanelerin yarısından fazlası mülklerini satmış ve bir kısmı da değerli mülklerini ipotek ettirmek durumunda kalmıştır (Hossain ve diğerleri, 2020: 4-8). Yine 2017 yılında Bangladeş'te yaşanan selin sosyal etkilerinin ortaya konulması amacıyla Kuzey Bangladeş'ın Haor bölgesinde çiftçiler ile görüşme yapılmıştır. Geçim kaynaklarının çok çeşitli olmadığı, balıkçılık ve pirinç üreticiliğinin yaygın olduğu Kuzey Bangladeş'in Haor bölgesinde nüfusun, en yaygın olarak yaptığı meslek tarımsal üretim (balıkçılık ve hayvancılık dahil) ve günlük işçiliktir. Çalışmada ankete katılanlar, sel sonrası yüksek işsizlik oranları nedeniyle nüfusun önemli bir bölümünün Chittagong, Sylhet ve Comilla gibi diğer büyük şehirlere göç ettiğini belirtmişlerdir. Fakat insanların hane varlıklarını kaybetme korkusu, iş ve yaşayacak bir yer bulma belirsizliği gibi çeşitli nedenlerle göç etmek istemedikleri belirtilmektedir. Göç edenlerin çoğunluğu, uzun dönemli yaşan bu sel sırasında geçici olarak göç etmiştir. Yapılan bu çalışma, selin etkilerinden kurtulmak için kredi alan hanelerin borçlarını ödeyebilmek ve iş aramak için başka şehirlere göç etme eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır (Kamal ve diğerleri, 2018: 484-487).

Myanmar'da, 2015 yılında Komen Kasırgası'nın etkisiyle meydana gelen sel baskınları tarıma dayalı kırsal hanelerin geçimini ciddi şekilde etkilemiştir. Selin sosyal etkilerini değerlendirmek amacıyla Sagaing Bölgesinde 155 çiftçi hanesiyle yapılan görüşmelere göre; çiftçilerin ana gelir kaynağı konumunda olan muson çeltiğinde verimin önemli boyutlarda düşmesi, çiftçilerin gelirlerinin azalmasına neden olmuştur. Gelirde azalma yaşayan üreticiler, yetersiz çiftlik yatırımı, hanehalkı harcamalarında

azalma, resmi olmayan kurumlardan yüksek faizle borç alma ile varlıklarını ve geçim kaynağı olan hayvanlarını satma gibi sosyoekonomik riskler yaşamışlardır. Çiftçilerin %87'si sel sonrası düşük verim nedeniyle zorluk çekmiştir. Ayrıca %76'sı yetersiz çiftlik yatırımıyla ve%73'ü haşere veya hastalık istilası ile karşı karşıya kalmıştır. Öte yandan çiftçilerin yaklaşık yarısı gübre ve tohum bulma sorunları yaşamıştır. Sel sonrası hanehalkının %41'i, acil temel ihtiyaçlarını karşılamak için bitkisel üretim sürecinde kullandıkları sığırlarının büyük bir çoğunluğunu satmak durumunda kalmıştır. Ayrıca tarım işçiliğinde azalmalar yaşanmıştır (Myint ve diğerleri, 2018).

Meksika'nın Tabasco eyaletinde, Ekim 2017'de sağanak yağışlar yıkıcı sellere neden olmuştur. Şiddetli yağışlar geniş çaplı sellerin oluşumuna ve toprak kaymalarına yol açmıştır. Bölgede son 50 yılın en şiddetli seli olan bu afette, Eyaletin yaklaşık %80'ni sular altında kalmış, evler yıkılmış, yaklaşık 462 milyon ABD doları değerinde ekin ve hayvan kaybı yaşanmış (National Centers for Environmental Information, 2007; Shannon ve Motha, 2015), yaklaşık yarım milyon insan evsiz kalmış ve 1 milyon insan etkilenmiştir. İhraç edilen mahsuller dâhil olmak üzere eyalette yetiştirilen mahsullerin tamamına yakını selde yok olmuştur. Ulusal düzeyde gıda arzı durumu ciddi bir şekilde etkilenmezken, bölgesel düzeyde mahsul üretiminden elde edeceği gelirleri kaybeden küçük çiftçiler için zor bir gıda güvenliği durumu beklenmektedir (FAO, 2017). (Ayrıntılı bilgi için bknz. Sel ve Taşkınların Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi).

2.2.2.8. Kum ve Toz Fırtınalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Kum ve toz fırtınaları, milyonlarca küçük çiftçinin ve çobanın geçim kaynaklarına ve gıda güvencesine verilen zararları şiddetlendirebilir. Kum ve toz fırtınaları, sulama kanalları ve tarım makineleri gibi tarımsal altyapıya zarar verir ve üretimi etkileyerek gıda güvencesini olumsuz etkiler. Kuraklık, toz fırtınalarının zeminini oluşturan ana faktördür. Uzun yıllar devam eden kuraklıklar arazi bozulmasına ve çölleşmeye yol açar. Arazi bozulumu da üretkenliği olumsuz etkiler ve yoksulluğu artırabilir (UN ESCAP, 2018: 38).

Kum ve toz fırtınaları mahsul, ağaç ve hayvan kaybına veya üretimde düşüşlere yol açabilmektedir. Bu fırtınalar hayvanların boğularak ölmesine ve bal hasadında düşüşlere yol açabilir. Ayrıca topraktaki verimli maddeleri azaltır ve güneş ışınlarını engelleyerek fotosentezi azaltıp bitki gelişimini ve üretimini olumsuz etkiler.

Diğer yandan sulama kanalı ve tarımsal ekipman gibi tarımsal altaltyapıya zarar vererek üretimi olumsuz etkiler. Üretimde yaşanan bu azalmalar yoksulluğu ve gıda güvencesini olumsuz etkileyebilir (UN ESCAP, 2021: 47-48). Toz fırtınaları enerji, ulaşım, sağlık, tarım gibi birçok sektörü olumsuz etkilemektedir. Fakat toz fırtınalarının etkilerinin karmaşık yapısından dolayı bu sektörler üzerindeki ekonomik etkilerin ortaya konulduğu çok az veri ve çalışma mevcuttur (Al-Hemoud ve diğerleri, 2017).

Toz fırtınalarına bağlı olarak tarımsal üretimin durması veya azalması, geniş bir alanda açlık ve yoksulluk yaşanmasına ve tarım üreticilerinin göç etmesine neden olabilmektedir. Birkaç yıl boyunca devam eden kum ve toz fırtınaları, toprak verimliliğinin tamamen kaybolmasına ve kırsal alanlardan göçe neden olabilmektedir. Örneğin; 1930'larda Dustbowl olarak bilinen olayda, kuraklık ve beraberinde oluşan şiddetli toz fırtınaları Teksas, Oklahoma, Kansas, New Mexico ve Colorado'da 100 milyon dönümlük bir alanı tahrip etmiştir. Milyonlarca hektar tarım arazisi kullanılamaz hale gelmiş ve yüz binlerce insan yaşadığı yerden göç etmek zorunda kalmıştır (Sivakumar, 2005: 169; Taylor ve Charlton, 2019). 1930'lı yıllarda 1930–31, 1934, 1936 ve 1939–40 dönemlerinde art arda yaşanan bu kuraklık ve beraberindeki toz fırtınaları dönemine Dustbowl kuraklığı denilmektedir. Bu olaylar o kadar hızlı bir şekilde oluşmuş ki etkilenen bölgeler başka bir kuraklık dönemini atlatamadan diğer bir kuraklık ve muazzam bir toz fırtınası dönemine girmiştir. Bu olay ülke genelinde ekonomik ve sosyal sorunlara neden olmuştur. Milyonlarca insan iş aramak için başka bölgelere göç etmiştir (NDMC, 2021). Bu olayda Oklahoma ve çevresindeki eyaletlerden 300.000 ila 400.000 arasında kişi, gittikleri yerlerde güvenle kalabileceği bir yer olmadan zorunlu olarak göç etmek durumunda kalmışlardır. Yaşanan göçler yoksulluk, barınma, göç edilen bölgedeki yerli halk ile çatışma, işsizlik ve suç gibi sorunları da beraberinde getirmiştir. Ayrıca göçün yol açtığı artan yoksulluk ve yüksek işsizlik nedeniyle yardım kuruluşlarına olan talepte büyük artış yaşanmıştır. Bu dönem göç alan bölgelerde sağlık hizmetlerine olan talepte de büyük artış olmuştur (Gregory, 2021; NDMC, 2021). Bu büyük afet silsilesi, ABD tarihinin en büyük göçüne yol açmış ve 1940 yılına gelindiğinde 2,5 milyon insan kuraklık ve toz fırtınalarının etkilediği alanlardan göç etmiştir (Sivakumar, 2005: 169).

Kum ve toz fırtınaları, kuraklık, arazi bozulumu ve çölleşmeyle birlikte gelişmekte ve etkilenen ülkelerdeki yoksulluk ve eşitsizlik düzeylerini daha da kötüleştirmektedir. Örneğin İran'da 2000-2013 yılları arasında meydana gelen kum ve toz fırtınalarının sıklığı ve arazi bozulumu ile yoksulluk arasında güçlü bir ilişkinin olduğu ortaya konmuştur. Yani yüksek düzeyde arazi bozulumunun yaşandığı

alanlarda artan kum ve toz fırtınaları, etkilenen bu alanlarda sonraki yıllarda yoksulluğun artmasına yol açmıştır. Bu karmaşık baskılar, geçim kaynaklarını tehlikeye atarak ve artan kronik hastalık insidansı yoluyla, mevcut yüksek yoksulluk seviyelerini daha da artırabilir (UN ESCAP, 2018: 41).

İran'ın Zabol bölgesinde 1999 yılında başlayan kuraklık, toz fırtınaları oluşturmak için uygun koşulları oluşturmuştur. Ortalama toz fırtınası 1990-1998 yılları arasında yıllık ortalama 10 gün iken, 1999-2004 yılları arasında yıllık ortalama 54 güne yükselmiştir (Pahlavanravi ve diğerleri, 2012: 19). Zabol (Sistan) bölgesi kurak ve yarı kurak bir iklime sahiptir. Bölge, dönem dönem saatte 120 kilometreye ulaşan hızlarla şiddetli rüzgârlara maruz kalmaktadır. 1999 kuraklığı, bu bölgede bulunan Hamoun Gölü'nün kurumasına ve arazi kullanımının tarım arazisinden işlevsiz araziye dönüşmesine neden olmuştur. Bu, toprağın erozyona hassas hale gelmesine ve bu bölgede toz fırtınalarında artış yaşanmasına yol açmıştır. 2000'den 2004'e kadar Zabol bölgesindeki kum ve toz fırtınalarının ekonomik maliyeti, sağlık sektöründe yaklaşık 31 milyon dolar ve tarım sektöründe yaklaşık 48 milyon dolardır. Ayrıca bu bölgede yaşayan insanlar sağlık, beslenme ve eğitimde yüksek düzeyde refah kaybı yaşamışlardır. Ancak, özellikle sosyoekonomik dayanıklılığı zayıf olan haneler, refahları üzerindeki etkileri en aza indirme konusunda daha az başarılı olurlar (UN ESCAP, 2018: 35-41). Pahlavanravi ve diğerleri (2012), İran'ın Zabol bölgesinde 2000-2004 kuraklık döneminde yaşanan toz fırtınasının etkilerini araştırmaya yönelik bir çalışma yapmışlardır. Tarımsal üretim kapsamında oluşan etkileri değerlendirmek amacıyla bölgede bulunan toplam 9.600 kuyu sahibi çiftçi ile görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılan 9.600 çiftçinin %90'nı kuyularının toz fırtınalarından zarar gördüğünü belirtmektedir. Ürünlerde de %20 ila %60 arasında zararlar oluştuğu bildirilmiştir. Anketlerden elde edilen sonuçlara göre, çiftçilerin %80'i arazilerinde kum birikimi yaşamış ve çiftçilerin %64'ü topraklarından kum tahliyesi için yıllık 300-600 ABD doları ek maliyetlerle karşı karşıya kalmıştır. Tüm çiftçiler kuyularında kum ve toz birikmesiyle karşı karşıya kalmış ve yarısından fazlası yılda 1 ila 5 kez kuyularını temizletmişlerdir. Bu durum çiftçilere 300 ila 1000 ABD doları arasında değişen ilave maliyetlere yol açmıştır. Araştırmaya göre 2000-2004 kuraklık döneminde toz fırtınalarından kaynaklanan bitkisel ürünlerin azalması, tarım arazilerinde ve kuyularda kum birikmesi ve kuraklıktan dolayı, çalışmaya katılan çiftçilerin toplamda 48,3 milyon ABD doları zarar ettiği belirlenmiştir (Pahlavanravi ve diğerleri, 2012: 23-24).

Toz fırtınaları çiftçilerin gelirlerini, varlıklarını ve sağlığını olumsuz etkileyebilir. Gholizadeh ve diğerleri (2021) İran'ın en büyük tahıl üretimini sağlayan Huzistan eyaletinde yaptıkları çalışmada toz fırtınalarının, hem tarımsal sulama sistemleriyle hem de yağmurla beslenen arpa üretim alanlarında çiftçi gelirleri üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Çalışmada toz fırtınalarındaki bir saatlik toz artışının, sulama sistemlerini kullanan arpa üreticilerinin gelirlerinde hektar başına 0,36 ABD doları, yağmurla beslenen arazilere sahip arpa üreticilerinin gelirlerinde hektar başına 0,08 ABD doları azalmaya yol açtığı belirlenmiştir. Çalışmanın diğer bulgularına göre toz fırtınalarından, genellikle daha fakir olan yağmurla beslenen çiftçiler, tarımsal su haklarına sahip olmadıkları ve daha az değerli araziye sahip oldukları için, sulu tarım yapanlara göre brüt gelirlerinde 10 kat daha fazla etkilenmektedir. Toz fırtınalarından en fazla etkilenen kesim genellikle geçimlerini tarımdan elde ettiği gelire bağlı olan küçük arazi sahipleridir. Toz fırtınalarının kaynağı olduğu diğer gelişmekte olan birçok ülke gibi, bu çalışmanın yapıldığı alandaki çiftçilerde düşük gelire sahiptirler. Bunun nedeni bu bölgelerde çiftçilerin sahip olduğu arazilerin/çiftliklerin küçük ve verimin de düşük olmasıdır. Örneğin; çalışmanın yapıldığı alandaki ortalama arazi büyüklüğü 5.3 ha ve arpa üretimindeki verim düzeyi suluma sistemlerinin olduğu alanlarda 1664kg/ha, yağmurla beslenen alanlarda 526 kg/ha'dır. Buna karşılık gelişmiş ülke olan örneğin ABD'de ortalama arazi büyüklüğü 180 ha ve arpa verimi yaklaşık 4000 kg/ha'dır. Toz fırtınalarının devam etmesi, yoksul çiftçilerin daha fazla yoksullaşmasına yol açacaktır. Bu durum kırsal alan içerisinde gelir eşitsizliğinin daha fazla artmasına neden olmaktadır. Bu gelir eşitsizliği ayrıca, küresel düzeyde toz fırtınalarının yaşadığı coğrafyalar ile dünyanın diğer kısımları; etkilenen alanlar içinde kentsel ve kırsal topluluklar arasında; kırsal alanlar içinde sulu tarım yapan çiftçiler ile yağmura bağımlı çiftçiler arasında olmak üzere üç farklı düzeyde yaşanabilir (Gholizadeh ve diğerleri, 2021: 1-6).

Moğolistan'ın büyük bir bölümünde Mart 2021'de etkili olan büyük kum fırtınaları, 10 kişinin ölümüne, 1,6 milyon çiftlik hayvanın kaybolmasına, yaklaşık 200.000 çiftlik hayvanının ölümüne ve 121 çiftlik barınağının yıkılmasına neden olmuştur. Kaybolan 1,6 milyon hayvanın ne kadarının canlı veya ölü olduğu bilinmemektedir. Ayrıca 587 çit ve 90'dan fazla yaylak çadırı yıkılmıştır. Bu olaydan ülke genelinde 14 ilde tahmini olarak 8.000 kişi ve 2.000 hane etkilenmiştir. Şekil 56, a) toz fırtınası nedeniyle, geçim kaynağı olan çiftlik hayvanlarının ölmesini ve b)

barınma amacıyla kullanılan yıkılmış bir yaylak çadırını göstermektedir (IFRC, 2021: 2; Middleton, 2021).

Şekil 56: Kum Fırtınası Nedeniyle Zarar Gören Çiftlik Hayvanları ve Barınma Çadırı



Kaynak: IFRC, 2021.

Mayıs 1993'te Kuzeybatı Çin'de gelişen kum fırtınasının sosyal ve ekonomik etkileri yıkıcı olmuştur. Fırtınada 85 kişi hayatını kaybetmiş ve 264 kişi yaralanmıştır. Fırtınadan en ağır zarar gören sektör tarım ve hayvancılık olmuştur. Bu afetten toplamda 373.000 ha mahsul yok olmuştur. 120.000 hayvan ölmüş ve kaybolmuştur. Çok sayıda ahır çökmüş ve binlerce ev yıkılmıştır. Tarım tesisleri zarar görmüş ve 1.000 km'den fazla sulama kanalı kum ile kaplanmıştır. Baraj ve taşkın kontrol tesisi gibi birçok su kaynağı da kum ile dolmuştur (Youlin ve diğerleri, 2001: 54).

Kum ve toz fırtınaları toplumda, akut alt solunum yolu enfeksiyonları, akciğer kanseri ve kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları gibi kronik hastalıklar için risk oluşturmaktadır. Ayrıca birçok hastalığın başlamasına veya hastalığın ilerlemesine yol açmaktadır (UN, ESCAP, 2021: 3). Bu durum kum ve toz fırtınasına maruz kalan çiftçiler dâhil toplumun diğer kesimleri için, artan sağlık hizmetleri harcamalarına neden olabilir. Ayrıca hastalıkların bakım ve tedavi süreçlerinde harcanan zaman, çiftlik üretiminin aksamasına veya durmasına yol açabilir. Bu durum tarımsal üretim sürecini olumsuz yönde etkileyebilir.

2.2.2.9. Orman Yangınlarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Orman yangınları, barınma alanlarına, çiftliklere, tarımsal ekipman ve sulama sistemlerine, bitkisel üretim sistemlerine, çiftlik ve yaban haybanlarına, depolanmış

ürünlere, geniş mera alanlarına büyük zarar verebilir veya tamamen yok edebilir (Haddock, 2020; Webb, 2013: 27). Özellikle kaynakları kısıtlı ve kırılgan küçük toprak sahibi çiftçiler tarımsal varlık, konut, hayvan ve mahsul kaybı ile daha derin bir yoksulluk döngüsüne sürüklenebilmektedir. Orman yangınları barınma alanlarını yok etmektedir. Bu durum Afrika ülkelerinin çoğunda olduğu gibi evsiz insanların, toplum tarafından dışlanma riskine neden olabilir. Orman yangınlarının geçim kaynaklarında oluşturduğu kayıp, boşanmalara ve aile biriminin tamamen dağılmasına neden olabilir (Chinamatira ve diğerleri, 2016: 2).

Zimbabve'de farklı tarihlerde yaşanan orman yangınlarının sosyoekonomik etkilerinin incelendiği bir çalışmada; çiftçilerin, tarladaki mahsullerinin, depolarda stokladığı ürün ve tohumların ve tarımsal makine ve ekipmanların yok olduğu veya zarar gördüğü belirtilmektedir. Ayrıca bazı çiftçiler, çiftlik hayvanlarını kaybettiğini ve mera alanlarının canlı kalan hayvanları otlatılamayacak düzeyde yandığını belirtmişlerdir. Mera alanlarının yok olmasına bağlı olarak sığır eti kalitesinde, hayvan satış fiyatlarında ve süt üretiminde düşüş yaşanmış ve bu durum çiftçilerin gelirlerinin azalmasına neden olmuştur. Öte yandan geçim kaynaklarının zarar görmesi ve tamamen yok olması ile karşı karşıya kalınmakta ve haneler arasındaki gıda güvencesizliği artmaktadır. Üreticiler yangınlar nedeniyle, çiftlik kaynaklarını ve faaliyetlerini finanse etmek için aldıkları kredi veya diğer borçların ödenmesinde zorluk çekmiştir. Örneğin; bankadan 50.000 dolar kredi alarak üretim faaliyetlerini finanse eden bir çiftçi, tüm tohumluk mısır mahsulünü yangında kaybetmiştir. Çiftçinin tarım sigortası olmadığı için mahsul üretimini yeniden yapamamış ve dolayısıyla kredi ödemesini gerçekleştirememiştir. Yaşanan yangınlarda hanehalklarının barınma alanlarının yok olması veya zarar görmesi hem barınma sorununa hem de psikolojik sorunlara neden olmuştur. Yangınlar nedeniyle barınma alanlarını kaybeden ve uygun barınma alanı bulamayan ailelerin genellikle yeterli gıda, temiz su ve hijyen koşulları olmadan açıkta uyudukları belirtilmektedir. Ayrıca yangın nedeniyle canları ve malları tehdit altında olan kişilerde çaresizlik duyguları ortaya çıkabilmektedir. Çalışmada, geçim kaynaklarının kaybının boşanma veya ailenin tamamen dağılması gibi farklı sosyal sorunların ortaya çıkmasını tetikleyebileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca orman yangınlarına maruz kalan insanlarda travma sonrası stres bozukluğu, gerginlik, kâbus ve rüya görme gibi psikolojik sorunlar ve sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin geçici veya kalıcı bozulması gibi olumsuzluklar yaşanabilir (Nyamadzawo ve diğerleri, 2013: 4-5).

Orman yangınları, Gana'nın kırsal geçim kaynakları ve çevresel ekosistemlerinde geniş ve kalıcı etkiler bırakmaktadır. Gana'da orman yangınlarının sosyoekonomik etkilerini belirlemek amacıyla, nüfusunun %80'inden fazlasının çiftçilik, balıkçılık ve hayvancılık gibi tarımsal faaliyetlerle uğraştığı Krachi bölgesinde bir çalışma yapılmıştır. Saha çalışması bölgenin önde gelen yöneticileri, itfaiye, şef, kraliçe anne ve meclis üyesi gibi kanat önderleriyle yapılmıştır. Bölgede genel olarak çiftçilik, hanelerin geçimlerini sağlayacak düzeydedir. Yapılan araştırma göre; orman yangınları bireylerin veya bazen tüm hanenin can ve mal kaybı yaşamasına neden olmaktadır. Çıkan yangınlarda evler, çiftlik hayvanları ve tarlada ve depolarda bulunan mahsuller yanmıştır. Evlerin, yiyeceklerin ve eşyaların yanması, hanelerin barınma ve beslenme sorunları yaşamasına yol açmıştır. Evsiz kalan kişiler genellikle akraba, arkadaş veya okul/kilise gibi halka açık yerlerde barınmak zorunda kalmıştır. Soğuk havalarda, halka açık yerlerde konaklayan aileler çoğunlukla grip ve zatürre gibi sağlık tehlikelerine maruz kalmaktadır. Ayrıca yangından etkilenen mağdurlar, bu talihsiz olaylardan sıklıkla travma geçirdiklerini ve psikolojik olarak rahatsız olduklarını belirtmişlerdir (Kusimi ve Appati, 2012: 39-42).

Şili'de 2012 yılının başında yaşanan orman yangını, endüstriyel ormancılık üretimini, orman alanlarını ve tarım alanlarını yok etmiştir. Yangında yüzlerce köylü aile evlerini, depolarını, iş aletlerini ve ekinlerini kaybetmiştir. Bu yangında 2 köylü ve 7 orman itfaiyecisi hayatını kaybetmiştir. Yangın, köylülere yüksek ekonomik maliyetler oluşturmuştur. Bu kapsamda Aguayo (2015) tarafından, Biobío Bölgesi'ndeki etkilenen kişileri temsil edecek düzeyde 208 aile ile anket çalışması yapılmış ve yangının köylüler için sosyoekonomik sonuçları ortaya konulmuştur. Çalışmaya göre; küçük kırsal/çiftlik mülkleri neredeyse tamamen zarar görmüş ve mülklerin büyük bir kısmı yok olmuştur. Yangından etkilenen ailelerin %40'ı evlerini kaybetmiştir. Bazı insanlar, evlerinin etrafına yangın şeritleri yaparak ve mülkün geri kalanını kazıyarak özel kontrol araçlarıyla topraklarının bir kısmını kurtarabilmişlerdir. Ancak depolar ve ahırlar aynı düzeyde korunamamış ve %57'si tamamen zarar görmüştür. Suyolları ve alt yapıda ciddi hasarlar oluşmuştur. Su kanalı, pompa ve hortum gibi sulama alt yapısının büyük çoğunluğunda hasar oluşmuştur. Bölgede neredeyse tüm meyve ve kereste ağaçları ve üzüm bağları yok olmuştur. Hasattan yalnızca bir veya iki ay önce yaşanan bu kayıplar, zaten yoksul olan bölgedeki köylüler için son derece yüksek maliyetler anlamına gelmektedir. Öte yandan görüşülen tüm kişiler, kendilerinin veya aile üyelerinin korku, kaygı ve panik atak gibi psikolojik sorunlar yaşadığı ve %77'si kendilerinin veya aile üyelerinin farklı

derecelerde yanık ve solum yolu rahatsızlığı gibi fiziksel zarar gördüğünü bildirmiştir. Ayrıca sonuçlar, orman yangınlarının köylü topluluklarına ve ekonomilere verdiği zararın aşırı derecede yüksek olduğunu ve kendi başlarına birikim yapabilecek projelerin geliştirilmesinde ciddi kısıtlamalara yol açtığını göstermektedir (Aguayo, 2015).

Ocak ve Şubat 2003'te Avustralya'nın Victoria Eyaleti'nin kuzeydoğusundu büyük bir orman yangını meydan gelmiştir. Bu yangınlarda bir milyon hektardan fazla orman, park ve özel arazi yanmıştır. Bu kapsamda, yangınlardan en çok etkilenen Kuzey Doğu Victoria ve Gippsland bölgelerindeki kırsal topluluklar ve yerel yönetim üzerindeki sosyoekonomik etkisi araştırılmıştır. Bazı bölgelerde çiftçiler çit hasarları nedeniyle ekonomik kayıplara uğramış ve büyük miktarlarda çit onarım maliyetleriyle karşı karşıya kalmıştır. Çiftçiler ayrıca, saman ve bazı hayvancılık kaybı nedeniyle ekonomik zorluklar yaşamışlardır. Çiftçilerin birçoğu vergi ve borçlarını ödeyebilmek için hayvan satmak zorunda kalmanın endişesini yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bazı çiftçiler sigorta şirketlerince ödenen değerlerin, hasar gören mülkün gerçek değerinin aşağısında olduğunu belirtmiştir. Victoria eyaletinin kuzeydoğu bölgesinden Towong Shire'de, yangının neden olduğu en büyük finansal etkiyle çiftçiler karşılaşmıştır. Çiftçiler yangınlar sırasında hayvanlarını kaybetmiştir. Bu durum hayvanlarını satarak gelir elde eden çiftçiler için gelir kaybına yol açmıştır. Diğer taraftan hayatta kalan hayvanların beslenmesi için kuru yem almak zorunda kalmışlardır. Hayvanların vücut koşulları, büyük ölçüde protein kaybetmeleri ve kuru yemle beslenmeleri nedeniyle kötüleşmiştir. Hayvanların vücut koşullarındaki kayıp, özellikle buzağılama kapasitesinin azalması açısından gelecekteki üretkenliklerini etkileyecektir. Ayrıca yangınlardan sonraki ilk sekiz haftada inekler üzerindeki stres nedeniyle yeni doğan buzağılarda kayıplar yaşanmıştır. Çiftçiler, hayvanların şok ve strese maruz kalmasından dolayı veterinerlik hizmetlerine yüksek ödemeler gerçekleştirmiştir. Ayrıca bazı çiftçiler hayvanlarını daha iyi mera koşullarına taşımak zorunda kalmış ve bu nakliye maliyetlerine yol açmıştır. Diğer yandan yangınlarla mücadeleye katılan çiftçiler doğrudan bir gelir kaybı yaşamışlardır. Çoğu çiftçi, yangınla mücadele etmek için çiftliklerinden 4 ila 6 hafta arasında ayrılmak zorunda kalmış ve bu süre zarfında birçok çiftçi, ineklerini sağmak ve sığırlarını beslemek için geçici işçi çalıştırmak zorunda kalmışlar ve bu da maliyetleri arttırmıştır. Çiftçilerin gelirlerindeki azalma ve artan maliyetler birçok sorunu da beraberinde getirmiş ve çiftçi ailelerinin bazı üyelerinin aile gelirine katkı sağlamak amacıyla alternatif iş aramalarına, çocukların çiftlik işlerini yürütmek zorunda kalmalarına, aile sorunlarına ve

yorgunluğa/tükenmişliğe neden olmuştur. Azalan gelir, çiftçilerin çok daha fazla işin tamamını kendilerinin yapmalarına zorlamıştır. Çiftçilerin iş yüklerinin artması, yorgunluğa/tükenmişliğe neden olmakta ve buna bağlı olarak iş yapma sürecinde kestirme yolların kullanımı, kaza ve duygusal çöküntülerin olasılığını arttırmaktadır. Alternatif olarak bazı çiftçiler ekstra iş yüküyle başa çıkmak için işçi çalıştırmak zorunda kalmış ve bu da maliyeti arttırmıştır. Artan mali baskılar çiftçilerin borçlanmalarını arttırmıştır. Bölgede balık çiftliklerinde üretimin durması, balıkçılık altyapısının yok olması veya zarar görmesi ve stok kaybı gibi sebeplerden dolayı istihdamda azalma yaşanmıştır. Gıppsland Bölgesinde, çoğu çiftçinin iki işi olduğundan, yangınlarla mücadele ederken diğer yarı zamanlı işlerini kaybetmişlerdir. Bu nedenle hem birincil hem ikincil gelir kaynaklarını kaybetmişlerdir. Bu bölgede de, çiftlikler yanmış ve insanlar evlerini kaybetmiştir. Ayrıca çitler yok olduğundan hayvanlar karayollarında dolanmaya başlamışlardır. Yanan mera alanları nedeniyle hayvanlar için yem tedariki sağlanamamıştır. Çiftçiler kışın nasıl geçineceklerinin endişesini yaşamışlardır (Gangemi ve diğerleri, 2013: 30-53).

Antalya/Serik-Taşağıl bölgesinde 2008 yılında meydana gelen orman yangınının, orman köylerine verdiği zarar ekonomik ve sosyal açıdan büyük olmuştur. Çıkan yangında ev, tarımsal ekipmanlar, hayvanlar ve birçok varlık zarar görmüştür. Yangının ardından insanlar yaşam alanlarını terk ederek bölgeden göçlere başlamıştır (Korkmaz ve Yıldız, 2017).

2.2.2.10. Aşırı Kar Yağışı ve Kar Fırtınalarının Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Kar fırtınaları, sığırlar üzerinde kar birikmesine ve dolayısıyla onların boğularak ölmesine neden olur. Kar fırtınaları ayrıca, sığırlar üzerinde hipotermi, donma ve travma gibi birçok sağlık sorunlarına neden olur. Özellikle günlerce dışarda soğuk ortamda susuz ve yemsiz kalan sığırlarda sağlık sorunlarının boyutu daha fazla artmaktadır. Bu tür olumsuz hava koşullarının neden olduğu sağlık sorunları ve yem sorunları sığır ağırlığını azaltır ve dolayısıyla ekonomik kaybı artırır (Paul ve diğerleri, 2007: 3).

Kar fırtınaları, ulaşım kısıtlılığına neden olarak süt üreticilerinin sıklıkla sütlerini çöpe dökmelerine yol açar. Diğer yandan, uzun süreli kar fırtınaları hayvanların kapalı alanda kalma sürelerini uzattığı için ilave yem masraflarına neden olur. Kar fırtınaları, ahırlarda ıslak ve soğuk gibi olumsuz koşullara yol açarak çiftlik hayvanlarında ayak

çürümesi ve zatürre gibi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Bu durum ilave hayvan bakım ve tedavi masraflarına neden olmaktadır. Gebeliğinin ileriki dönemlerindeki ineklerde, kar fırtınaları sırasında genellikle ani düşükler ve ölü doğumlar yaşanır. Ayrıca kar fırtınları dönemimde çiftlikteki karı temizleme için yakıt kullanımı ve işçi çalıştırma ilave maliyetlere neden olmaktadır (Paul ve diğerleri, 2007: 3).

Paul ve diğerleri (2007) tarafından, Amerika Birleşik Devletleri'nin Great Plains bölgesindeki beş eyalette 28-31 Aralık 2006'da etkili olan kış/kar fırtınalarının sığır çiftliklerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla, Colorado ve Kansas eyaletlerinin bazı ilçelerinde çiftçiler ile görüşme yapılmıştır. Güneydoğu Colorado'nun bazı bölgelerinde yaklaşık 110 cm ve batı Kansas'da 80 cm'e kadar kar yağmıştır. Ayrıca kuvvetli rüzgârların yol açtığı kar fırtınaları nedeniyle iki katlı bina yüksekliğinde kar yığıntıları oluşmuştur. Yaşanan bu afette, ülke genelinde 114 ilçe afet bölgesi ilan edilmiştir. Yalnızca Colorado'da 15.000'e yakın sığırın öldüğü tahmin edilmektedir. Bu kar fırtınası nedeniyle en az 13 kişi ölmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre; mera alanlarında bulunan sığırlar, ağıl ve diğer kapalı alanlarda tutulan sığırlara göre kar fırtınasında daha fazla zorluk çekmiştir. Çiftçilerin mera alanlarına giderek hayvanlarını beslemeleri kar fırtınası nedeniyle zorlaşmıştır. Çalışmaya katılan 62 katılımcının yaklaşık %64'ü sığırlarının bir kısmını meralarda veya ağıllarda kaybetmişlerdir. Sığırlarını kaybeden bu 40 katılımcıdan her biri ortalama olarak yaklaşık 12 sığır kaybetmiştir. Ölen bu sığırların içinde, kar fırtınası ve aşırı soğuk sıcaklıklar nedeniyle strese giren ineklerden doğan zayıf ve prematüre veya ölü doğan buzağıların ölümleri de yer almaktadır. Bir çiftçinin tahminine göre, bu kar fırtınası nedeniyle %15-20 buzağı kaybı yaşanmıştır. Sığırların vücut ağırlığını korumak amacıyla daha fazla yem kullanılmak durumunda kalınmıştır. Hayvanlarda %10-15 ağırlık kaybı, buzağılama zamanında daha fazla ölüm ve besi sığırlarından daha az kazanç gibi büyük etkiler yaşanmıştır. Çiftçiler ayrıca, zaten uzun yıllar süren kuraklık dan dolayı pahalı tedarik ettikleri samanları, kar fırtınasında hem stoklardaki hem meralardaki azalan ot eksikliği nedeniyle daha yüksek fiyatlardan satın almak zorunda kalmıştır. Diğer yandan bazı çiftçiler tarlada yem balyalarına sahip olmalarına rağmen aşır kar derinliği ve/veya kar birikintisi nedeniyle bunlara ulaşamamıştır. Ulusal Muhafız Ekipleri tarafından afet bölgelerine havadan helikopterle yem desteği sağlanmış, ancak yem maliyeti ya sığır sahipleri ya da yerel yönetimler tarafından karşılanmıştır. Stres altındaki sığırlardan kaynaklı üretim kaybı, olumsuz hava koşulları nedeniyle artan yem fiyatları ve mera alanlarına erişememekten kaynaklı

olarak fazladan kullanılan yemler üreticilerin kârlarını azaltmıştır. Ayrıca veterinerler, ineklerin kilo alımındaki bu kayıpların etkisinin bir sonraki üreme mevsimine kadar uzanabileceğinden ve sığırların normal olarak üreyeceği zamanı geciktirebileceğinden endişelenmektedir. Bu nedenlerden dolayı ineklerde yaşanabilecek gecikmiş bir üreme sürecinin, kar fırtınasından etkilenen bölgelerdeki birçok çiftlik sahibinin ineklerini satmasına neden olacağı öngörülmektedir. Ayrıca rapor edilen bilgilere göre, boğaların donmuş testisler nedeniyle üreme sorunu yaşadığı bildirilmiştir. Kar fırtınası sebebiyle yaşanan çok sayıda ölü veya düşük buzağı ve diğer üreme sorunlarının ekonomik etkisinin üç ila beş yıl olacağı tahmin edilmektedir. Diğer yandan kar fırtınasından sonra Ocak, Şubat aylarında havanın soğuk ve yerlerin karla kaplı olması üreticilerin hayvanlarını beslemek istememelerine ve dolayısıyla hayvanlarını erken satmasına neden olmuştur (Paul ve diğerleri, 2007: 8-9).

Moğolistan'da Ocak 2010'da çok yoğun ve uzun süreli kar yağışı, kar fırtınası ve normalden düşük sıcaklıkların (soğuk hava dalgalarının) birleşik etkisinin oluşturduğu afet, çiftlik hayvanlarını ve dolayısıyla hanelerin geçim kaynaklarını yok etmiştir. Bu olaydan önce yaşanan yaz kuraklığının neden olduğu yetersiz mera koşulları ve saman üretimindeki kısıtlılık afetin etkilerini daha da arttırmıştır (Sayed, 2010). 2009-2010 kışındaki bu afette ulusal hayvan sayısının yaklaşık %20'si olan yaklaşık 8,5 milyon çiftlik hayvanı ölmüştür. Yaşanan bu hayvan kaybı, Moğolistan insan nüfusunun %28'ini etkilemektedir. Afetten 220.000 çoban hanesi etkilenmiş ve bunlardan 44.000 hane tüm hayvanlarını ve 164.000 hane de sürülerinin yarısından fazlasını kaybetmiştir (Fernandez-Gimenez ve diğerleri, 2012: 2-23). Ayrıca hayvanların yetersiz beslenmeye bağlı zayıf vücut yapıları göz önüne alındığında kayıpların artacağı beklenmektedir. Ülkede hayvancılık, istihdamın yaklaşık üçte birini sağlamakta ve kırsal hane varlıklarının yaklaşık yüzde 63'ünü hayvancılık oluşturmaktadır. Yaşanan bu afet nedeniyle gıda güvenliğinin kötüleştiği ülkede, yoksulluk seviyelerinin artmasının ve bunun da kırsal alanlardan göçün artmasına neden olabileceği ön görülmektedir (Fernández-Gimenez ve diğerleri, 2012: 23; Sayed, 2010). Fernández-Gimenez ve diğerleri (2012) tarafından, bu afetin çoban ailelerini ve toplulukları nasıl etkilediğini, çobanların bireysel ve toplu olarak bu afete nasıl tepki verdiklerini ortaya koymak amacıyla Moğolistan'ın 4 farklı bölgesinde (Ikhtamir, Undur Ulaan, Jinst ve Bayantsagaan) nitel ve nicel verilerin kullanıldığı bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmanın en önemli sonuçlarından bazıları şunlardır: Ikhtamir bölgesinde yapılan çalışmada, afet sonrası çobanlarda sağlık ve duygusal

sorunlarda artışlar yaşanmıştır. Üreticiler, hayvan kaybından dolayı süt üretiminin ve gelirlerinin önemli düzeyde azaldığını belirtmektedir. Kısıtlı gelir kaynaklarıyla elde ettikleri bu kazanç ile un, pirinç ve diğer besin maddelerini tedarik eden çoban haneleri, kazançlarının düşmesi nedeniyle refahlarının azaldığını belirtmektedir. Yapılan görüşmelerde aile üyelerinin, emekli maaşının olmaması ve herhangi bir sosyal yardım almaması mevcut hayvansal geçim kaynağının önemini göstermektedir. Bu bölgede (Ikhtamir bölgesi), hanehalkı servet düzeyi ile sürü kaybı yüzdesi arasında istatistiksel olarak anlamlı olmayan negatif bir ilişki belirlenmiştir. Yani en fakir çobanların, sürülerinde yaşadığı kayıp oranı daha fazla olmuştur. En zengin çobanların ise, sürülerindeki kayıp oranı en düşük olmuştur. Jinst bölgesinde yapılan çalışmada; Jinst bölgesinin 2010 yılındaki afetten en az kaybın yaşandığı bölge olduğu belirtilmektedir. 1999-2002 yılında yaşanan benzer bir afette Jinst bölgesi, yerel hayvan sürüsünün %75'inin yok olarak en ciddi şekilde etkilendiği bölge olmuştur. O dönemde çobanların geçim kaynaklarının büyük ölçüde etkilendiği ve çoğu ailenin gelirinin önemli ölçüde azaldığı ve birçok hanenin yoksulluk sınırının altına düştüğü belirtilmektedir. Ancak 1999-2002 afetinden sonra bölgedeki Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı'nın (UNDP) Sürdürülebilir Mera Yönetim Programından alınan mali destek ve teknik yardımları ile yerel yönetimlerin iyi yönetimi sayesinde çoban hanelerinin geçim kaynakları ve yaşam standartları iyileşmiştir. İstatistiklere göre 2004 yılında hanelerin tamamının yaklaşık %35'i yoksul olarak kabul edilirken, sağlanan bu destek mekanizması ile 2009 yılında bu oran %12,8'e düşürülmüştür. Çobanların yanıtlarına göre 2010 yılındaki afet, gıda güvencesini ve geliri olumsuz etkilemiş, ancak yoksulluk oranını ciddi şekilde arttırmamıştır. 2010 yılındaki afetten önce hayvanlarını sigortalatan çobanların, aldıkları ödemelerle kayıplarının bir kısmını telafi etmeleri yoksulluğa düşmelerini engellemiş olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan Jinst bölgesindeki yaşanan bu afetler (1999-2002, 2009-2010) genel olarak değerlendirildiğinde geçmişteki afet tecrübeleri ve alınan desteklerin, üreticinin sürdürülebilir üretim sağlamasını ve gelecekte benzer şoklara karşı daha dirençli olmalarına yardımcı olabildiğini göstermektedir. Bu bölgede (Jinst bölgesi) yapılan odak grup görüşmeleri ve anket çalışmalarına göre, çoban haneleri donma, yorgunluk, yüksek tansiyon, aşırı derecede bitkinlik ve duygusal stres gibi sağlık sorunları yaşamıştır. Çobanlar, banka kredilerini ödeyememe endişesi yaşamışlar ve bazı çobanlar borçlarını zamanında ödeyememişlerdir. Ayrıca borcunu ödeyemeyen kişilerin hayvanlarının bir kısmına banka tarafından el konulmuştur. Ayrıca bazı çobanlar süt üretiminin azaldığını, yiyecek sıkıntısı çektiklerini ve gelirlerinin çok

azaldığını belirtmektedir. Öte yandan diğer afet bölgelerinden, görece olarak daha az etkilenen bu yerleşim yerine göçün arttığı belirtilmektedir. Diğer bölgelerdeki çoban hanelerinin Jinst bölgesine göç etmesinde, Jinst bölgesindeki daha iyi ekolojik koşullar ve mera alanlarının bulunması ile elektriğin olması gibi faktörler gösterilmektedir. Bayantsagaan bölgesinde yapılan çalışmada ise, son birkaç yıldır art arda yaşanan kuraklık ve 2009-2010'daki bu sert kış koşulları, özellikle hayvanlarının çoğunu kaybeden küçük ölçekli çobanlar için gıda güvencesini ve hane gelirini doğrudan etkilemiştir. Etkilenen haneler süt ürünlerindeki azalma nedeniyle kış için yiyecek depolayamadıklarını ve yiyecek tüketimlerini azalttıklarını belirtmektedir. Bazı üreticiler ellerinde kalan son hayvanları kesmek zorunda kalabileceklerini belirtmektedir. Afetten sonra çoban hanelerinin satın alma gücü azalmış, bu durum özellikle çocuklar, hamile ve emziren kadınlar ve yaşlılar gibi kırılgan grupların düşük gıda ve besin alımıyla sonuçlanmıştır. Bu bölgede (Bayantsagaan) sürülerinin tamamını kaybeden bazı genç çobanlar, para kazanmak için başka bir bölgeye taşınmışlardır. Yine bu bölgede çobanların banka borçlarını zamanında ödeyememesi gibi durumlar yaşanmıştır. Yetkililer, 1999-2002'de yaşanan yoğun kar ve aşırı soğukların yol açtığı afet gibi bu afetinde kırsal alanlardan kente kitlesel göçe yol açacağını ön görmektedir (Fernández-Gimenez ve diğerleri, 2012: 23, 42-109). Ayrıca bu affette bazı çoban haneleri, kalmak için kullandıkları kıl çadırlarının bir kısmını hayvan barınağı olarak kullanış ve toplu olarak bir çadırda kalmak zorunda kalmıştır. Bu afette 7 kişinin öldüğü ve 2 çobanında hayvanlarını ararken donarak öldüğü bildirilmiştir (Sayed, 2010).

2.2.2.11. Diğer Meteorolojik Afetlerin Tarım Üreticileri Üzerinde Oluşturabileceği Sosyal Riskler

Çığ ve sis afetlerinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri ve dolayısıyla oluşturabileceği sosyal riskler üzerinde yeterli çalışma mevcut değildir. Bu kapsamda çığ afetinin genellikle lokal bir alanda çiftlik yapıları, evler, tarımsal alt yapı, çiftlik hayvanları ve tarım mahsullerine hasar verme veya tamamen yok etme gibi doğrudan oluşturabileceği riskleri göz önünde alındığında dolaylı olarak da gelir kaybı, gider artışı, barınma sorunu, borçlanma, mevcut ve eski borçların ödenememesi, işsizlik, varlıklarını kaybetme, yoksulluk, hanehalkı düzeyinde gıda güvencesizliği ve psikolojik travma gibi sosyal risklerin oluşması ihtimaldir. Çığlar özellikle kırsal alanlarda çiftlik yapıları üzerine düşerek hanehalkı üyelerinin ölmesi ve

yaralanmasına sebep olabilmektedir. Ayrıca çiftlik hayvanlarının telef olarak, üreticinin geçim kaynağının bir kısmının veya tamamının yok olmasına neden olabilmektedir. Diğer afet tiplerinde olduğu gibi çığ afetinin de yol açabileceği dolaylı sosyal risklerin oluşmasında veya oluşmamasında, çiftçinin gelir ve ürün çeşitliği, varlık durumu, afet yardımları ve diğer sosyal yardımlar, aile ve komşuların destekleri ve tarım sigortası yaptırma durumları gibi faktörler de etki etmektedir. Bu tür mekanizmalara sahip olmayan veya ulaşamayan çiftçilerin karşılaşabileceği sosyal risklerin çeşidi ve etki düzeyleri daha fazla olabilmektedir.

Sis olayları da özellikle bitkisel ürünlerde verim kaybı ve kalite sorunlarına; hayvanlarda cilt ve solunum yolu hastalıkları oluşumları ve boğularak ölme gibi sorunlara neden olabilmektedir. Nihai olarak üreticilerin, bu tür bir afet durumunda bitkisel ve hayvansal üretimden elde edebileceği gelirlerin azalması muhtemeldir. Öte yandan, bitkilerde ve hayvanlarda oluşan hastalıkların tedavisine yönelik bitki ilaçlarının kullanımı ve hayvan tedavi maliyetlerinin oluşması da söz konusu olabilir. Çığ olayına benzer şekilde gelir kayıpları ve artan maliyetlerin, beraberinde borçlanma, mevcut ve eski borçların ödenememesi, işsizlik, varlıklarını kaybetme, yoksulluk, hanehalkı düzeyinde gıda güvencesizliği, sağlık hizmetlerine erişimde kısıtlılık ve psikolojik travma gibi sosyal riskleri oluşturması muhtemeldir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
TARIM ALANLARINDA VE ÇİFTLİKLERDE METEOROLOJİK AFETLERE KARŞI ALINABİLECEK RİSK AZALTMA ÇALIŞMALARI

3.1. AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM ÜZERİNDEKİ ZARARLARINI AZALTMAYA YÖNELİK ÖNLEMLER

Afetler ile baş edebilmenin en temel yolu, meydana gelebilecek olası riskleri ve zaraları en düşük seviyeye indirmektir. Toplumlar olası riskleri değerlendirmez ve gerekli tedbirleri almazlar ise bunlar afet boyutuna gelebilir. Bu nedenle, bir olayın afet boyutuna gelmemesi veya afetin zararlarını azaltmak amacıyla afet risk yönetiminin bir süreci olan "risk ve zarar azaltma çalışmalarının" yapılması gerekmektedir (Erkan ve diğerleri, 2011). Riskler belirlendikten sonra, engelleme ya da zarar azaltma araçları ile yönetilmeye çalışılmalıdır. Ancak risk yönetim faaliyetlerinin başarılı olabilmesi açısından, öncelikle uygulanabilir ve riski önlemeye veya etkilerini azaltmaya yönelik işlevinin olması gerekir. Afet risklerini azaltmak amacıyla alınacak önlemler, riskin türü, büyüklüğü ve operasyonel ve mali açıdan uygunluğu gibi özellikler dikkate alınarak değerlendirilmelidir. Afet zarar azaltma çalışmalarında çeşitli risk yönetim araçları kullanılabilir. Kaçınmak, transfer, azaltma, kabullenme, izleme ve kontrol ve sonlandırmak başlıca risk yönetim araçlarıdır. Bunlardan "kaçınmak", riskin etkisinden kurtulmak ya da etkiyi azaltmak için yapılan planlamaları değiştirmeyi kapsar. Diğer önemli risk yönetim araçlarından "azaltma" ise, riskin önlenemez olduğu veya riskten kaçınılamaz olduğu durumlarda, olayın sonuçlarının azaltılması için yapılan çalışmaları kapsar. Risk yönetim araçlarından "transfer", telefi edilebilir zararlar için riskin maliyetinin transfer edilmesidir. Transfer yönteminde, yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisi sigortalamadır. Risk transferi (sigortalama), zararı düzeltmeyi sağlar ve mali zararların telafisi için kullanılır (Carter ve diğerleri, 2015; Ekşi, 2013: 56-57). Örneğin, sel riski altında bulunan arazide besi hayvancılığını sonlandırarak daha güvenli bir alanda üretime devam ettirme kaçınma stratejisi olarak ifade edilebilir. Dolu olayının meyve bahçesinde olası zararlarını azalmaya yönelik ağ teknolojilerinin kullanımı, risk yönetim araçlarından azaltmaya örnek teşkil eder. Tarım sigortası yoluyla tarımsal üretim sistemlerinin mali açıdan güvence altına alınması ise, risk transferi kapsamında değerlendirilebilir.

Risk transferi, afetin önlenmesi veya afetin oluşturacağı hasarın azaltılması ile ilgili olmayıp, afetin oluşumundan sonra ekonomik kaybın telafisinde kullanılan bir

stratejidir. Bu kapsamda risk transferinin afetlere karşı öncelikli koruma tedbirleri içinde değerlendirilmemesi gerekir. Bu nedenle ilk etapta afetlerin önlenmesi, zarar azaltıcı tedbirlerin alınması veya kaçınma yöntemlerinin uygulanması önem arz etmektedir.

Bütünleşik afet yönetiminin ilk süreci, afet risklerinin azaltılması ve önlenmesine yönelik çalışmaları kapsar. Tarımsal üretimde, doğal risklerin yönetiminde ilk olarak teknik koruma önlemleri yer almaktadır. Ülkeler, doğal risklerin etkilerini, riskler afet boyutuna gelmeden teknik önlemler alarak önemli ölçüde azaltmaktadır (Dinler ve diğerleri, 2005: 3-4). Gelişmiş ülkeler, doğa olaylarının afetlere dönüşmesini önleme çalışmalarını risk yönetimi perspektifinde ele almakta ve bunu bir bilim olarak uygulamaktadır. Diğer tüm sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de, risk yönetiminde riskleri önlemede ilk etapta koruma önlemleri alınmakta ve bu önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda afetin ekonomik sonuçlarını azaltmaya yönelik uygulamalar devreye alınmaktadır. Örneğin, Fransa, İspanya ve İtalya gibi birçok gelişmiş ülke, don, dolu, kuş zararı ve fırtınaya yönelik tarımsal üretimdeki zararları ağ sistemleri ve dayanıklı ürün tercihi gibi yöntemlerle azaltmaktadır (Dinler, 2000: 1117-1118). Risk yönetiminde kullanılabilen araçların, tarımsal üretim üzerinde farklı etkileri olmaktadır. Tarımsal üretimde kullanılan önlemlerin hiçbirisi tüm risklere karşı tek başına yeterli koruma sağlayamamaktadır. Bu nedenle tarım üreticilerinin, alternatif risk yönetim araçlarından birkaçını kullanması gerekmektedir. Tarımsal üretim sürecinde risk yönetiminde, öncelikli olarak koruma önlemleri yer almaktadır. Öncelikle risklere yönelik olarak teknik ve kültürel tedbirler alınarak oluşabilecek hasar ortadan kaldırılmalı ya da asgari seviyeye indirilmelidir. Teknik ve kültürel önlemlerin yeterli olmaması durumunda, tarım ürünleri ve diğer tarımsal mallarda yaşanabilecek ekonomik kayıplar risk transferi yoluyla (tarım sigortası) azaltılmalıdır (Sümer ve Polat, 2016: 241-242). Risk azaltma çalışmaları, afetin etkilerinin hafifletilmesi için tekonolojik ekipman, bilgi ve eğitimin kullanılmasını da içerir. Toplumun afetlere iyi hazırlanabilmesi açısından erken uyarı sistemlerinin oluşturulması ve geliştirilmesi gereklidir. Erken uyarı sistemleri, afetin etkileyebileceği kayıpları azaltmak için kritik öneme sahiptir (Rozaki ve diğerleri, 2021: 184).

Çiftçilerin özellikle fırtına dalgalanmaları, şiddetli yağmur, dolu fırtınaları, sel ve kuraklık gibi aşırı olaylar sırasında tarla ürünlerine yönelik alabileceği önlemler sınırlıdır (Kumar ve diğerleri, 2020:16). Ancak, bu tip afetlere yönelik tarım üreticilerinin tarla ürünlerini ve çiftliklerini korumaya yönelik veya bu tür afetlerin

etkilerini azaltmaya yönelik bir takım tedbirler söz konusudur. Çalışmanın bu kısımda, kuraklık afeti hariç diğer meteorolojik afet tiplerinden bazılarına karşı çoğunlukla tarım üreticilerinin alabilecekleri zarar azaltıcı önlemlerden bahsedilmiştir. Kuraklık afetinin, daha karmaşık, etki alanının ve sonuçlarının büyük olması ve kuraklıkla mücadelenin bireysel (tarım üreticileri), toplumsal ve idari olarak bütünleşik yönetiminin sağlanması gerektiği düşünüldüğünden genel olarak bu kesimlerin alması gereken önlemler üzerinde durulmuştur.

3.1.1. Sel ve Taşkınlara Karşı Alınabilecek Önlemler

Tarımsal üretim faaliyetlerini sel ve taşkınlara karşı koruma amacıyla alınabilecek önlemler, tarım arazilerinde (tarla, mera vb. alan) ve çiftlik alanlarında alınabilecek önlemler olarak incelenebilir.

Bu kısımda bahsedilen tarım arazilerinde alınabilecek önlemlerin büyük çoğunluğu, çiftçiler tarafından alınabilecek ve uygulanabilecek önlemlerdir. Bu önlemler arasında tarımsal drenaj sistemleri, eğimli arazilerin ağaçlandırılması-fidan dikimi, eğime dik sürüm ve teraslama, eğimli arazilerde bitki yetiştirilmesi, tarlalarda yıl boyunca mahsul kalıntısı bırakma, mera alanlarında otlatmanın planlanması ve biyodrenaj uygulaması yer alabilir (Bahçeci, 2021: 96; Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2016: 14-19; UN Climate Technology Centre and Network, 2021; Rautaray ve diğerleri, 2014: 90). Ayrıca çiftlik arazilerini/yapılarını sel ve taşkınlara karşı koruyabilmek amacıyla kalıcı veya geçici taşkın koruma önlemleri alınabilir (Upland Agricultural Consulting, 2020). Öte yandan tarım alanlarını sel sularına karşı korumak amacıyla devlet otoriteleri tarafından baraj, kanal, set gibi yapısal önlemler almakta mümkündür (UN Environment-DHI Centre, 2021).

3.1.1.1. Tarım Arazilerinde Alınabilecek Önlemler

Taşkın riskini azaltmak amacıyla doğal taşkın yönetimi stratejileri (doğa temelli uygulamalar) uygulanabilir. Bunlar taşkın riskini azalmak için, peyzaj özelliklerinin değiştirilmesi, restorasyonu veya kullanılmasını kapsar. Taşkın riskini azaltmak için uygulanabilecek bazı doğal taşkın yönetimi uygulamaları şunlardır (Hovis ve diğerleri, 2021: 5):

- ✓ Örtü bitkileri kullanımı ve toprak işlemesiz tarım,

✓ Toprağa su sızmasını sağlamak için sert toprak katmanlarının parçalanması,

✓ Orman alanlarının genişletilmesi ve ağaç dikimi,

✓ Aynı arazi üzerinde ağaç ve mahsul,

✓ Karışık çam ağaçları ve mera alanlarının birleştirilerek tarımsal ormancılık faaliyetlerinin yapılması,

✓ Bozulmuş otlak ve sazlık gibi sulak alanların iyileştirilerek su tutma kapasitelerinin artırılması,

✓ Doğal akarsu yollarının restorasyonu,

✓ Taşkın sularını tutmak ve depolamak için düşük seviyeli kuru barajlar ve seddeler inşa etmek,

✓ Yüzey akışını kontrol etmek için arazi drenaj kontrollerinin kurulması.

Tarım alanlarında, sel ve taşkınlara yönelik alınabilecek önlemlerden bazılarını şu şekilde irdeleyebiliriz:

Tarımsal Drenaj Sistemleri: Tarım arazilerinde taşkınlara karşı alınabilecek önlemlerden birisi "tarımsal drenaj sistemleridir". Bu sistemler fazla suyu tutan ve arazi boyunca taşıyıp güvenli bir yerde kontrol altına alan sistemlerdir. Bu sistemler ile aşırı yağmur ve selden kaynaklanan fazla su uzaklaştırılarak mahsul hasarı önlenir. Ayrıca mahsul verimini en üst düzeye çıkarmak için tarımsal toprak koşullarını korurlar. Tarımsal drenaj sistemlerinde fazla su, yerçekiminin etkisiyle toprağı aşındırmayacak bir şekilde yüzey veya yüzey altı kanallarda taşınır. Sistemin amacı, her bir mahsul türü için belirli nem içeriğini kontrol etmek ve sel ve taşkın gibi durumlarda aşırı sudan kaynaklanan kayıpları önlemektir. Sistemin boyutu, su tablasının derinliğine ve bertaraf edilecek maksimum hacme bağlı olup, genel olarak kanallar 0,4-1,5 m derinliğinde ve 0,5-20 m genişliğindedir. Tarımsal drenaj sistemleri, yeraltı su seviyesinin kontrol edilmesi gereken veya periyodik olarak sel ve taşkın gibi olaylar nedeniyle su basan, eğimi %1-%25 arasında değişen arazilerde uygulanmaktadır. Bu sistemler özellikle alüvyon vadiler, düşük geçirgenliğe sahip araziler ve killi veya siltli topraklar gibi sele maruz kalan alanlarda faydalıdırlar (UN Climate Technology Centre and Network, 2021). Özellikle yüzey drenaj sistemlerinin belirli işlevleri yerine getirmesi gerekmektedir. Bu sistemlerin, arazi yüzeyinde göllenmeye bağlı yetersiz bitki gelişiminin önlemesi ve bitki kök bölgesindeki oksijen yetersizliğini, çimlenme eksikliğini ve topraktan zayıf besin alımını engellemesi gerekir. Ayırıca çiftlik işleri için araziye makinelerin girememesinin engellenmesi ve ilkbaharda düşük toprak sıcaklığının önlenmesi gibi işlevleri olmalıdır (Bahçeci, 2021: 96).

Eğime Dik Sürüm, Teraslama ve Ağaçlandırma: Düz tarım arazilerinde, çevresinde yer alan eğimli arazilerden gelen yüzey akışlarının düz arazileri sular altında bırakmaması için, bu suların güvenli bir alanda tutulup başka bir alana yönlendirilmesi gerekmektedir. Eğimli arazilerden gelen yüzey suları tarım alanlarında taşkınlara ve düz arazilerde ve kanallarda sediment birikmesine neden olur. Bu sorunların engellenebilmesi için, eğimli arazilerin ağaçlandırılması ve doğal bitki örtüsünün geliştirilmesi gerekir. Eğimi %10 seviyelerine kadar olan arazilerde eğime dik sürüm ve teraslama, eğime dik teraslama ve bitki yetiştirilmesi gibi uygulamaların yapılması gerekmektedir (Bahçeci, 2021: 99). Teraslama, akışa geçen yüzey suyunun hızını azaltır ve suyun toprağın derinliklerine sızmasına destek olur ve böylelikle su erozyonu da önlenir (TEMA, 2022). Teraslama/yamaç ıslahı ile özellikle erozyona uğramış eğimli arazilerde, şiddetli ve devamlı yağışlarla birlikte yüzey akışa geçen sel sularının dere alanlarına ulaşmasının geciktirilmesi ve böylece sel zararlarının olası etkileri azaltılabilir. Teraslama ile yağışlarla birlikte yamaç yüzeyinde akışa geçen suların büyük bir kısmı yapılan teraslarda tutulabilir. Böylelikle hem erozyon ve sel hasarı azaltılmış olur hem de su tutulan teraslı alanlarda ot veriminde artış yaşanabilir. Örneğin Ağrı Doğubayazıt Bölgesi'nde, eğimli arazilerde yapılan teraslama uygulamaları sonrası, yamaç yüzeyinde akışa geçen yağış sularının büyük bölümü teraslarda tutulmuş ve teraslarda tutulan sulara bağlı olarak bu alanlarda ot veriminde artış yaşanmıştır. Ayrıca eğimli arazilerde yörenin yetiştirme özelliklerine uygun, farklı türlerden fidanlar dikilerek taşkın ve erozyon kontrolü yapılabilir (Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 2016: 15-19).

Mahsul Kalıntısı Bırakma: Tarım alanlarında yıl boyunca mahsul kalıntısı bırakmak ve/veya canlı bitkileri tutmak su akışını yavaşlatabilir, toprağa su sızmasını iyileştirebilir ve topraktaki organik madde seviyelerini iyileştirmeye yardımcı olur. Böylelikle toprağın nem tutma kapasitesi artırılabilir. Suyun toprağa girme hızındaki artış, taşkınları önleme ve yeraltı suyunu desteklemesine yardımcı olur. Su sızmasının iyileştirilmesi, toprakta tutulan suda artışlara katkı sağlayabilir. Oluşan bu katkı, yalnızca bitkiler için su mevcudiyetini artırmakla kalmaz, aynı zamanda su akışının topraktaki besin maddelerini taşımasını ve toprağı aşındırmasını azaltır (Baker, 2018).

Biyodrenaj Uygulamaları: Tarım alanlarındaki fazla su, biyodrenaj uygulamalarıyla topraktan uzaklaştırılabilir ve topraktaki tuzlanma engellenebilir. Biyodrenaj, bitkinin biyo-enerjisini ve güneşten gelen radyasyon enerjisini kullanarak terleme yoluyla fazla toprak suyunun uzaklaştırılması işlemi olarak tanımlanır. Yeterli

drenaj sağlanmadığında, su birikmesi ve buna bağlı toprak tuzluluğu sulu tarımın sürdürülebilirliğinin önündeki en büyük engeldir. Biyodrenaj uygulamaları, sürekli olarak su birikintisi ve tuzluluktan etkilenen geniş alanların bulunduğu yerlerde oldukça başarılıdır. Biyodrenaj da, derin köklü, hızlı büyüyen ve yüksek terleme özelliğine sahip ağaçlar aşırı toprak suyunu biyoenerji kullanarak buharlaşma-terleme yoluyla uzaklaştırır. Fakat uygun bir biyolojik drenaj sistemi oluşturulabilmesi için, yağış düzeyi, tarımsal ekosistemin su ihtiyacına göre gerekli suyun tedariki ve yeraltı suyu hidrolojisi gibi faktörlerin incelenmesi gerekir (Singh ve Lal, 2021). Biyodrenaj sistemleri özellikle tropikal siklon gibi aşırı ve olağandışı yağış getiren hava olaylarında, kıyı bölgelerinde su birikintileri ve yetersiz drenajı engellemede faydalıdır. Okaliptus ve hızlı büyüyen çam türleri gibi bitki türleri biyodrenaj uygulamaları için kullanılabilir. Biyodrenaj sistemleri, su tablasının daha hızlı bir şekilde azaltılmasına yardımcı olur ve böylece karpuz, sırt kabağı, salatalık, börülce gibi kış mevsimi mahsullerinin yetiştirilmesini kolaylaştırır (Rautaray ve diğerleri, 2014: 90).

Otlak ve Sazlıkların İyileştirilmesi: Taşkın yatağındaki otlak ve sazlık gibi sulak alanlar, taşkınları azaltmaya yardımcı olmaktadır. Taşkın yatağı alanındaki sulak alanlar, taşkın sularını geciktirebilmekte ve su akışını azaltabilmektedir, bu da taşkın yüksekliğinde azalmaya katkı sağlayabilir. Ayrıca sulak alanların, otsu bitki örtüsü ile restore edilmesi akarsu hızında ve sedimantasyonda azalmaya neden olur (Hovis ve diğerleri, 2021: 10).

Akarsuların Doğal Yapısını Korumak ve Restore Etmek: Akarsuların çoğu kıvrımlı bir yapıya sahip olup, düz akışlı yapıda olanlar nadirdir. Akıntıdaki kıvrımlı yapılar, direnci artırır ve su hızını azaltır. Fakat suyu hızlı bir şekilde aşağı doğru hareket ettirmek ve yerel taşkınları azalmak için doğal su kanallarının yönlerinin değiştirilmesi akışları değiştirmektedir. Ayrıca, bir havzadaki birçok düzleştirilmiş akarsu kanalının birleşik etkisi, aşağı bölgelerde sel riskini artırabilmektedir. Bu nedenle akarsuların doğal kıvrımlı yapıya geri döndürülmesi, yüksek hızlara ulaşan suların hızını azaltabilir ve akarsuyun alt bölgelerinde taşkınları azaltabilir (Hovis ve diğerleri, 2021: 11).

Seddeler ve Kuru Barajlar: Sel sularını tutmak ve depolamak amacıyla alçak seviyeli seddeler (yükseltilmiş ve sıkıştırılmış toprak şeritleri veya suyu yönlendirmek için bariyer görevi gören diğer malzemeler) ve kuru barajlar oluşturulabilir. Seddeler, yüzey akışını sabit kanala yönlendirmek ve su akışını erozyona uğrayan arazi eğiminden uzağa yönlendirmek için ekili alanlarda uygulanan teras sistemlerinde yaygın olarak kullanılır. Seddeler, su hızını azaltan, akışı kontrol eden ve bir sel

durumunda fazla suyu emen yoğun tortu malzemeleri içerir. Kuru barajlar ise, yüksek yoğunluklu ve uzun süreli yağışlarda suyu geçici olarak tutan ve su toplama alanının kuruyana kadar yavaşça boşalmasına izin veren alanlardır. Kuru barajlar, fazla sel sularını 24-48 saat gibi kısa bir süreliğine tutmak için tasarlanmıştır. Bu süreden sonra su, çıkışlarda bulunan kapaklardan yavaş ve kontrollü bir oranda serbest bırakılır (Alberta Society, 2013; Hovis ve diğerleri, 2021:12). Kuru barajlar, sadece sel olayları sırasında su tutar ve sel suları çekildikten sonra depolama alanı tamamen kurur (Steiner, 2015).

Kalıcı Bariyerler (Baraj, Kanal vb.) Oluşturmak: Toplulukları sel ve taşkınlardan korunmak amacıyla, barajlar, kanallar ve setler gibi yapısal bariyerler önem arz etmektedir. Bu tür yapılar nehir taşkın suyunun kontrolünü sağlar ve taşkınların tarım arazileri, ormanlar ve parklar gibi alanlarda oluşturabileceği hasarı azaltır (UN Environment-DHI Centre, 2021). Sel riskinin azaltılmasında setler ve barajlar önemli mühendislik yapılarıdır. Fakat bu uygulamaların, doğal yaban hayatı habitatının bozulması, tortuların birikmesi ve su kirliliği gibi olumsuz etkileri olabilmektedir. Ayrıca baraj ve setler, genellikle düz veya hafif eğimli arazilerde etkisiz olmaktadır. Diğer yandan düz arazilerde sel ve taşkınları azaltmak amacıyla yapılan bu yapılar, yeterli miktarda suyu tutmak için geniş verimli arazilerin sular altında kalmasına neden olmaktadır (Hovis ve diğerleri, 2021: 2).

3.1.1.2. Çiftlik Alanlarında Alınabilecek Önlemler

Çiftlik alanlarını ve yapılarını sel sularından korumak amacıyla kalıcı veya geçici taşkın koruma önlemleri alınabilir. Kalıcı koruma önlemleri, çiftlik alanlarında sürekli sabit olarak tasarlanırken, geçici koruma önlemleri selden hemen önce kurulur.

Kalıcı Koruma Önlemleri: Kalıcı koruma önlemleri çoğunlukla yapının inşa aşamasında yapılması gereken hususları kapsamaktadır. Çiftlik yapılarında kalıcı koruma önlemi olarak, yapının temel yüksekliği artırılabilir. Yapının kurulumu, bölgede beklenen minimum taşkın seviyesinin üzerindeki bir yükseklikte yapılabilir. Mevcut yapılarda bu, yapıyı kaldırarak ve yeni bir temel oluşturarak yükseltilebilir. Yeni yapılacak çiftlik yapıları, sel sularının etkileyebileceği alanların gerisinde inşa edilmelidir. Ayrıca çiftlik yapılarında suya dayanıklı yapı malzemeleri ve su geçirmez kapı ve pencereler kullanılabilir. Yeni inşaatlarda veya tadilat/güçlendirme çalışmaları sırasında beton döşemede, kireç bazlı ve çimento bazlı alçıpan ve su geçirmez yalıtım gibi suya dayanıklı yapı malzemeleri kullanılabilir. Diğer yandan su geçirmez veya

suyun basıncına dayanımlı kapı ve pencereler kullanılarak, çiftlik yapısına su geçişi önlenebilir. Bu önlemler, özellikle sağımhane gibi pahalı donanım içeren veya sel suları çekildikten sonra kullanılması gereken hayvan ahırları gibi çiftlik binalarında maliyet açısından uygun olabilmektedir. Ayrıca sel sularını binadan uzak tutacak taşkın/sel duvarı ve sedde gibi kalıcı engeller kullanılabilir (Upland Agricultural Consulting, 2020).

Genellikle betondan inşa edilen ve kalıcı olan sel/taşkın duvarları, su basmalarına karşı bir bariyer sağlayarak yapıları suyun basıncından ve suların getirdiği moloz yığıntılarından korur (FEMA, 2013). Şekil 57, (a) bir değirmen çiftliğindeki sel duvarını ve (b) Pensilvanya'da kıyı sellerine karşı yapılmış bir sel duvarını göstermektedir. Ayrıca çiftlik yapılarında, su basması sırasında kaldırma kuvvetinin etkileri de dâhil olmak üzere hidrostatik yüklerden kaynaklanan yüzme, çökme veya yanal hareketi engellemek amacıyla yapının bir yere demirlenmesi yapılabilir (FEMA, 2020: 35; Upland Agricultural Consulting, 2020). Ayrıca sel sularının bina içerisinde hızlı ve güvenli bir şekilde tahliyesini sağlayacak drenaj sistemleri gibi uygulamalar yapılabilir (Upland Agricultural Consulting, 2020).

Çiftlik ekipmanları, ekipmanların ekonomik değeri, hareket ettirilme kabiliyeti ve önlem maliyetleri gibi kriterler göz önüne alınarak, ahşap palet veya betondan yapılmış yüksek bir alanın üzerine konularak sel sularından korunabilir. Ayrıca hassas ekipman, makina ve malzemeleri sel sırasında gerektiğinde binanın yüksek kısımlarına kaldıracak vinç gibi kaldıraçlar kullanılabilir (Upland Agricultural Consulting, 2020). Diğer yandan su hasarını önlemek amacıyla, yem ve saman gibi malzemeler yüksek bir zeminde ve üzerini örterek depolamak gerekir (Huston ve Johnson, 2019: 4). Ayrıca tahıl depolarının/siloların sel koşullarında su geçirmez olarak dizayn edilmesi ve buna yönelik gerekli belgelerin ilgili mühendis ve mimarlardan temin edilmesi gerekir. Silolar, taşkın ve sel riski gözetilerek ya yükseltilmeli ya da su geçirmez özelliğe sahip tasarlanmalıdır (FEMA, 2020: 29-30).

Şekil 57: Sel Sularına Karşı Oluşturulmuş Taşkın Duvarları



Kaynak: Burras Ltd., 2021; Wikiwand, 2021.

Geçici Koruma Önlemleri: Geçici taşkın koruma önlemleri, sel olayından hemen önce kısa bir sürede kurulur ve nispeten düşük maliyetlidir. Geçici taşkın koruma önlemleri, sel suyunun nispeten sığ bir derinlikte ve yavaş yükselme hızına sahip olması beklenen durumlarda kullanılır (Şekil 58 a,b). Geçici sel duvarları, suyun geçişini önlemek için plastik, metal, tuğla veya ahşap bariyerlerden yapılır. Geçici sel duvarları, genellikle plastik bir tabaka ile kaplanır ve sızıntıyı azaltmak ve stabilite sağlamak için tabana çift kat kum torbası yerleştirilir. Şekil 58 iki farklı geçici sel bariyerini göstermektedir. Şekil 58 a) 2013 yılında Tuna Nehri'nin taşması sonucu Avusturya'da bir köyün sular altında kalmasını engellemek için kum torbalarıyla desteklenmiş bir bariyeri göstermektedir. Ayrıca sel sularının çiftlik ve diğer yapıları etkilemesini önlemek amacıyla özellikle kapı girişlerinde kullanılan sel kalkanı, şişme özelliğine sahip sel bariyerleri ve kum torbaları kullanılabilir. Diğer yandan bariyeri aşan suyu veya sızmaları tahliye etmek amacıyla bir su pompası kullanılabilir (Upland Agricultural Consulting, 2020; Quick Dam, 2021).

Şekil 58: Geçici Sel Bariyerleri



Kaynak: Flood Control İnternational, 2021; Taylor, 2013.

3.1.2. Doluya Karşı Alınabilecek Önlemler

Atmosfer biliminin ve ilgili diğer bilim ve tekniklerin gelişmesiyle, dolu bulutlarını (gökgürültülü fırtına bulutu) tanımlama ve beraberinde dolu fırtınalarıyla mücadele yöntemleri sürekli gelişme göstermektedir. Yapay dolu kontrolleri, afetleri önleme ve zarar azaltmada önemli bir adımdır. Bu kapsamda dolu yağışlarına karşı alınabilecek önlemler arasında bulut tohumlama, şok dalgaları oluşturma, dolu ağları ve koruyucu kemerler/rüzgâr perdeleri yer almaktadır (Bal ve diğerleri, 2014:13-15). Bu önlemlerden bulut tohumlama ve şok dalgaları oluşturma, tartışmalı uygulamalar olsada birçok ülke tarafından tarım arazilerini korumada yaygın olarak kullanılmaktadır (Knight ve diğerleri, 2015).

3.1.2.1. Bulut Tohumlama

Bulut tohumlama, bulut içine gümüş iyodür gibi aerosollerin eklenerek bulut içindeki hidrometeorların faz ve boyutlarının değiştirilmesidir. Bulut tohumlamanın amacı, yağışı artırmak, doluyu bastırmak, sisi dağıtmak veya yıldırımı azaltmak için bulutun doğal gelişimini değiştirmektir (Andronache, 2018). Bulut tohumlamada kullanılan dolu önleyici roketler, bulutlara gümüş iyodür reaktifi enjekte ederek, dolu tanelerinin oluşumunu önlemekte ve bu şekilde dolu fırtınalarının neden olduğu hasar önlenmekte veya azaltılmaktadır. Bu yöntem onlarca yıldır, koruyucu bir önlem olarak kullanılmaktadır (Mditshwa ve diğerleri, 2019: 2). Doluyu bastırma amacıyla yapılan bulut tohumlamanın ana hedefi, yapay buz çekirdeklerinin bulut içine gönderilmesi ve böylelikle bulutlardaki potansiyel dolu embriyolarının sayısının artırılmasıdır. Bu sayede artan dolu embriyoları, fırtına içindeki aşırı soğutulmuş suyu daha erken tüketir ve dolu tanesi boyutu azalır. Bulut içinde dolu boyutu yeterince küçültülürse, dolunun çoğu veya tamamı daha sonra yere ulaşmadan eriyebilir. Bu durumda dolu bastırılır ve yağış/yağmur artar (Knight ve diğerleri, 2015).

Dolu şiddetini azaltmak amacıyla, bulut içine gümüş iyodür enjeksiyonu yapılarak önemli sayıda yapay buz çekirdeği üretimi sağlanmakta ve bu sayede dolu boyutlarının artması engellenmektedir. Bulut tohumlama ile doğal ve yapay buz kristalleri, fırtına içindeki aşırı derecede soğutulmuş sıvı su için rekabet eder. Bu sayede, tohumlanmış bulut hacimleri içinde oluşan dolu taneleri daha küçük olacak ve yüzeye düşmeye devam etmeleri durumunda daha az hasar vereceklerdir. Eğer gökgürültülü fırtınanın yeni gelişme bölgesine yeterli çekirdek eklenirse, dolu taneleri

yere ulaşmadan önce tamamen eriyecek kadar küçük olacaktır. Bulut tohumlama, dolu roketleri ve özel uçaklar kullanılarak yapılmaktadır. Şekil 59, a) dolu roket sistemini, b) dolu fırtınası bulutuna roket atış uygulamasını göstermektedir (Bal ve diğerleri, 2014: 13-14; Missilery.info, 2021). Örneğin, Moldova'da tarım arazilerinin yaklaşık %50'si dolu roketleriyle korunmaktadır (World Bank ve CIAT, 2016: 7). Moldova'da 2020 yılı verilerine göre, 24 ilçede bulunan 132 fırlatma aracı ve yaklaşık 11.000 roket ile 1 milyon 670 bin hektar tarım arazisi (ülke topraklarının %70'i) doludan korunmaktadır (Publıka.MD., 2020). Moldova Tarım, Bölgesel Kalkınma ve Çevre Bakanı, ülkenin büyük çoğunluğunda uyguladıkları bu dolu roket savunma sisteminin %85-90 etkin olduğunu belirtmektedir. Maliyet açısında ise hektar başına 3 euro gibi bir maliyet oluşmuştur (Infotag, 2021). Dolu roketleriyle yapılan dolu bastırma uygulamasındaki amaç, dolu taneleri oluşmadan önce bulutun belirli bölgelerine roket ile gönderilen gümüş iyodür maddelerinin bulut içinde dağılmasıyla dolu tanelerinin boyutunu büyük ölçüde azaltarak, hasar verme etkisini azaltmak veya yağmur damlacıklarına dönüştürmektedir. Gürcistan, Bulgaristan, Makedonya ve Rusya gibi birçok ülkede bu sistemler ile ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları ve tarım arazilerinde kullanımı yaygınlaşmaktadır (Missilery.info, 2021).

Şekil 59: Dolu Bastırma Amacıyla Kullanılan Dolu Roketi ve Atışı



Kaynak: Missilery.info, 2021.

Bu yöntem, olumlu etkilerinin kesin bir şekilde gösterilmemesine ve hala tartışmalı bir uygulama olmasına rağmen yaygın olarak kullanılmaktadır (Knight ve diğerleri, 2015). Colorado'nun San Luis Vadisi, Texas Panhandle, Güney Dakota ve Blue Ridge bölgelerinde kırsal alanlarda yapılan çalışmalarda, bu bölgelerde yaşayan bazı kesimler, bulut tohumlamanın nem oluşturabilecek bulutları yok ettiğini ve kurak

koşullara neden olduğunu belirtmektedir. Bunun sebebi olarak ise hedefe veya korunan alana yaklaşan tüm bulutların, dolu fırtınası boyutuna ulaşamayarak dağılmalarına neden olacak şekilde tohumlanması olarak gösterilmektedir. Fakat tohumlamayı yürütenler bu iddiaları reddederek, doluyu bastırmak için yapılan tohumlamanın hedef bölgedeki yağışları artırması gerektiğini belirtmektedirler. Tohumlamayı reddeden kesimlerin aksine örneğin; Colorado, Kansas ve Kuzey Dakota'daki kırsal bölgedeki halk bulut tohumlamaya olumlu bakmaktadır (Changnon Jr. ve diğerleri, 1977: 43-44). Dünya'nın birçok yerinde uzun yıllardır uygulanan tohumlama ile bulut bastırma yöntemi, tartışmalı olmasına ve olumlu etkilerinin kesin olarak gösterilememesine rağmen hale yaygın olarak kullanılmaktadır. Tohumlama materyallerinin en uygun koşullara getirilmesi ve tohumlama yapılacak zaman ve yer hakkında çok fazla tartışma mevcuttur. Öte yandan dolu fırtınaları (gökgürültülü fırtınalar) içindeki buz içeriğinin gelişimi hakkındaki bilgiler ilkel bilgiler olup, tam olarak kesinlik kazanmamıştır. Bu yüzden dolu bastırma yöntem ve düşünceleri hakkında kesin bir fikir birliğine varmak uzun yıllar alabilir (Knight ve diğerleri, 2015).

3.1.2.2. Şok Dalgaları Oluşturma

Şok dalgaları, dolu tabancaları ve dolu topları ile üretilen ve dolu tanelerinin tamamen eriyerek oluşumunu ve büyümesini engellen bir koruma mekanizmasıdır. Dolu tabancaları veya dolu toplarından yayılan şok dalgaları, dolu tanelerinin dış katmanlarını eriterek büyümesini ve şekillenmesini engeller ve böylece eriyen dolu taneleri küçük boyutlarda yeryüzüne düşerek verdiği zarar önlenmiş olur (Nadaroğlu ve Şimşek, 2012). Ayrıca gökyüzüne gönderilen güçlü dalgalar ile gökyüzünde oluşan bariyer vasıtasıyla, gökgürültülü fırtına bulutlarının büyük bir kısmının cihazın etki ettiği alana girmesi engellenir. Etki alanına giren gökgürültülü fırtına bulutlarında ise dolunun kristalleşme formu bozularak yağmur veya küçük toz taneleri biçiminde yağması sağlanır (HPM, 2021: 4). Tarım alanlarında ürünleri dolu fırtınalarından korumak amacıyla yeni dolu önleyici silahlar oldukça verimli bir şekilde kullanılmaktadır (Aramyan ve diğerleri, 2011: 432).

Asetilen veya bütan gazı kullanılarak çalıştırılan dolu topları, yüksek frekanslı dolu dağıtıcı şok dalgaları üretir. Bu dalgalar oluşmuş dolu tanelerine karşı etkili olmayıp, zamanında başlatılması önemli unsurdur. Dolu fırtınası oluşumundan 20 dakika önce dolu topu operasyonu başlatılmalıdır. Fırtına, doğrudan cihazın üzerindeyken dolu önleme cihazı etkinleştirilirse verimliliği çok düşük olur. Bu nedenle

dolu toplarının kullanımlarının meteorolojik radar sistemleriyle uyumlu hale getirilmesi önerilmektedir (Bal ve diğerleri, 2014: 14-15; Nadaroğlu ve Şimşek, 2012). Fakat yapılan bazı çalışmalar, şok dalgaları üreten araçların yaygın kullanımının, bulutların dağılmasına ve yağışların serpinti şeklinde gerçekleşmesine neden olduğunu belirtmektedir (Landau ve diğerlerinden aktaran, Aramyan ve diğerleri, 2011: 432).

Şekil 60: Dolu Oluşumunu Önlemede Kullanılan Dolu Topu



Kaynak: Aramyan ve diğerleri, 2011:433.

3.1.2.3. Ağ Sistemleri

Tarımsal üretim sistemlerinde, çevresel faktörlerden kaynaklanabilecek risklere karşı önlemler yaygınlaşmaktadır. Bu önlemlerden birisi de ağ sistemleridir. Meyvecilik ve süs bitkilerinde dolu, rüzgâr, kar, kuvvetli yağış veya aşırı sıcaklıklar gibi hava olayları ile zararlılar ve böceklerle mücadelede ağ sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca seralarda gölgeleme veya mikro çevreyi orta derecede değiştirmek ve ürünleri kuşlara karşı korumak için ağlar yaygın olarak kullanılır. Bu ağlar gaz ve sıvıların geçişine izin verecek şekilde tasarlanmış ürünlerdir (Castellano ve diğerleri, 2008: 31; Maraveas, 2020: 1). Ağların kullanım amacına göre, gözenek ölçüleri ve kalınlıkları farklılık gösterebilir. Ölçüler örneğin, dolu önleyici ağlar için 2,5 mm ila 4,0 mm, gölgeliklerde 1,7 mm ila 7,0 mm, sinek ve böceklerden korumak amacıyla 0,2 mm ila 3.1 mm ve rüzgâr kesiciler için 1,8 mm ila 7,0 mm arasında değişir (Castellano ve diğerleri, 2008: 33).

Dolu ağları, dolu fırtınası olasılığının yüksek olduğu bölgelerde özellikle ekonomik değeri yüksek olan mahsulleri korumak için kullanılabilir. Bu tür ağlar kullanılırken bölgenin dolu klimatolojisi, ağın oluşturabileceği mikroklimatik etki,

dayanıklılık ve kurulum maliyetleri dikkate alınmalıdır (Bal ve diğerleri, 2014: 15). Dolu ağları, mahsullerin zarar görmesini engeller. Özellikle üzüm, şeftali, kayısı ve kiraz gibi meyve bahçelerinde, uygun destekleyici yapılarla monte edilerek veya doğrudan ürünler üzerine uygulanılarak mahsuller koruma altına alınır (Şekil 61). Dolu ağları ayrıca arazide çalışan kişilerin ve bazı tarımsal altyapı malzemelerinin zarar görmesini de engelleyebilir. Dolu ağları, yaz aylarında güneşten gelen radyasyonun bitkiye ulaşmasını azaltarak özellikle yüksek sıcaklığa duyarlı bitkiler için olumlu bir etki yapabilir. Dolu ağlarıyla, yazın seralarda sera içindeki sıcaklık artışları da azaltılabilir (Castellano ve diğerleri, 2008: 35). Dolu fırtınaları, üzeri örtülmemiş ağaçlarda meyve dökümünde %40-48 oranında, meyve hasarında %92-98 oranında etki ederken, dolu ağlarının kullanıldığı ağaçlarda maksimum koruma sağlanır. Dolu önleyici ağlar, meyve ağaçlarını dolu hasarından ve yüksek rüzgâr hızından korumak için kullanılır (Mditshwa ve diğerleri, 2019: 2).

Çok şiddetli dolu fırtınalarında, dolu ağlarının çökme veya yıkılmasına bağlı olarak korunan alandaki tarımsal ürünler diğer açıkta kalan alanlara göre daha fazla zarar görebilir ve bu da tüm etkilenen alanların yeniden ekilmesine yol açabilir (Anti Grele News, 2016). Öte yandan bu ağlar, güneş ışığına daha fazla ihtiyaç olan bitkilerde olumsuzluklara neden olabilir (Nadaroğlu ve Şimşek, 2012).

Şekil 61: Meyve Bahçelerinde Dolu Fırtınalarına Karşı Ağ Kullanımı



Kaynak: Steyn, 2020: 28

Ağ sistemleri, ayrıca rüzgâr ve güneş ışınlarına karşıda koruma sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar narenciye bahçelerindeki gölgelik ağların, gölgesiz bahçelere göre yaprak üzerindeki rüzgâr hızını %40 oranında azaltabileceğini göstermektedir. Başka bir çalışmada, ışın seçici (renkli) gölge ağlarının güneş

ışınlarını önemli ölçüde azalttığı bulunmuştur. %20 düzeyinde gölgelik sağlayan gölgelelik ağların, güneş ışınlarını %18 azalttığı belirlenmiştir. Azalan güneş ışınları, buharlaşmayı azaltarak toprak nemi üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Meyve bahçeleri üzerine gölgelik örtmek, üretim alanındaki mikro iklimi kontrol ederek kaliteli meyve üretimi için daha uygun bir ortam sağlar ve kusurları azaltır (Steyn, 2020: 27-29).

Meyve bahçelerinde güneş ışınlarını filtrelemek amacıyla fotoselektif ağlar kullanılmaktadır. Fotoselektif ağların güneş ışınlarını filtreleme kabiliyetleri, bu ürünlerin üretimleri sırasında kullanılan ışığı dağıtma ve yansıtma elemanlarına dayanır. Gölgelik ağların çevre koşullarına etkisi üzerine yapılan çalışmalarda, rüzgâr hızını azalttığı, bağıl nemi artırdığı ve toprak sıcaklığını azalttığı belirlenmiştir. Çeşitli meyve ağaçları üzerinde farklı renklerde kullanılan gölgeleme ağlarının güneş ışınlarını azalttığı belirlenmiştir. Örneğin, portakal bahçesi üzerinde kırmızı renkli file, ışınımları %18 oranında azaltır. Gölgelik ağlarının ışınları azalttığına yönelik kesin bulgular vardır. Gölgelik ağlarının oluşturduğu etki, ağ aracılığıyla ışık soğurma, yansıtma ve geçirgenliği değiştirerek ışık kalitesindeki değişiklikle ilişkilendirilmektedir. Parlak renkli ağlar koyu renkli ağlara göre daha fazla radyasyon iletimi sağlar (Mditshwa ve diğerleri, 2019: 2).

3.1.2.4. Koruma Kuşakları (Rüzgâr Siperleri/Rüzgâr Perdeleri)

Tarım alanlarında mahsullerin dolu fırtınası nedeniyle ciddi boyutlarda zarar görmesini önlemek için, meyve bahçelerinin etrafında koruyucu kemer ve rüzgâr kesicilerin kullanılması önerilir. Dolu fırtınaları çoğunlukla kuvvetli rüzgâr ile geliştiğinden ağaç koruma kemerleri yakın alandaki mahsuller için dolu hasarını önemli ölçüde azaltabilir. Ağaçlar, fırtınanın hâkim olduğu yönde dolu tanelerinin mahsullere erişmesini engelleyebilir veya hızını yavaşlatabilir. Fırtınanın rüzgâr hızı, koruma kuşaklarının rüzgâr altı bölgesinde daha az olacağından, hem dolu tanelerinin dikey düşme hızı hem de rüzgârın kendi hızından kaynaklanan toplam dolu kinetik enerjisi daha az olacaktır. Ayrıca ağaç gibi koruma kuşakları, hava akışında bir değişiklik yaratarak özellikle korunan rüzgâr altı bölgelerin daha az etkilenmesini sağlar (Bal ve diğerleri, 2014:15-27).

3.1.3. Don Olayından Korunma Yöntemleri

Tarımsal üretimde mahsulleri don olayından korumanın farklı yöntemleri mevcuttur. Üretim yapılan bölgenin iklim koşulları, yapılan tarımın şekli, mahsulün özelliği ve çiftçi veya tarım işletmesinin imkânları dikkate alınarak bu yöntemlerden en etkin, en kolay ve maliyeti düşük olan yöntemlerden birisi veya birkaçı seçilebilir. Genel olarak bu yöntemler aktif ve pasif yöntemler olarak iki ana grupta incelenir (Asar ve diğerleri, 2008: 79).

3.1.3.1. Aktif Korunma Yöntemleri

Aktif korunma yöntemi, don olayından önceki gün veya gece boyunca uygulanan geçici uygulamadır. Bu uygulamalar yoğun emek ve enerji kullanımı gerektirir. Aktif korunma yöntemleri, donun yaşandığı gecelerdeki doğal enerji/ısı kayıplarını değiştirmek için uygulanır (Snyder ve Melo-Abreu, 2005). Mahsul üzerini örtme, dumanlama, yağmurlama, soğuk ve sıcak havanın karıştırılması, yapay sisleme, ısıtma, yüzey sulama, kumlama, çiçeklenmeyi geciktirme ve zorunlu hasat etme gibi birçok aktif korunma yöntemi vardır (Asar ve diğerleri, 2008; Yağanoğlu ve diğerleri, 1994).

Mahsullerin Üzerini Örtmek: En basit yöntemlerden biri olan bu yöntem ile mahsullerin hasır, çadır, cemaken veya plastik örtüler ile örtülüp toprak radyasyonu azaltılır. Ayrıca dışardan gelen soğuk havanın azalmasıyla hasarda azalır (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 26). Diğer yandan don ve kırağı örtüsü gibi daha profesyonel örtülerle, hem daha uzun süre ürün alma hem de don olayından korunma sağlanabilmektedir. Örneğin; 2015 yılında Isparta İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün bölgedeki çilek üreticilerine don ve kırağı örtüsünü teşvik etmesiyle, örtüyü kullanan çilek yetiştiricileri 2015 yılı Kasım ayında yaşanan don olayından etkilenmemiş ve üretim süreçlerini de Kasım ayına kadar devam ettirebilmişlerdir (Şekil 62). Öte yandan örtü kullanmayan diğer üreticilerin çilekleri Kasım ayında yaşanan don olayından etkilenmiştir (Isparta İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2015).

Şekil 62*:* Çilek Yetiştiriciliğinde Dona Karşı Don ve Kırağı Örtüsü Kullanımı



Kaynak: Isparta İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2015.

Dumanlama: Don olayının öngörüldüğü gecelerde tarla veya bahçelerde radyasyonun azaltılarak toprak ve hava sıcaklığının artırılması için, bol miktarda kuru ot, dal, çalı, eski eşya vb. yakılabilir. Bu şekilde oluşacak yoğun duman, radyasyonu azaltır (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 26).

Yağmurlama (Sprinkleme): Don olayından korunmanın en önemli yöntemlerinden birisi de üstten yağmurlamadır. Fiskiyelerle yağmurlama yöntemiyle dondan korunma, suyun önemli bir fiziksel özelliğiyle sağlanır. Su, soğuduğunda her bir sıcaklık kaybı için ısı verir. 1 kğ suyun ısısı 1 °C derece aşağı düşerken 1 kilokalori ısı yayılır. Suyun sıcaklığı donma sıcaklığına ulaşana kadar ısı yayılır. Ardından su buza dönüşürken 1 kilogramda 79 kilokalori ısı verir. Ortaya çıkan bu gizli ısı enerjisi, bitki dokusunun 0 °C'nin üzerinde tutulmasını sağlar. Bu uygulamada suyun devamlı olarak püskürtülmesi sağlandığında, devamlı olarak bir buz tabakası oluşumu gerçekleşse bile, bitki sıcaklığı 0 °C'nin üzerinde kalacaktır (Caplan, 1988). Dondan zarar görebilecek bitki kısımlarına tek düze biçimde uygulanan su, bitki yüzeyinde ince bir buz tabakası oluşturur ve ısı iletkenliği yüksek olan buz, açığa çıkan bu enerjinin etkin bir biçimde bitki yüzeylerine taşınmasını sağlar (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 27). Eğer bitkinin yaprak veya tomurcuk gibi kısımları ince bir su tabakasıyla kaplanırsa, oluşan buz ile ısı açığa çıkar ve bitki sıcaklığının 0 °C nin altına düşmesi engellenir. Yağmurlama sistemiyle oluşturulan bu su tabakasının sürekliliği sağlanmalıdır. Bu uygulamayla bitki üzerinde buz tabakaları oluşmasına ve ortam sıcaklığı donma sıcaklığının altına düşmesine rağmen bitki sıcaklığı 0 °C'nin altına düşmeyecektir. Bu uygulama yalnızca üzerinde buz birikme ağırlığını kaldırabilecek bitkilerde uygulanır (Asar ve diğerleri, 2008: 86).

Ancak fıskiyelerde arızalanma veya su temininde aksama gibi problemler yaşanırsa, oluşturulan buz ve bitki ısısı çevredeki havadan daha soğuk duruma gelebilir. Bu durum, yağmurlama yapılan alanlarda yağmurlamanın hiç yapılmadığı alanlara göre daha fazla yaralanmaların oluşmasına neden olabilir. Ayrıca yetersiz uygulama veya yağmurlama sisteminin kötü dağıtımı buz birikmesine neden olabilir ve bu da ağaçlarda artan ağırlıklar nedeniyle dal kırılmalarına neden olabilir (Snyder ve Melo-Abreu, 2005).

Şekil 63*:* Yağmurlama Sistemiyle Dondan Korunma Uygulaması



Kaynak: Asar ve diğerleri, 2008: 86.

Havanın Karıştırılması: Radyasyonlu gecelerde yer ile temas eden hava soğur ve yüzeyde bir soğuk hava tabakası meydana getirir. Buna karşın yerden 150 metre yüksekliğindeki hava tabakasındaki sıcaklık, yer seviyesindeki havadan daha sıcaktır. Normal zamanlarda sıcaklık, yükseklik arttıkça azalır. Fakat radyasyonlu gecelerde yaşanan ve sıcaklık terselmesi (enverziyon) olarak ifade edilen bu koşullarda yer seviyesinin üstündeki hava daha sıcak olur. Bu sebeple rüzgâr makineleri, fanlar ve helikopterler kullanılarak üstteki sıcak hava ile alttaki soğuk hava karıştırılarak don zararı en aza indirilebilir (Asar ve diğerleri, 2008: 83).

Yapay Sisleme: Normal şartlarda havada var olan doğal sis, dona karşı koruma sağlar. Benzer şekilde makineler ile suni olarak oluşturulan küçük sis damlacıkları sakin-rüzgârsız havalarda kullanıldığında dona karşı etkin koruma sağlar. Suni su damlacıkları, toprak yüzeyinden giden radyasyonun emilmesini ve uzun dalga radyasyonu olarak aşağı doğru yeniden gönderilmesini sağlar. Su damlacıkları, bu radyasyon emilimini optimize etmek ve damlacıkların yere düşmesini engellemek için 8 µm çapında olmalıdır. Ayrıca korumanın sağlanabilmesi için kalın

ve yoğun bir sis bulutu oluşturulması gerekmektedir (Şekil). Ayrıca yapılan çalışmalar, yapay sis üreticilerinin, ısıtıcılardan %1, rüzgâr makinelerinden yaklasık %10 ve püskürtücülerden yaklasık %20 daha az enerji tükettiğini göstermektedir (Nadaroğlu ve Yıldırım, 2016: 14).

Şekil 64: Dona Karşı Yapay Sisleme Uygulaması



Kaynak: Nadaroğlu ve Yıldırım, 2016: 14.

Isıtıcılarla Isıtmak: Don koşullarında, tarla ve bahçelerdeki bitkilerin enerji kaybını önlemek amacıyla, farklı tipteki ısıtıcılarda katı, sıvı veya gaz yakıtların yakılması ile ısının artması sağlanır. Bu uygulama geçmişten beri en yaygın uygulamalardan birisi olup, özellikle çok hafif rüzgârlı veya rüzgârsız koşullar ve kuvvetli enverziyon durumlarında daha etkili olur. Isıtıcılar, yakıttan dolayı maliyetleri arttırdığı için dona karşı koruma sağlamada özelikle ekonomik değeri yüksek ürünler için kullanılmaktadır. Isıtıcılar arazinin tamamında etkili olacak şekilde konulmalı ve hektar başına 75-200 adet olmalıdır. Fakat arazinin daha soğuk bölgelerinde, rüzgârın geliş yönüne daha fazla ısıtıcı konulmalıdır. Ayrıca çok sayıda küçük ateşler daha az büyük ateşlere göre daha fazla koruma sağlar. Eğer bölgede bir mevsim boyunca 2-3 defadan fazla don meydana gelmez ise, ısıtma yöntemi maliyet açısından önerilir. Fakat ısıtma, daha fazla don meydana gelen bölgelerde ekonomik değildir (Şimşek ve diğerleri, 2017: 32). Isıtıcılar, sıcaklığın meyve tomurcukları için kritik seviyeye geldiğinde yakılmalıdır. Meyve bahçesinin rüzgâr yönünde bulunan ısıtıcılar önce yakılmalı, ardından doğal olarak daha sıcak alanlara doğru diğer ısıtıcılar yakılmalıdır. Diğer yandan aşırı miktarda duman üreten ısıtıcılar kullanılmamalıdır. Isıtıcıların hem yakıt maliyetlerinin yüksek olması hem çevre kirliliğine sebebiyet verme durumu nedeniyle olumsuz yönleri vardır. Ayrıca sıcaklık tersilmesi (enverziyon) sırasında sıcak havayı yükseklerden ve soğuk havanın alt seviyelerde yerleşmesini engellemek

amacıyla havayı karıştıran fanlar, helikopterler ve rüzgâr makinaları daha kullanılışlıdır (Caplan, 1988).

Yüzey Sulama: Dondan korunmanın en iyi metotlarından birisi toprağın salma suyu veya karıklar ile doğrudan sulanmasıdır. Bu yöntemde suyun sıcaklığı önemlidir. Çünkü sıcak su, soğuması sırasında daha fazla enerjiyi havaya verir. Yapılan çalışmalar don olayından hemen önce yapılan salma sulamanın 4 °C lik bir koruma sağlayabildiğini göstermektedir. Ayrıca farklı bir çalışmada, donlu gecede doğrudan salma sulamanın yapılmasının yenibahar biberinde 3 °C lik bir artışa yol açtığını belirlenmiştir. Bu metot genel olarak, alçak boylu ağaçlarda ve asma bağlarında radyasyon donunu engellemek amacıyla yapılır (Şimşek ve diğerleri, 2017: 48). Don meydana gelmeden önce tarla ve bahçelerin sulanması donun oluşmasını geciktirir. Su donarken, çevresine verdiği ısı ile toprağın sıcaklığının yükselmesine ve don olayının şiddetinin azalmasına katkı sağlar (Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 26-27).

Kumlama: Kumlama yöntemi, her yıl ince bir kum tabakasının don riskli alanlara serilmesiyle yapılır. Kumun, kolay ısınması, radyasyon yoluyla çok yavaş soğuması ve buharlaşmayı en az düzeyde tutması dona karşı koruma sağlar (Asar ve diğerleri, 2008: 87).

Çiçeklenmeyi Geciktirme: İlkbahar geç donlarının çok sık görüldüğü bölgelerde, özellikle meyve ağaçlarının çiçeklenme evresinde dondan kaynaklı zararın azaltılması için meyve çiçeklenmesi geciktirilme yöntemi uygulanabilir. Çiçeklenmeyi geciktirmek amacıyla meyve ağaçlarının dipleri 1 m çapında açılarak kar veya buz kalıpları konulur (Asar ve diğerleri, 2008: 87).

3.1.3.2. Pasif Korunma Yöntemleri

Pasif korunma yöntemleri, don olayından kaynaklı hasar olasılığını azaltmak için don gecesinden önce gerçekleştirilen uygulamalar da dahil olmak üzere biyolojik ve ekolojik teknikleri kapsar. Bu yöntemler, aktif korunma yöntemlerinin aksine uzun bir süre boyunca koruma sağlayan ve özelikle donma koşulları meydana geldiğinde faydalı olan uygulamalardır (Snyder ve Melo-Abreu, 2005). Pasif korunma yöntemleri, bitki yetiştirilecek bölgenin seçimi, ürün seçimi, ürün bakımı, toprak işlenmesi gibi hususları kapsar ve donun oluşmasından önceki çalışmalara dayanır. Pasif korunma yöntemlerinin bazıları şunlardır (Nadaroğlu ve Yıldırım, 2016: 7-10; Snyder ve Melo-Abreu, 2005; Şimşek ve diğerleri, 2017: 17-32; Yağanoğlu ve diğerleri, 1994: 28-29):

✓ İklim, topoğrafya ve morfolojik özellikleri bakımından don oluşumu riski olan alanlarda, dona dirençli ürünler yetiştirmek.

✓ İlkbahar geç don tarihlerinden sonra uyanan türleri bulmak ve yetiştirmek.

✓ Bitkinin gelişimini hızlandıracak gübre kullanımından kaçınmak. Uygun bir şekilde gübreleme yapılmadığında ağaçlar, sonbaharda yapraklarını erken dökme ve ilkbaharda da erken çiçek açma eğilimine girer, bu durum sürgünlerin dona karşı hassasiyetini artırır.

✓ Bitkinin gelişmesini hızlandırmamak.

✓ Toprağın erken işlenilmesinden kaçınmak. Don dönemlerinde, toprağın işlenmesi toprakta hava boşlukları oluşturur. Havanın ısı iletkenliği zayıftır ve düşük bir özgün ısıya sahiptir. Daha fazla ve geniş hava boşluklarına sahip topraklar ısıyı transfer etme eğiliminde olacak ve daha az ısı depolayabilecek. Bu nedenle don riski olan dönemlerde toprağın işlenilmesinden kaçınılmalıdır. Eğer toprak işlenmişse, toprağı sıkıştırmak ve sulamak toprağın ısı transferi ve depolama gücünü arttıracaktır.

✓ Soğuk havanın geldiği yöne doğru, soğuk havayı engelleyecek ağaç vb. dikmek.

✓ Toprağı sıcak tutmak amacıyla şeffaf plastik vb. örtüler ile toprağı örtmek.

✓ Uygun ve zamanında budama yapmak. Erken ve aşırı budama bitkilerin dondan daha fazla zarar görmesine neden olur.

✓ Çiçeklenmeyi önlemek amacıyla kimyasal kullanmak.

✓ Çim ve yabani otlar gibi örtü ürünlerinin uzaklaştırılması don riskini azaltır. Ayrıca bu tür örtü ürünlerinin buz çekirdeği aktifleştirici bakterilerinin çok daha fazlasına barınaklık yaptığı bilinmektedir.

3.1.4. Rüzgâr ve Fırtınalara Karşı Alınabilecek Önlemler

Tarımsal üretim sürecinde bitkilerin, hayvanların veya çiftlik yapılarının kuvvetli rüzgâr ve fırtınalardan korunmasını sağlamak amacıyla rüzgâr siperi ağları (Castellano ve diğerleri, 2008: 35) ve rüzgâr perdeleri (Gangopadhyay ve diğerleri, 2020: 47-49) kullanılabilir. Ayrıca yapı üzerindeki gevşek nesnelerin ve açıkta duran diğer eşyaların sabitlenmesi, önceden belirlenmiş tahliye prosedürleri kapsamında hayvan ve önemli ekipmanların tahliyesi ve hayvanların kaçma ve kaybolma ihtimali durumuna yönelik kolayca tespitini sağlayacak boyama gibi önlem ve tedbirler alınabilir (Huston ve Johnson, 2019: 3-4).

3.1.4.1. Rüzgâr Siperi Ağları

Rüzgâr siperi ağları (rüzgâr kesici ağlar), tarla ve seralardaki bitkileri koruma ve sağlık bir şekilde büyümesini sağlamak amacıyla kullanılan açık ağ yapılı tekstil ürünleridir. Normal bir şekilde havanın serbestçe geçmesine izin veren bu ağ sistemleri, rüzgârı engelleyerek bitki üzerinde koruma sağlar. Mahsulde morarma ve sürgünlerdeki oluşabilecek hasarı azaltarak meyve kalitesini arttırır. Rüzgâr siperi ağları, şiddetli rüzgârın etkisini azaltır ve hatta denize yakın bölgelerde havadaki kum ve tuzun tarla veya bahçe dışında tutulmasını sağlar. Rüzgâr siperi ağları, çiçekçilik, bahçecilik ve çay tarlaları gibi birçok üretim alanında kullanılmaktadır. Ayrıca tarım ürünlerinin kurutulması, hayvan barınaklarının korunması ve gölgelik amacıyla da kullanılabilmektedir. Diğer yandan optimum şekilde tasarlanmış rüzgâr siperi ağları, yapısal ısıtma ve soğutma maliyetlerini yüzde 10 ila 40'a kadar azaltır (Gangopadhyay ve diğerleri, 2020: 47-49).

Rüzgâr siperi ağlarının, rüzgârın mahsul üzerinde oluşturabileceği dal ve çiçek hasarı gibi mekanik hasarların ve yüksek buharlaşma-terleme ve tozlaşma sorunları gibi biyolojik etkilerin önlenmesi ve mahsulleri toz, tuz ve kumdan koruyarak kalitesinin arttırılmasına yönelik koruma etkisi vardır. Ayrıca, tarımsal yapılar üzerindeki rüzgâr kuvvetini azaltarak hasarın azaltılması ve açıkta bulunan hayvanların ısı stresini en az seviye indirilmesi gibi birçok koruma etkisi mevcuttur (Castellano ve diğerleri, 2008: 35).

Rüzgâr siperi ağları, yapısı ve malzeme özelliklerine göre bitkileri dolu, güneş ışığı, düşük sıcaklıklar, kuş ve böceklerden de koruyabilir (Gangopadhyay ve diğerleri, 2020: 47-49; Lyu, 2021). Ayrıca bu tür ağlar, toprak erozyonunun azaltılmasında da etkilidir (Agronew.vn., 2022).

3.1.4.2. Rüzgâr Perdesi

Rüzgâr kıran olarak da bilinen rüzgâr perdesi, rüzgârın neden olabileceği toprak erozyonunu engellemek ve tarım ürünleri, hayvanları, insanları ve yapıları rüzgârın etkisinden korumak amacıyla canlı bitkiler kullanılarak yapılan uygulamalardır (Şekil 65 a,b). Rüzgâr perdesi oluşturmak için, ağaç, çalı veya otsu bitkiler kullanabilir. Kullanılacak bitki materyalleri tek veya birbirine paralel sıralar halinde, arazideki hâkim rüzgâr yönüne dik olarak dikilir. Perde oluşumunda kullanılacak bitki seçiminde, bölge iklim koşullarına uygun, hızlı uzama ve dal büyüme

yeteneğine sahip ve kuraklığa dayanıklı bitki türleri seçilmelidir. Kullanılan ağaç veya çalı türüne göre 3 ila 5 yılda etkin koruma sağlar (Doğa Koruma Merkezi, 2016). Rüzgâr perdeleri, rüzgâr hızını ve mikro iklimi değiştirerek, çiftlikleri, evleri ve hayvan barınaklarını şiddetli rüzgârlardan, tozdan ve kar fırtınalarından korumak amacıyla da kullanılmaktadır (Şekil 65 b) (Wright ve Stuhr, 2002; USDA, 2022).

Şekil 65: Tarım Arazilerinde ve Çiftlik Alanlarında Rüzgâr Perdeleri Kullanımı



Kaynak: USDA, 2022:1.

Rüzgâr perdeleri tarım alanlarında rüzgâra duyarlı çeşitli bitkilerin korunması, rüzgâra bağlı gelişen toprak erozyonunun kontrol edilmesi ve ürün veriminin arttırılmasının yanında arı tozlaşmasını, sulama ve pestisit etkinliğini de arttırır. Ayrıca hayvan çiftliklerinde kurulan rüzgâr siperleri, hayvan stresi, ölüm oranı, yem tüketimi ve kötü görüntü ve kokuları azaltmaya katkı sağlar. Bu koruma mekanizması da, hayvanların canlı ağırlık ve süt üretimini artırır. İyi tasarlanmış bir rüzgâr perdesi, hayvanları soğuk kış rüzgârlarından koruyabilir. Özellikle hayvanların kuzulama ve buzağılama dönemlerinde faydalıdır. Rüzgâr perdeleri ayrıca çiftliklerin ısıtma maliyetlerinin azaltılması, dış mekân çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve kar fırtınalarına karşı korunmasını da sağlar (Wright ve Stuhr, 2002). Diğer yandan rüzgâr perdeleri, mahsulü dolu fırtınalarına karşı korumak amacıyla da kullanılmaktadır (Bal ve diğerleri, 2014:15,27).

Rüzgâr perdesinin genel amacı, rüzgâr hızını azaltmaktır. Rüzgârın neden olduğu zarar, oransal olarak hızının karesi kadardır. Rüzgârın hızı 1/3 oranında azaltıldığında oluşturabileceği zarar 1/10 oranında azalır. Güçlü rüzgârların, işlenmiş toprağı savurma, hasat edilmemiş ürünleri yatırma, meyve ve sebze bahçelerine zarar verme gibi fiziksel etkileri vardır. Rüzgâr, bitkilerden ve toprak yüzeyinden buharlaşma

yolu ile su kaybını artırır (TEMA, 2021). Rüzgâr ayrıca, toprağı güneşten daha fazla kurutmaktadır (Tokmanoğlu, 2008:101).

Rüzgâr perdeleri, kendi yüksekliğinin 30 katına kadar alanı farklı düzeylerde rüzgâr etkisinden koruyabilmektedir. Rüzgâr perdeleri, arkasında koruduğu arazilerde, perde yüksekliğinin 10 katı genişliğindeki bir alanda, tam koruma sağlar. Bu alanın dışındaki 10 ila 20'inci kat arasındaki alanda orta derecede bir koruma, 20 ila 30'uncu kat arasındaki alanda da zayıf bir koruma sağlamaktadır (Tokmanoğlu, 2008: 101). Rüzgâr hızı, perde yüksekliğinin 20 katı kadar rüzgâr altı mesafesinde %50' den fazla azaltılabilir (Sivakumar, 2005: 171). Rüzgâr perdeleriyle korunan alanlarda rüzgâr erozyonu ve toz bulutları oluşumu ve ekili ürünlerin rüzgârdan zarar görmesi azaltılır (Tokmanoğlu, 2008: 101).

Rüzgâr perdelerinin kurulduğu alanlarda tarım arazilerinin kullanım alanı küçülse de, tahıl veriminin önemli düzeyde arttığı bilinmektedir. Örneğin; rüzgâr perdelerinin Nebraska'daki tarım ürünlerinde, %30-40 oranları arasında artışa katkı sağladığı tespit edilmiştir (Tokmanoğlu, 2008: 101). Rüzgâr perdeleri, meyve ve sebzeleri hafif ve kuvvetli rüğzarların hasarlarında korur. Rüzgâr perdeleri, hasat dönemine yaklaşmış meyve ve diğer ürünlerin düşmesini önleyebilir. Ayrıca rüzgârın neden olduğu savrulmaya bağlı olarak meyve ve sebzelerde oluşabilecek morarma ve yara izlerinin azaltılmasına yardımcı olur. Mahsul kalitesinin ve verimin azalmasını engelleyerek ekonomik kaybı azaltır. ABD'de çiftçilerle yapılan bir çalışmaya göre, rüzgâr perdesi kullanım memnuniyet oranı %72-99 arasındadır (Leuty, 2014).

Genel olarak değerlendirildiğinde rüzgâr perdeleri yerli ağaç türleri, uygun yer, doğru dikim ve uygun boyutta tasarlandığında aşağıdaki farklı ekonomik ve çevresel faydaları sağlayabilir:

Koruma: Rüzgâr perdeleri tarım arazisini kışın soğuk rüzgârlardan ve kar fırtınalarından (tipi), yazın ise sıcak hava akımlarından korur (TEMA, 2021). Rüzgâr perdeleri, soğuk hava kütlelerinin neden olduğu adveksiyon donlarına karşıda koruma sağlar (Asar ve diğerleri, 2008: 63).

Verim Artışı: Rüzgâr perdesi ağaçları yeteri kadar büyüklüğe ulaştığında, koruduğu tarım arazisinde tahıl ve diğer bahçe bitkilerinde %10-20 oranlarında verim artışı sağlar. Mera alanları veya yem bitkisi üretiminde de rüzğâr perdesi kullanıldığında daha fazla verim elde edilebilmektedir (Doğa Koruma Merkezi, 2016; Wright ve Stuhr, 2002: 2). Rüzgâr perdeleri, sıcaklığı ve buharlaşmayı etkileyerek azot alımını artırmaya yardımcı olur ve daha iyi bitki büyümesi ve verimine yol açar. Rüzgâr perdeleri tarafından korunan tarım alanlarındaki mahsuller, korunmayan

alanlara kıyasla, kurak yıllarda bile, rüzgâr perdesi yüksekliğinin 3 ila 20 katı arasında ekili alan içinde %16-30'luk bir verim artışı göstermiştir (Andreu ve diğerleri, 2008: 3). Hatta Nebraska'daki tarım arazilerinde olduğu gibi %30-40 düzeyinde artış yaşanabilmektedir (Tokmanoğlu, 2008:101).

Diğer Ekonomik Fırsatlar: Rüzgâr perdesi kurulumunda, işlenebilen meyve ve kabuklu yemiş ağaçları veya bal üretimi için arılara çiçek sağlayan ağaç türleri tercih edildiğinde ek gelir sağlanabilmektedir (Doğa Koruma Merkezi, 2016; USDA, 2022). Ayrıca rüzgâr perdesinde kullanılan ağaçlar yakacak odun olarak kullanılabilir ve çam ve meşe gibi yüksek kaliteli kereste türleri kesilip satılabilir (Andreu ve diğerleri, 2008: 3).

Organik Madde Artışı: Rüzgâr perdesinde kullanılan ağaç ve çalılar, toprak üstünde ve toprak altında yaprak, dal, kök vb. unsurlarıyla organik madde sağlar. Ağaçlar büyüdükçe toprak bu organik madde artışından daha fazla yararlanır ve verim artar (TEMA, 2021).

Buharlaşmanın Azaltılması ve Su Tutma: Rüzgâr perdeleri özellikle yazın sıcak günlerde rüzgârın, toprak nemini azaltmasını engeller. Rüzgâr perdeleri, bariyerin arkasındaki rüzgâr hızını kontrol ettiğinden, çıplak topraktan buharlaşmayı ve terlemeyi azaltır (Doğa Koruma Merkezi, 2016). Bu şekilde rüzgâr perdesinin koruduğu alanda bitkilerin nem stresinden daha az etkilenmesi sağlanır ve sulama gereksinimlerini azaltılır (Andreu ve diğerleri, 2008: 3). Ayrıca yağışlı dönemlerde suların toprak üzerindeki akışını azaltarak, mahsul üzerinde oluşabilecek hasarın azaltılmasını ve toprakta daha çok su tutulmasını sağlar (Doğa Koruma Merkezi, 2016). Ayrıca, kar yağışısını tarlaya eşit şekilde yaymak üzere tasarlanabilirler ve bu da ilkbahardaki toprak nemini artırabilir (Wright ve Stuhr, 2002: 2).

Yaban Hayatı ve Biyolojik Zararlı Kontrolü: Rüzgâr perdeleri birçok kuş, memeli, sürüngen vb. yabani hayvan için barınma, dinlenme ve beslenme ortamı sağlayabilir. Diğer yandan kuş, yılan vb. hayvanlar zararlı böcek ve kemirgen popülasyonunu azaltarak tarım ürünlerini korur (Andreu ve diğerleri, 2008: 3).

Bitkilerde Hastalıkların Azaltılması: Rüzgâr perdeleri, rüzgâr ve yağmur tarafından yayılan patojenleri engelleyerek mahsulde hastalıkları azaltır. Rüzgâr perdeleri, rüzgâr hızlarını azaltarak patojenlerin yayılmasına engel teşkil eder. Örneğin; narenciye kanserine rüzgâr ve yağmurun taşıdığı bakteriler neden olur. Araştırmalar, rüzgâr perdeleriyle çevrili narenciye bahçelerinin kanserden daha az enfekte olduğunu göstermiştir (Andreu ve diğerleri, 2008: 3).

3.1.4.3. Diğer Tedbirler

Kuvvetli rüzgâr ve hortum gibi güçlü hava olaylarına karşı çiftlik yapıları, hayvanlar, tarımsal altyapı ve çiftçi güvenliği açısından alınması gerekli bazı önlemler vardır. Çiftlikteki tüm hayvanların listesini ve kimlik belgelerini çıkarmak; acil durum planı oluşturmak ve bu hava olaylarının elektrik kesintilerine yol açabileceğini öngörerek hayvancılık üretim operasyonları için yedek enerji kaynaklarını tedarik etmek; römork ve diğer tarımsal araçlar için korunaklı alan oluşturmak; ahır ve diğer yapıları stabil hale getirmek ve güçlendirmek, tarlalarda ve çiftlikteki uçup savrulma riski olan gevşek nesneleri korunaklı alanlara yerleştirmek alınabilecek önlemlerden bazılarıdır (Lowa State Unıversıty, 2010).

Şiddetli rüzgârlarda havada uçuşabilecek gevşek nesnelerin, yapılara, hayvanlara ve insanlara zarar vermesini engellemek amacıyla sabitlenmesi ve bağlanması gerekir. Gerekirse pencereler ve kapılar çivilenebilir veya tahtayla kapatılabilir. Ancak kuvvetli rüzgârların bu sabitlenen ve bağlanan nesneleri yerinden söküp fırlatma ihtimali olduğundan, ucu sivri ve keskin olan nesnelerin daha fazla zarar vermesini engellemek amacıyla uçlarının güvenli bir şekilde sarılması veya kapatılması gerekir. Hayvanların zarar görmesini engellemek amacıyla, ahır, ağıl ve diğer çiftlik yapılarındaki gevşek tahta ve saç malzemelerinin onarılması hatta bu tür malzemeleri tutmaya yardımcı olmak için oluk, bidon ve diğer büyük kaplar suyla doldurulabilir. Ayrıca çatıların uçmasını engellemek amacıyla kum torbaları gibi kolay hareket etmeyecek malzemelerde kullanılabilir. Hayvanlar, fırtına nedeniyle yıkılan çit ve ahırlardan kolaylıkla dışarı çıkabilir, kaybolabilir veya çalınabilir. Bu gibi durumlarda hayvanların hızlı bir biçimde tespitinin yapılabilmesi için, fırtına öncesinde hayvanları sprey boyalar ile boyama gibi önlemler alınabilir. Hatta hayvanların ve ekipmanların fotoğrafları veya videoları, hayvanları tanımlama ve sigorta amaçları için faydalı olabilir (Huston ve Johnson, 2019: 3-4).

Aşırı hava olaylarına karşı, afet öncesinde acil durum malzemelerinin tedariki sağlanlamalı ve güvenli alanlarda depolanmalıdır. Afet durumlarında jeneratörler, yakıt, su depoları, zincirli testereler ve diğer malzemeler çok değerlidir. Bu tür malzemelerin fırtınadan önce çalıştığı kontrol edilmeli ve kolay ulaşılabilir güvenli bir alana konulmalıdır (Huston ve Johnson, 2019: 3-4).

Ayrıca tarlada çalışılırken özellikle bir hortum riski söz konusu ise şu hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir (Carle Foundation Hospital, 2022):

✓ Bir hortum uyarısı yapıldığı duyulduğunda veya bir huni bulutu görüldüğünde hemen güvenli bir noktaya geçmek,

✓ Hortuma yaklaşmamak ve olabildiğince uzaklaşmak. Tarım aracının üzerinde bulunuyorsak inip hızlıca uzaklaşmak,

✓ Mümkünse sağlam bir binada iç odalarda sığınmak ve varsa sağlam bir masa veya çalışma tezgâhının altına girmek,

✓ Sığınak yok ise veya erişilemiyorsa hendek gibi alçak bir alanda sığınmak ve baş ve boynu kollar ile örtmek,

✓ Ağaçlardan uzak durmak ve boyutu ne olursa olsun bir aracın altına sığınmamak.

3.1.5. Kum ve Toz Fırtınalarını Azaltmak İçin Alınabilecek Önlemler

Kum ve toz fırtınalarıyla mücadelede en önemli unsur, kum ve tozun kaynak alandan taşınmasını engellemek yani kaynağında azaltma çalışmalarını yürütmektir. Genellikle birikim alanlarındaki kum ve tozun yönetilmesi zor ve daha maliyetlidir (Sivakumar, 2005: 171). Kum ve toz fırtınalarını kaynağında azaltma yöntemleri, çoğunlukla rüzgâr erozyonunun bir arazi kullanım sorunu oluşturduğu alanlarda uygulanır. Yani, doğal olarak oluşan bazı çok büyük çöl alanlarında gelişen kum ve toz fırtınalarını kaynak noktada engellemek çok kolay değildir (Middleton ve Kang, 2017: 6). Kum ve toz fırtınaları, dramatik oluşumu ve sonuçları itibariyle yüksek ihtimalle rüzgâr erozyonunun en zararlı biçimini oluşturmaktadır (Tavşanoğlu, 1976: 68).

Yapılan çalışmalar, rüzgâr erozyonu ve toprak koruma ile mücadele çalışmalarının, kum ve toz fırtınalarını azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Kum ve toz fırtınalarının kaynak azaltımı, çoğunlukla ekili alanların toprak kaybından korunması için geliştirilmiş, çok çeşitli rüzgâr erozyonu önleme çalışmalarını kapsar. Ayrıca meralarda, maden alanlarında ve çöl alanlarında rüzgâr erozyonu azaltımı da yapılabilir (Middleton ve Kang, 2017: 6-8). Ancak bu çalışmada, kum ve toz fırtınalarını azaltmak amacıyla tarım ve mera alanlarında yapılabilecek çalışmalar incelenmiştir.

3.1.5.1. Tarlalarda Rüzgâr Erozyonu Kontrolü

Tarım alanlarında rüzgâr erozyonu kontrolleri genel olarak, rüzgâr siperleri (rüzgâr perdeleri) ve koruyucu kemerler, ürün yönetimi uygulamaları (mahsul seçimi ve hasat), toprak yönetimi uygulamaları (Middleton ve Kang, 2017: 6) ve diğer uygulamalar olmak üzere 4 kategoriye ayrılır (Nordstrom ve Hotta, 2004: 163-165). Tüm bu önlemler, "toprak yüzeyindeki rüzgâr hızını" azaltarak erozyonu azaltmayı amaçlamaktadır. Bu, yüzey pürüzlülüğünü/engebeliğini artırarak ve/veya rüzgârın toprak partikülünü hareket ettirmesi için gereken eşik hızının artırılmasıyla sağlanır (Middleton ve Kang, 2017: 6).

3.1.5.1.1. Rüzgâr Siperleri ve Koruyucu Kemerler

Rüzgâr siperi, rüzgâr hızını azaltan herhangi bir yapı olarak tanımlanır ve genellikle bitkisel bariyerlerle (ağaçlarla) oluşturulan sistemleri belirtir (Sivakumar, 2005: 171). Rüzgâr siperleri (perdeleri), rüzgâr erozyonunu engelleyerek toprağın verimli üst kısımlarını korur. Ayrıca çiftlik ve tarlaları toza karşı korur. (Wright ve Stuhr, 2002: 1).

Tarım alanlarında rüzgârın aşındırıcı gücünü azaltmak amacıyla rüzgâr siperleri ve koruyucu kemerler kullanılmaktadır. Rüzgârların aşındırıcı gücünü azaltmak amacıyla, rüzgârlara dik açıyla yerleştirilmiş çitler veya duvarlar kullanılabilmektedir. Ayrıca ağaç veya çalılar gibi canlı bitkilerden rüzgâr siperleri oluşturulabilir (Middleton ve Kang, 2017: 6). "Rüzgâr bariyeri/perdesi ve koruyucu kemerler" topluca "rüzgâr siperleri" olarak ifade edilmektedir. Bunlar çoğunlukla ağaç ve çalı gibi bitkiler ile oluşturulmuş sistemlerdir ve rüzgâr siperi (perdesi) yaygın olarak kullanılan terimdir (Nordstrom ve Hotta, 2004: 163).

Bitkisel rüzgâr siperleri, araziye sonradan dikilebilir, geçmişten kalan orman alanlarının kalıntıları olabilir veya tarım arazileri temizlenirken çit sıralarındaki alanlara dokunulmayarak buradaki bitkilerin doğal olarak büyümesine izin verilerek oluşturulabilir. Rüzgâr siperleri, rüzgâr hızını, kuvvetli rüzgârlara maruz kalan alanın büyüklüğünü ve dolasıyla rüzgâr erozyon oranını ve sıçrayan parçacıkların verdiği zarar azaltır. Rüzgâr siperlerinin yüksekliği, aralığı ve bitki gövde ve yaprak genişliği, rüzgârın hızını ve etkisini azaltmada önemlidir. Orta derecede koruma sağlayan bir rüzgâr siperi, kendisine dik olan bir rüzgârın hızını rüzgâr siperi yüksekliğinin yaklaşık 30 katı bir mesafe boyunca azaltabilir. Ağaçtan oluşturulmuş sıradan bir rüzgâr siperi,

siper yakınında %60-%80 oranında bir hız düşüşüne etki edebilir. Hızdaki düşüş, rüzgâr yönünde bariyer yüksekliğinin yaklaşık 20 katı kadarı mesafede %20 dolaylarında olabilir (Nordstrom ve Hotta, 2004: 163). Hatta bazı çalışmalar rüzgâr hızının, siper yüksekliğinin 20 katı kadar rüzgâraltı mesafesinde %50'den fazla azaltılabileceğini belirtmektedir. Rüzgâr siperlerinin, rüzgârın bir tarla boyunca hareket mesafesini ve hızını azaltarak rüzgâr erozyonunu kontrol etmesinin yanında, mahsul veriminin artması, hayvanlarda stresin azalması ve enerji tasarrufu gibi birçok faydası vardır (Sivakumar, 2005: 171). Rüzgâr siperleri, ayrıca mikroiklimi değiştirerek kuraklık riskini azaltabilir (Nordstrom ve Hotta, 2004:163). Rüzgâr siperlerinin (perdeleri) ayrıntıları için bölüm 3.4.1.2 bknz.

3.1.5.1.2. Ürün Yönetimi Uygulamaları (Hasat ve Mahsul Seçimi)

Tarım arazilerinde yetiştirilen mahsulün türü, toprak yapısını ve toprağın aşınabilirlik hassasiyetini etkiler. Hasat sürecinden sonra tarlada bırakılan bitki kalıntısının miktarı ve yüksekliği, yönü, sapların çapı ve yoğunluğu ve canlı olarak kalma durumu rüzgâr erozyonuna karşı etkinliği belirler (Nordstrom ve Hotta, 2004: 163). Hatta arazide kalan kalıntı bitkinin yatık (düz) veya dik (ayakta) kalma durumları da rüzgâr erozyonunu etkiler. Özellikle ayak duran kalıntı, rüzgâr erozyonunun kontrolünde daha büyük bir etki sağlar. Bunun nedeni ayakta duran bitki kalıntılarının, rüzgâr enerjisini daha fazla emmesi ve rüzgâr kuvvetini toprağın üstünde tutmasıdır. Düz kalıntılar, yüzeyden toprak çıkarılmasının sınırlandırılması ve toprağın çıkarılması için gerekli eşik rüzgâr hızlarının artırılması mekanizmalarıyla erozyonu kontrol ederler. Yüksek düzeyde aşınabilir kumlar üzerinde yeterli kontrol sağlamak için, minimum yüzde 30 ila 60 yatık örtü gereklidir. Ayakta kalan kalıntılar ise, toprak-yüzey sürtünme hızının azaltılması ve sıçrayan toprağı durdurma mekanizmalarıyla erozyonu kontrol ederler (Hagen, 1996: 39).

Yapraklar, saplar ve kökler gibi bazı mahsul artıklarının yüzeyin üzerinde bırakılması rüzgâr erozyonuna karşı yaygın olarak kullanılan tarımsal yöntemlerden birisidir. Bu yöntem rüzgarın aşındırıcı kuvvetini azaltarak ve toprağı daha az sayıda sıçrayan parçacıktan koruyarak toprağı stabilize etmeye yardımcı olur (Sivakumar, 2005:172). Bitki kalıntıları ayrıca, buharlaşmayı azaltarak erozyonu azaltmada ve tarlalardan su kaybını azaltmada etkilidir (Middleton ve Kang, 2017: 7). Kalıntı bitkilerin buharlaşmayı azaltmadaki etkisi, toprak üzerinde sağladığı gölgeleme ve kuru rüzgârlardan korumasının bir sonucudur (Sivakumar, 2005: 172).

Rüzgâr erozyonunu azaltmak amacıyla yaygın olarak kullanılan bir diğer önlem ürün rotasyonudur. Bu yöntem aynı tarlada otlar veya baklagiller gibi örtü bitkileri ile sıra halinde yetiştirilen bitkilerin üretiminin senelik rotasyonu ile yapılır (Middleton ve Kang, 2017: 7). Ayrıca yılda iki ticari ürün yetiştirmek için toprak neminin yetersiz olduğu arazilerde, erozyonu kontrol etmek amacıyla, bir ticari değeri yüksek mahsul ve ardından kış mevsiminde rüzgâr erozyonunu azaltan ticari değeri daha düşük bir mahsul yetiştirilebilir (Nordstrom ve Hotta, 2004: 163).

3.1.5.1.3. Toprak Yönetimi Uygulamaları

Mekanik toprak işleme operasyonları veya toprağa organik (kabuk vb.) veya inorganik madde dökülmesi (malçlama) yoluyla toprak parçacıklarının kohezyonunun (bağlılık/yapışkanlık) artırılması, rüzgâr erozyonuna karşı mücadelede iyi bir stratejidir (Sivakumar, 2005: 172). Malçlamanın, toprak erozyonunu azaltma, toprakta daha az sıkışma, toprak neminin korunması, toprak sıcaklığının kontrolü, kışın donun toprak derinlerine inmesinin engellenmesi ve yabani ot büyümesinde azalma gibi etkileri mevcuttur (Sabata, 2022).

Tarlaların devamlı olarak sürülmesinin, geçici olarak tozların sürüklenmesini artırabilme riski olsa da, uygulanan işlem arazinin daha sonra rüzgâr erozyonuna karşı daha direçli hale gelmesini sağlayabilir. Arazinin sürülme işlemi, yüzeydeki aşınmaya hassas parçacıkların toprağa gömülmesini ve yüzeyde aşınmaya dirençli büyük parçaların oluşmasını sağlar. Ayrıca yüzey pürüzlüğünü arttıran ve toz tanelerinin sıçramasını engelleyen sırtlar ve kanallar oluşturur. Diğer yandan kuru bölgelerde, toprağın alt kısımları uzun süre nemli ve yüzey toprağından daha fazla kil içeriğine sahip olabileceğinden, alttaki toprağın yüzeye çıkarılması hem verimi arttırabilir hem erozyonu azaltabilir. Ancak, toprağın sürülmesiyle yüzeye çıkan yeni toprak kuruduğunda ve birleşik toprak birikintileri parçalandığında ince parçacıklar rüzgâr erozyonuna duyarlı hale gelir ve tekrarlanan toprak işleme, giderek daha kumlu ve daha az yapışkan bir toprak oluşturabilir. Bu yöntem özellikle ekonomik nedenlerle tercih edilen kültür bitkilerinin yeterli kalıntı üretmediği “yarı kurak” bölgelerde en iyi yöntem olabilir (Nordstrom ve Hotta, 2004: 163). Diğer yandan sürme işleminin, toprak yüzeyini pürüzlendirerek geçici olarak rüzgâr erozyonunu engellediğini ve sürülmüş toprağın işlenmemiş toprağa göre daha fazla rüzgâr erozyonuna maruz kalacağını belirten çalışmalarda vardır. Bunun nedeni olarak, sürülerek gevşetilen topraktan toz parçacıklarının yerinden çıkarılması için gereken enerjinin,

gevşetilmemiş çıplak toprağa göre daha az enerji gerektirdiği, ayrıca sürülmemiş toprakta ayakta duran bitki kalıntı ve malçların rüzgâr hızını azaltarak toprak parçacıklarının sıçramasını ve taşınmasını engellemesi gibi faktörler gösterilmektedir (Triplett Jr. ve Dick, 2008: 155-157). Toprak işleme, toprak kümelerinin dağılarak toprağı aşınmaya hazır hale getirdiği için olabildiğince az yapılmalıdır (Asar ve diğerleri, 2008: 62).

3.1.5.1.4. Rüzgâr Erozyonuna Karşı Yapılabilecek Diğer Uygulamalar

Rüzgâr erozyonuna ve toz emisyonlarının azaltılmasına karşı yapılabilecek diğer uygulamalar şunlardır (Asar ve diğerleri, 2008: 61-63; Doğa Koruma Merkezi, 2016; Nordstrom ve Hotta, 2004):

- ✓ Orman arazilerinin korunması ve tahribatının engellenmesi,
- ✓ Arazilerin doğal kullanım amacı dışında kullanılmaması,
- ✓ Özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarının hassas dönemlerinde arazi yüzeyleri bitki örtüsüyle kaplı olmalı,
- ✓ Arazinin eğime dik sürülmesi ve teraslama yapılması,
- ✓ Toprağı sürme işlemi uygun zaman ve uygun araçlarla hâkim rüzgâr yönüne dik olarak yapılmalı,
- ✓ Toprak yüzeyinin nemli olması, yüzey gerilimini arttırarak zerreleri bir arada tutar ve rüzgârın uçurmasını engeller. Bu nedenle toprak yüzeyi, yüzey sulama veya ölü ve canlı bitki örtüsüyle nemli tutulmalıdır.
- ✓ Çiftlik faaliyetlerini bağıl nemin yüksek veya güneş ışınımının düşük olduğu sabahın erken saatlerinde veya günün geç saatlerinde yürütmek toz emisyonlarını azaltabilir.

3.1.5.2. Meralarda Rüzgâr Erozyonu Kontrolü

Çayır ve meralarda, aşırı, kontrolsüz, vakitsiz ve erken otlatmalardan kaçınılmalı ve bu alanlar tarım arazisi olarak kullanılmamalıdır (Asar ve diğerleri, 2008: 61). Meralarda rüzgâr erozyonunu azaltma stratejisi, büyük ölçüde hayvan otlatma baskısını azaltmak için tasarlanmış önleyici tedbirlerden oluşur. Bunun için, mera alanları hayvancılık için, kalıcı olarak, birkaç yıllığına veya mevsimlik olarak yasaklanabilir. Bu yasak genellikle çitlerle uygulanır. Ayrıca otlatmaya izin verilen alanlarda, alanın kapasitesine göre otlatılacak hayvan sayısına sınırlama getirilerek,

mera alanlarının kontrolü sağlanabilir. Bu stratejilerin tamamı son on yıllarda Çin'in mera alanlarının çeşitli yerlerinde, mera alanlarını iyileştirerek, çölleşmeyle mücadele ederek ve toz fırtınalarını azaltarak çevreyi iyileştirmek için tasarlanmış politika araçları olarak uygulamaya konmuştur (Middleton ve Kang, 2017: 9).

3.1.6. Kuraklık Risk Yönetimi

3.1.6.1. Kuraklık Risk Yönetimi Kapsamında Alınması Gerekenler Önlemler

Kuraklık risk yönetimi, kuraklık gelişmeden önce gerçekleştirilen çalışmalar olup, bunlar kuraklığın etkilerini azaltıcı faaliyetleri kapsamaktadır. Kuraklık yönetiminde risk yönetimi, kuraklığın kendini göstermesiyle gerçekleştirilen kriz yönetimi yaklaşımına göre daha başarılıdır (Mengü ve diğerleri, 2011: 175). Su ve dolayısıyla kuraklık yönetimini iyileştirmek için, kuraklık öncesinde, çeşitli zarar azaltma ve hazırlık çalışmalarının uygulanması gerekir. Bu çalışmaların bazıları şunlardır (Aküzüm ve diğerleri, 2010: 739; Government of the Republic of Trinidad and Tobago, 2017: 2; Sarıcan, 2015: 25-26; T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2017: 17-18):

✓ Etkili su yönetimi için uygun bir kurumsal ve organizasyon yapısının oluşturulması,

✓ Entegre su kaynakları yönetimini benimsemek ve uygulamak,

✓ Etkili bir hidrolojik izleme ağı geliştirmek ve kurmak; kuraklık tahmin ve erken uyarı sistemlerinin oluşturmak ve geliştirmek,

✓ Kuraklığa maruz kalan alanların su envanterinin çıkarılması,

✓ Eski ve sızıntı yapan su altyapısının iyileştirilerek su kayıplarını azaltmak ve su temini güvenliğini sağlamak, kentlerde su tesisatlarının geliştirilmesi ve su kaçaklarının azaltılması,

✓ Optimum kullanım için yağmur suyu, yüzey suyu, yeraltı suyu ve atık sular gibi tüm su kaynaklarının yönetilmesi. Taşkın suyunun depolanmasının geliştirilmesi, yağmur suyu hasadı ile mutfak ve lavabo suları olarak ifade edilen gri su kullanımının teşviki ve yaygınlaştırılması,

✓ Atık suların geleneksel arıtma sistemleri yerine ileri arıtma sistemlerinden arıtılarak sulama amaçlı kullanımının yaygınlaştırılması ve bu bağlamda arıtma tesislerinin modernizasyonu,

✓ Kuraklık dönemlerinde kullanılmak üzere su temin ve depolama tesislerinin mevcut durumu ile ilgili çalışmalar yürütmek, yeni göletler oluşturmak.

✓ Orta ve uzun vadeli tahmine yönelik kapasite artırma çalışmaları yürütmek,

✓ Suyun tasarruflu kullanımına yönelik eğitimlerin düzenlenmesi,

✓ Bitki üretiminde daha az su tüketen türlerin teşvik edilmesi,

✓ Havzaya uygun bitki deseni seçimin yaygınlaştırılması,

✓ Damlama sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması ve verimin artırılması için damlama sulama yapan çiftçilerin desteklenmesi,

✓ Çiftçiye sulama suyunun kontrollü verilmesi ve kullanılan suya yönelik fiyatlandırılma yapılması,

✓ Su miktarına göre, üreticiye ürün çeşidi önerilerin yapılması,

✓ Yeraltı suyu kullanımı ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması,

✓ Geniş paydaş katılımıyla topluluk temelli projeler uygulamak.

Kuraklık ve iklim değişikliği nedeniyle özellikle tarımsal üretimde su kıtlığını azaltmak amacıyla çeşitli önlemler alınabilir. Bu önlemler kırılganlığı ve etkileri azaltmak amacıyla etki öncesi programlar içinde ele alınmalıdır. Su kıtlığını azaltma önlemleri, eylemler açısından üç gruba ayrılabilir. Bunlar, kuraklık başladığında ve devam ettiği sürece gerçekleştirilen *"operasyonel eylemler",* kuraklıktan önce gerçekleştirilen 5 yıla kadar olan *"kısa vadeli eylemler"* ve kuraklıktan önce gerçekleştirilen 25 yıla kadar uzun bir süre yürütülen *"uzun vadeli eylemlerdir*". Bu eylemleri şu şekilde açıklayabiliriz (Łabędzki, 2016):

Operasyonel eylemler, kuraklık başladığında ve devam ettiğinde gerçekleştirilen eylemlerdir. Bu eylemler arasında en önemlileri ve yaygın olarak kullanılanları, sulama suyunun kontrolü, havza su yönetiminin kontrolü, nehirlerde akış kontrolü ile nehirlerden ve göllerden su alımının kontrol edilmesidir.

Kısa vadeli önlemler, esasen yerel düzeyde alınması gereken önlemler olup, bunlar tarımsal üretim sisteminde büyük değişiklikler içermeyen fakat üretimi optimize etmek için kullanılan önlemlerdir. Erken ekim, bitki çeşitlerinin değiştirilmesi, kuraklığa dayanıklı ürün çeşidinin yetiştirilmesi, toprağı derin sürme, toprağı gevşetme ve malçlama gibi tarımsal üretim süreçlerinin yönetimi gibi uygulamaları kapsamaktadır. Ayrıca, yağmur suyu hasadı, yeraltı suyunun yapay olarak doldurulması, sulamada su tasarrufu, yüzey ve yeraltı suyunun birlikte kullanılması, rezervuarlardan buharlaşma kayıplarının önlenmesi, atık su kullanımı ve kuraklığa karşı kırılganlığın azaltılması vd. uygulamalar kısa vadeli önlemler arasındadır.

Uzun vadeli etki azaltma önlemleri, daha büyük sistematik değişiklikleri kapsar. Bunlar arasında arazi kullanım değişikliği, tarımsal üretim sistemi değişikliği, yeni bitki türlerinin kullanımı, yeni sulama yöntemleri stratejileri, ileri teknoloji ve sulama yöntemleri, havza yönetimi ve geliştirilmesi, tarımsal iklimsel bölge planlaması, yeraltı ve yerüstü su depolama alanlarının oluşturulması, küçük rezervuarların büyük rezervuarlarla entegrasyonu, havzalar arası su transferi, toplum temelli doğal kaynak yönetim planlarının geliştirilmesi gibi uygulamalar yer almaktadır. Tablo 19'da tarımsal üretimde su kıtlığına karşı alınabilecek eylemler, önlemler, etkiler ve bunların ana amaçlarıyla eylem süreleri verilmiştir (Łabędzki, 2016: 5-6).

Tablo 19: Tarımda Su Kıtlığı ve Bunların Olası Etkilerine Karşı Alınabilecek Eylemler, Önlemler ve Amaçları

Eylem	Önlemler	Etkiler	Eylem Süresi	Ana Amaç
Tarımsal Sulama İçin Mevcut Su Kaynaklarının Depolanmasının Arttırılması	➢ Küçük su tutma rezervuarlarının inşaatı ➢ Tarlalardan su çıkışını kısıtlayıcı yapıların inşaatı ➢ Diğer küçük su tutma önlemleri	➢ Mevcut küçük su kaynaklarının tarımsal ihtiyaçlarda kullanımının arttırılması ➢ Daha fazla su arzı ➢ Yağışların aşırı olduğu dönemlerde yerel rezervuarlarda su toplanması ➢ Küçük akarsularda su tutma ve akışı yavaşlatma	Uzun ve kısa dönem	Yerel su kaynaklarının ve kullanılabilirliğinin arttırılması,
Toprakta su tutulmasının ve bitkiler için kullanılabilirliğinin arttırılması	➢ Toprak nemini ve su kullanım derecesini artıran toprak işleme uygulamaları (örn: toprak gevşetme, derin sürme, organik gübreleme) ➢ Ürün rotasyonunda bitki türü semi (Kuraklığa dayanıklı, daha kısa vejetatif periyodu olan daha az suya gereksinim duyan ve daha derin bir kök sistemine sahip bitkilerin seçilmesi) ➢ Bitki kök sisteminin gelişmesini destekleyecek gübreleme ve ıslah önlemleri ➢ Düşük su gereksinimi olan derin köklü bitkilerin yaygınlaştırılması, ➢ Sulama	➢ Toprak yapısının iyileştirilmesi ➢ Toprak katmanlarının fiziksel ve su özelliklerinin iyileştirilmesi ➢ Daha derin köklenme ➢ Mahsul verimindeki kayıplarda azalma ➢ Bitki su kullanım verimliliğinde artma ➢ Bitki kullanımı için su miktarında artış	Kısa dönem	Yerel su kaynaklarının ve kullanılabilirliğinin arttırılması, Su kullanım verimliliğinde artış Bitkiler için su ihtiyacında azalma, Sulamanın yoğunlaştırılması (daha geniş alanların sulanması)
Çiftlik, tarım arazileri ve havzalarda su kullanım teknolojilerinin modernizasyonu	➢ Su temin ve kullanımında verimliliği arttırmak için sulama ve su dağıtım sistemlerinin modernizasyonu ➢ Sulama ve su sistemlerinin işletimi ve yönetiminin iyileştirilmesi ➢ Yeni sulama teknikleri yöntemleri uygulanması ➢ Yer altı suyu ve akarsular gibi su sistemlerinin durumunun izlenmesi için çok kriterli optimizasyon ve modern otomatik sistemlerin kullanılması ve böylece dinamik ve esnek bir su kaynakları yönetimine yönelik su dağıtım prosedürlerinin iyileştirilmesi ve uygulanması ➢ Su sistemi kontrol algoritmalarının değişen iklim koşullarına ve aşırı hava olaylarına göre ayarlanması ➢ Su yönetimi için yerel meteorolojik izleme sistemlerinin kurulması ➢ Su sistemi kontrolünde uzaktan algılama yöntemleri ve CBS kullanımı.	➢ Su tasarrufu ➢ Suyun birden fazla kullanımı ile su verimliliğinin arttırılması ➢ Kanalizasyonlar dâhil olmak üzere diğer su arıtma sistemlerinden gereksiz su dejarzlarının en aza indirilmesi, ➢ Buharlaşmayla yaşanan su kaybının azaltılması ➢ Enerji üretiminde ve sulamada su tüketim verimliliği ➢ Bitki yetiştirilmesinde su kullanım verimliliğinin arttırılması ➢ Suyun depolanması ve dağıtımı için mevcut altyapının iyileştirilmesi ➢ Mevcut su kaynaklarının arttırılması (topraklarda, akarsularda, rezervuarlarda)	Kısa ve uzun dönem	Su kullanım verimliliğinde artış, Bitkiler için su kullanımında azalma, Sulamanın yoğunlaştırılması (daha geniş alanların sulanması)

Kuraklığın etkileri ve önlemler konusunda toplumsal bilincin geliştirilmesi	➢ Eğitim, broşür, afiş, internet, vb. kullanımı.	➢ Kuraklık ve azaltılması konularında toplumu bilinçlendirmek	Kısa ve uzun dönem	Yerel su kaynaklarının ve kullanılabilirliğinin arttırılması, Su kullanım verimliliğinde artış, Bitkiler için su ihtiyacında azalma, Sulamanın yoğunlaştırılması (daha geniş alanların sulanması)

Kaynak: Łabędzki, 2016: 7.

Kuraklık risk yönetimi kapsamında belirtilen çeşitli uygulamalardan bazılarının ayrıntılı bir şekilde incelenmesi faydalı olacaktır.

3.1.6.1.1. Su Dağıtım Sistemlerinin Modernizasyonu ve Tarımda Etkili Su Kullanımı

Su kaynaklarının çok büyük bölümü, tarımda sulama amacıyla kullanılmaktadır. Türkiye'de de, kullanılan suyun yaklaşık %70'i tarımda kullanılmaktadır. Ancak geleneksel olarak kullanılan yüzey sulama yöntemleri, suyun aşırı kullanılmasına neden olmaktadır. Türkiye'de de, kaynaktan saptırılan suyun ancak yaklaşık %47'si bitki tarafından kullanılabilmektedir. Sulama suyunun bu kadar etkisiz kullanılması buharlaşma, kanal sızmaları ve aşırı sulama nedeniyle oluşmaktadır (Çetin, 2021: 1). Su kayıpları, su kanalları ve su dağıtım şebekesinde olan kayıplar ve tarlada oluşan kayıplar olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Kanallar ve su dağıtım şebekesindeki kayıplar sızma ve buharlaşma yoluyla olur. Toprak kanallarda sızma kayıpları %50'ye kadar çıkabilmektedir, diğer yandan yağmurlama sistemlerinde su dağıtım şebekesindeki su kayıpları genellikle göz önünde bulundurulmayacak kadar azdır. Yüzey sulamada, suyun derine sızması ve yüzey akışla araziden uzaklaşması nedeniyle tarla kayıpları yaşanmaktadır. Derine sızma kayıpları, uygulanan su yöntemine ve tarlaya verilen su miktarına bağlı olarak, kanallardan getirilen suyun %15-50'si kadardır. Aksine yağmurlama sistemiyle yapılan sulamada, bu şekildeki kayıpların toplam uygulanan suyun %5 ile %15'i olduğu görülmektedir (Uçan, 1991: 35). Yüzey sulamada oluşan sızma ve buharlaşma nedenlerinden dolayı, bitkiye $1m^3$'lük su verebilmek amacıyla yaklaşık $2m^3$ su kullanılmaktadır. Ancak yüzey sulama yerine damlama ve sprinkler (yağmurlama) temelli mikro sulama sistemleri kullanıldığında yaklaşık %80-90 su verimliliği sağlanır. Bu durum %20 ila %30 oranlarında su tasarrufu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla bu

sulama sistemlerinin kamu politikaları ve özel sektör desteğiyle desteklenmesi, özellikle yarı kurak alanlarda uygun bir kuraklık yönetim stratejisi olabilir (Mengü ve diğerleri, 2011: 179; Muralikrishnan ve diğerleri, 2022: 16). Genel olarak ifade etmek gerekirse, yüzey sulama yönteminde su kaybı %35-60 düzeylerindeyken yağmurlama ve damlama sulamada su kaybı %5-25 arasındadır (Anonim, 2016; Aküzüm ve diğerleri, 2010: 71). Şekil 66, a) yağmurlama ve b) damlama sulama sistemi uygulamalarını göstermektedir (Ekinci, 2015: 16-17).

Şekil 66: Yağmurlama ve Damlama Sulama Sistemleri



Kaynak: Ekinci, 2015: 16-17.

Karık sulama, salma sulama gibi başlıca geleneksel sulamalarda (yüzey sulama) su kontrolü, manuel olarak yapılmaktadır. Bu nedenle ne kadar su uygulandığı ve ne kadar su uygulanması gerektiğini kontrol etmek zordur ve sıklıkla aşırı sulama meydana gelir. Yağmurlama ve damlama sulama gibi modernize edilmiş sulama sistemlerinde, sıvı akış borusu, kapaklı borular, su tahliye kontrolü ve otomasyon sistemleri kullanıldığından bu sistemlerde belirli bir sulamada ne kadar su uygulanması gerektiğini kontrol etmek mümkündür (Pereira, 2003: 7).

Artan su kıtlığı endişeleri, çiftçileri, suyu daha verimli kullanmalarına ve su kaynaklarından tasarruf etmelerine imkân sağlayan damlama ve yağmurlama sistemleri gibi teknolojileri kullanmaya itmektedir. Bu tür basınçlı sulama sistemleri (yağmurlama ve yüzey ve yeraltı damlama sistemleri), geleneksel yüzey sulama sistemlerinden çok daha verimlidir. Basınçlı sulama sistemleri, %100 taşıma verimliliği ve %70-90 tatbik verimliliğine sahip iken, yüzey sulama için bu değerler taşıma verimliliğinde %40-70 ve tatbik verimliğinde %60-%70'dir. Modern sulama sistemleri,

%12-84 oranında su tasarrufu sağlar. Yağmurlama sulama yöntemi, mahsulün tüm alanına su sağladığı için, damlama sulama sistemine göre nispeten daha düşük su tasarrufu sağlamaktadır. Pakistan'da yapılan bir araştırmada, yüzey sulamaya göre, yağmurlama sistemlerinde %45-70 ve damlama sulamada %60-70 oranında su tasarrufu olduğu tespit edilmiştir. Yağmurlama ve damlama sulama gibi basınçlı sulama sistemleri, mahsul için gerekli suyu sağlayarak, derin sızıntı kayıplarını azaltarak ve topraktaki buharlaşmayı azaltarak sulama suyu etkinliğini artırır. Birçok araştırmacı, geleneksel sulama yöntemlerine kıyasla damlama sisteminde, hem su veriminde hem de mahsul veriminde önemli bir artış yaşandığını belirtmektedir. Örneğin yapılan bir çalışmada yüzeyaltı damlama sulama sistemlerinin, salma sulamaya kıyasla iki farklı fasulye çeşidinde %46.7 ve %44.7 oranın da sulama suyu tasarrufu sağlandığı belirlenmiştir (Singh ve diğerleri, 2021: 263-264).

Modern sulama sistemleri, suyun verimli kullanılmasının yanında ayrıca mahsul verimini de artırır (Singh ve diğerleri, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk ekili alanlarda yapılan bir çalışmada, yüzey damlama sulamada karık sulamaya göre yaklaşık %37; yüzey altı damlama sulama yönteminde de, yüzey damlama sulama yöntemine göre %8 oranında daha az su kullanıldığı belirlenmiştir. Diğer yandan, 1 m^3 suyla, karık sulama yöntemiyle 0.37 kğ kütlü pamuk elde edilirken, yüzey damlama sulama yöntemiyle 0.72 kğ, yüzey altı damlama sulama yöntemiyle ise 0.80 kğ kütlü pamuk üretimi sağlanmıştır (Çetin, 2021: 2). Benzer şekilde şeker pancarı ekim alanında yapılan bir çalışmada, yağmurlama, salma ve karık sulama yöntemlerinden en yüksek verimin yağmurlama sulama sisteminden elde edildiği tespit edilmiştir (Uçan, 1991: 71).

Tarımsal üretimde yağmurlama ve damla sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması; tarımda suyun verimli kullanılması, su kaybının azaltılması ve bu tasarruf edilen suyun su sıkıntısı çeken diğer sektörlere aktarılması ve su kaynaklarının korunarak sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, su iletim ve dağıtımındaki su kayıplarını önlemek amacıyla, su iletiminde açık kanal sistemi yerine kapalı basınçlı boru sistemlerinin kullanılmasının yaygınlaştırılması gerekir (Aküzüm ve diğerleri, 2010: 71). Türkiye'de de yaygın olarak yapılan vahşi sulamaya yönelik, belirli takvim aralığında yasaklar getirilmeli ve çiftçilerin basınçlı sulama sistemleri gibi modern sulama sistemlerine sahip olabilmesi için uygun maliyetli kredilerle desteklenilmesi gerekir. Böylelikle hem doğal kaynakların korunmasına hem de ekolojik sorunların çözümüne katkı da sağlanılabilir (Uysal, 2020a: 492).

3.1.6.1.2. Marjinal Nitelikli Suların Kullanımı

Marjinal su, tuzlu, atık ve akış suları anlamına gelmektedir. Bu sular özellikle, kurak bölgelerde tarımsal üretimi ve geliri artırmak amacıyla kullanılmaktadır. İçilebilir suların kıtlığı, kurak bölgelerde marjinal suyun önemini artırmaktadır. Arıtılmış evsel atık suları, pamuk, mısır ve yonca gibi yaz mahsullerinin sulanması için kullanılır. Bununla birlikte, yağışlı mevsimin yaklaşık 3 ay gibi kısa süreli olduğu ve yıllık yağışın nadiren 200 mm'yi aştığı kurak bölgelerde atık su, arıtıldıktan ve nispeten kısa bir süre depolandıktan sonra kış bitkilerinin sulanması için de alternatif bir kaynak olarak kabul edilebilir. Atık su genellikle derinliği 4-10 metre arasında bir toprak rezervuarında depolanır (Gideon, 1987: 264).

Atık sular, doğru ve sistematik bir şekilde yönetilir ve kullanılırsa çevre açısından bir sorun kaynağı olmaktan çıkar. Bu sular, ekonomi ve çevre için faydalı etkiler sağlayabilir, sosyal eşitliği düzenleyebilir ve gıda güvencesini artırabilir. Atık sular, bitkilerin ihtiyaç duyduğu faydalı ve değerli besinleri içerebilir. Bu durum üretici için yapay gübrelerin kullanımının azaltılmasına katkı sağlayarak çiftçi gelirlerinde artış sağlar. Atık su kullanımı ile çiftçiler, yapay gübre ve ek su kaynaklarına olan ihtiyaçlarını azaltırken, artan üretim ve verim ile hızlı bir büyüme döngüsüne girebilirler. Atık suların en önemli özelliklerinden birisi bulunabilirliğidir. Alternatif su kaynaklarının bulunmadığı kentsel alanlarda atık sular, tüm yıl boyunca mevcut olup, çiftçiler için düşük maliyetli bir seçenektir. Özellikle gri su olarak ifade edilen mutfak ve banyolardan oluşan atık sular, yeniden kullanım için uygundur. Bu sular kanalizasyon sistemlerine bağlanmadığında bahçecilik ve tarımsal üretimde kullanılabilir. Banyo ve mutfak suları, evsel atık suların %50-%80'ininı oluşturmakta ve özellikle kurak alanlarda iyi bir kaynak durumundadır. Ancak arıtılmamış veya kısmen arıtılmış atık suların kullanımında halk sağlığı açısından tehlike ve riskler oluşabilir. Evlerden ve endüstrilerden üretilen arıtılmamış atık su, potansiyel olarak patojenler, organik bileşikler, sentetik kimyasallar, organik maddeler ve ağır metaller gibi çok çeşitli farklı bileşenleri içerir. Bu nedenle atık suların kullanımında gerekli önlemler alınmadığında ve arıtılmadan kullanıldığında yüksek sağlık ve çevre riski oluşturur. Diğer yandan alternatif su kaynaklarının sınırlı, arıtma kalitesinin yüksek ve çiftçilik uygulamalarının ve gıda işlemenin gelişmiş olduğu bölgelerde, atık suların potansiyel faydaları risklere göre önemli ölçüde ağır basmaktadır (Sagasta ve diğerleri, 2013: 21-22). Küresel olarak 4 ila 20 milyon hektar arazinin arıtılmamış atık su ile sulandığı tahmin edilmektedir. Bu nedenle atık su kullanımında, kaynağından

tüketime kadar zincir boyunca bütünleşmiş bir risk değerlendirmesi ve yönetimi yaklaşımı uygulanmalıdır (Buytaert ve diğerleri, 2016: 114-115).

Akış suları olarak ifade edilen yağmur suları, çoğu zaman yönlendirme kanalları ve toprak rezervuarları gibi toplama sistemleriyle toplanıp ve depolandıktan sonra tarım alanlarında kullanılabilmektedir. Akış sularının, tarımsal üretimde kullanılmak üzere toplanabilmesi ve depolanabilmesi için yönlendirme kanalları gibi sistemlerin, tarım alanlarına mümkün olduğunca yakın bir yere akıntı yönünde inşa edilmesi gerekir. Akış sularının miktarı genellikle değişkenlik gösterir ve çoğunlukla yüksek miktara ulaşabilir. Ancak, gökgürültülü fırtınalarda olduğu gibi birkaç saat içinde oluşabilecek yüksek miktardaki akış sularını kontrol etmek ve bunları kullanmak kolay değildir (Gideon, 1987: 260-261). Akış suları, bentlerle çevrili arazilere kanalize edilerek tarım alanlarında kullanılabilmektedir. Toplanılmış akış suları, tarımsal faaliyetlerinin yürütülemediği alanlarda tarımsal üretimi sağlar. Akış suları, yalnızca tarım sektöründe değil, evlerde kullanılmak üzerede toplanıp ve depolanabilir. Bu sayede kuraklığı önleme ve etkilerini azaltma çalışmalarında toplumun tüm kesimlerinden katkı sağlanmış olunur (Asher ve Berlıner, 1994: 126).

3.1.6.1.3. Yağmur Suyu Hasadı

Yağmur suyu hasadı, çatılardan, toprak yüzeyinden, yollardan veya kaya havzalarından yağmur suyunun kaplar, açık ve kapalı depolar, sarnıçlar veya yeraltı kontrol barajları gibi daha karmaşık teknikler kullanılarak toplanması ve depolanması için kullanılan bir yöntemdir. Yağmur suyu hasadı, tüm binalar için uygun olup, mevcut binalara sonradan yerleştirilebilen ve yeni bina tasarımlarına entegre edilebilen çok eski bir tekniktir. Bu sistem dünya çapında yaygın olarak kullanılmaktadır (Karunasena ve diğerleri, 2013: 62-64).

Su hasadı, akarsular, kaynak suları ve kuyular gibi su kaynaklarının yetersiz kaldığı kurak ve yarı kurak bölgelerde insanlar, çiftlik hayvanları ve vahşi yaşam için içme suyu sağlama ve mahsul yetiştirilmesi amacıyla su toplama sistemleriyle yapılan bir uygulamadır. Özellikle kurak ve yarı-kurak bölgelerde, evsel kullanım ve sürdürülebilir tarımsal üretim amacıyla yağmur suyu hasadı büyük bir potansiyel olarak görülmektedir. Yağmur suyu hasadı, yağmurla beslenen tarımsal üretim sisteminde mahsul veriminin artmasına ve toprak erozyonu gibi bazı çevresel sorunların iyileşmesine katkı sağlamaktadır. Bu yöntem, nispeten daha düşük maliyet ve yüksek uyumluluk özelliklerine sahiptir. Hasat edilen su, genellikle ilkbaharda veya

bitkinin fide aşaması ile baş ve tane doldurma gibi büyüme aşamalarında kullanılır. Örneğin 30 m^3 lük bir su deposu, buğday ve mısır mahsulünün büyüme mevsimi boyunca 650m^2 ila 1300m^2'lik bir arazi için sulama suyu sağlayabilir. Yapılan bir çalışmada, Çin'in yarı-kurak bölgelerinde yağmur suyu hasadıyla yapılan ilave sulamanın, keten, mısır, darı ve bahar buğdayı veriminde %10 ila %120 oranında artırabileceği belirlenmiştir (Li, 2003: 282-285).

Tarımsal amaçlı yağmur suyu hasadı, genellikle yağışın çok az ve yetersiz olduğu tarım arazilerinde, arazinin bir kısmının yağış payından yoksun bırakılarak, bu payın arazinin diğer kısmına aktarılıp mevcut su miktarının artırılması ilkesine dayanmaktadır. Böylece, başlangıçta yeterli olmayan su düzeyi mahsul için yeterli düzeye getirilerek tarımsal üretimde artış yaşanır (Oweis ve Hachum, 2009: 166-165). Su hasadında yağış eğer daha küçük bir alanda toplanırsa makul bir verim elde edilebilir. Bu yöntemin temel amacı, yeraltı ve yer üstü su kaynaklarının olmadığı veya yapımının ekonomik olmadığı alanlarda güvenilir bir su temini sağlamaktır (Ekinci, 2015:21-22).

Yağmur suyu hasadının kentsel alanlarda yaygınlaştırılması, su arzına olan talebi azaltabileceğinden dolayı, sağlanan su tasarrufu kuraklık riskini azaltmada ve/veya kuraklıkla mücadelede önemli bir işlev görebilir. Kentsel alanlarda binaların çatılarına kurulacak yağmur suyu toplama ve depolama sistemleriyle elde edilecek su, yeraltı rezervurlarının doldurulmasında veya evlerde kullanılmasına büyük katkı sağlayabilir. Çatı yağmur suyu hasat sistemi, maliyeti çok düşüktür ve kolay yapılabilir özelliktedir. Küçük ölçekli kurulabileceği gibi büyük ölçekli olarak bütün bir konut alanına kurulabilir. Bu sistemde yağmur suyu, çatılarda toplanıp borular ile bir depolama rezervuarına taşınır ve burada ya yeraltı suyunun yeniden doldurulması için kullanılır ya da tüketim için kullanılır. Basit eğitimlerle yerel halkın bu sistemleri kendileri kurmaları teşvik edilebilir ve böylelikle topluluk düzeyinde daha fazla katılım, sahiplenme ve sürdürülebilirlik sağlanabilir. Ayrıca bu sistemler, kanalizasyon sistemlerine gidecek olan su miktarını azaltarak, su kanallarının taşmasını ve tıkanmasını azaltabilir (Gur ve Spuhler, 2022). Araştırmalara göre, kentsel alanlardaki yağmur suyunun %60'ından fazlası denize akmaktadır. Bu nedenle kentsel alanlarda yapılacak yağmur suyu hasadı, bu suların atık duruma gelmesini engelleyebilmektedir. Bu sistemlerle, yağışların bir kısmı yerüstü ve yeraltı depolama alanlarına yönlendirildiği için kentsel alanlarda sel ve su baskını riski azalmaktadır. Ayrıca, şebekeden gelen temiz içme suyunun ikincil amaçlar için kullanımı en aza indirilir. Öte yandan yangın söndürme gibi acil durumlarda ve şebeke suyunun

arızalanması veya onarılması gibi durumlarda da kullanılabilmektedir (Karunasena ve diğerleri, 2013: 62). Çatılardan yapılan yağmur suyu hasadı, içme suyu olarak da kullanılabilmektedir. Örneğin Zambiya'da yapılan bir çalışmada, çatılardan hasat edilen yağmur suları, beton ve tuğla ile yapılmış depolarda herhangi bir arıtma işlemi kullanılmadan depolanmıştır. Labarotuvar analiz sonuçlarına göre, tuğla ile yapılmış tanklarda toplanan suyun içilebilirlik açısından, Dünya Sağlık Örgütü yönergelerindeki kriterlere uygun olduğu tespit edilmiştir. Beton ile yapılmış tanklarda toplanan suyun bakteriyolojik kalite açısından yönergeleri karşılamadığı, ancak kaynatıldıktan sonra içilebileceği tespit edilmiştir (Handia ve diğerleri, 2003: 894-895).

Yağışlı dönemlerde yeterli miktarda su toplanır ve depolanırsa, bu sular kuraklık ve su kısıtlaması dönemlerinde iyi bir kaynak olur. Yağmur suyu hasadının, su arzına olan talebi azaltmasına yönelik katkısı bilindiği için, hükümetler bu uygulamayı teşvik etmektedir. Öte yandan güvenli olarak depolanan yağmur suyu hasadı, fırtına veya sel gibi afet durumlarında belediye su kaynağına erişimin kesilmesi durumunda da önemli bir su temin yöntemidir. Yağmur suyu depolanması, alçak alanların su basmasını azaltmaya, yamaç erozyonunu azaltmaya ve kuyulara olan talebi azaltarak yeraltı suyu seviyelerinin korunmasına yardımcı olabilir (Government of the Republic of Trinidad and Tobago, 2017:23).

Yağmur suyu hasadında depolama, yerüstünde ve yeraltında yapılabilir (Şekil 67). Çatıdan toplanarak yerüstünde kapalı yüzey depolarda depolanan sular, özellikle evsel ihtiyaçlar için kullanılabilir (Şekil 67a). Açık depolama alanları veya kuyular (yeraltı tankları), yüzeysel akış suyunu toplamak ve yeraltı suyunu beslemek için kullanılabilir. Böylelikle açık depolama alanlarında veya kuyularda depolanan sular tarımsal üretimde kullanılabilir (Şekil 67b). Yağmur suyu hasadı, birçok ülkede uygulanabilir bir su temini seçeneği olarak kabul edilmektedir. Örneğin, nüfusunun yaklaşık %31'inin (5,9 milyon) kentsel alanlarda yaşandığı Sri Lanka'da, son yıllarda kentsel alanlardaki tüm yeni binalarda yağmur suyu hasat sistemlerinin yapılması yasal hale gelmiştir. Ülkede ayrıca, yağmur suyu potansiyelini ortaya koymak ve bundan faydalanmak amacıyla ulusal yağmur suyu toplama politikası oluşturulmuştur. 2009 yılı verilerine göre ülke genelinde 30.282 adet yağmur suyu deposu kurulmuştur. Ülkede, yağmur suyu toplama sistemlerinin uygulanması kentsel alanlarda su kıtlığı ve yüksek su faturalarına bir çözüm olarak görülmektedir. Yağmur suyu hasadında, depolama alanının yeterliliği, depolanan suyun kalitesi ve yağmur suyu hasat sisteminin uygun şekilde işletilmesi ve bakımı önemlidir (Karunasena ve diğerleri, 2013: 62-64).

Şekil 67: Yerüstü ve Yeraltı Yağmur Suyu Hasat Depoları



Kaynak: Gur ve Spuhler, 2022; Li, 2003:283.

Tarımsal üretim açısından büyük ölçekli bir yağmur suyu hasat sistemi, su toplama alanı, taşıma sistemi, depolama tesisi ve ekili alan olmak üzere 4 unsura sahip olması gerekir. Genel olarak yağmur suyu hasadı sistemleri aşağıdaki bileşenlerden oluşur (Oweis ve Hachum, 2009: 166-167):

1. Havza alanı/akış alanı: Birkaç metre kareden (mikro havza), birkaç kilometreye kadar (makro havza) değişen ve üzerine düşen yağışın bir kısmının veya tamamının aktığı alandır. Bu alanlar, tarım arazileri, kayalık, çatı katı veya asfalt yol olabilir.

2. Depolama tesisi: Akan suyun mahsuller, hayvanlar, insanlar ve/veya diğer kullanım amaçları için kullanılmak üzere depolandığı alanlardır. Depolama, yüzey rezervuarları veya havuzlar gibi toprak üstü depolama; yer altında sarnıç veya akiferlerde; toprak nemini sağlamak için toprakta yapılabilir.

3. Kullanım: Depolanan sular, bitkisel ve hayvansal üretim veya evlerde kullanılabilir.

3.1.6.1.4. Entegre Su Kaynakları Yönetimi

Entegre (bütünleşik) su kaynakları yönetiminin en yaygın olarak kabul edilen tanımı 2000 yılında Küresel Su Ortaklığı tarafından yapılan tanımlamadır (Cap-Net UNDP, 2020: 8). Bu kapsamda, enteğre su kaynakları yönetimi, yaşamsal açıdan önem arz eden ekosistemlerin sürdürülebilirliğinden ödün vermeden, adil bir şekilde ortaya çıkan ekonomik ve sosyal refahı en üst düzeye çıkarmak için su, toprak ve ilgili kaynakların koordineli gelişimini ve yönetimini destekleyen bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Global Water Partnership, 2000: 22). Su kaynaklarına yönelik

bütünleşik yaklaşımlar, kuraklığa maruziyeti ve kırılganlığı azaltarak kuraklık riskini azaltmak için birtakım fırsatlar sunar. Bütünleşik su kaynakları yönetimi ilkelerinin uygulanması, kuraklık risk yönetiminin daha iyi yapılmasını sağlar. Su yönetimindeki bütünleşik yaklaşımlar, eşgüdümsüz olan sektörel su kullanımının yerini almakta ve suyun yönetimi ve kullanımında teknolojiden faydalanmayı gerekli kılmaktadır. Su yönetiminin başarısı, ekonomik açıdan uygulanabilirlik, sosyal eşitlik ve çevresel sürdürülebilirlik gibi toplumsal hedeflere sürdürülebilir bir şekilde katkıda bulunup bulunmadığına göre değerlendirilir (Cap-Net UNDP, 2020: 8-9).

Entegre su kaynakları yönetimi ile ilgili birçok genel ilke, yaklaşım ve yönerge mevcuttur. Ancak, entegre su kaynakları yönetimi ile ilgili Dublin ilkeleri, uluslararası alanda en çok kabul edilen ilkelerdir. 1992 Su ve Çevre Konferansı'nda temelleri oluşturulan Dublin İlkeleri, 1992'de Rio de Janeiro'daki Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda (UNCED) kabul edilen Gündem 21 tavsiyelerinde tatlı su kaynakları hakkındaki 18. Bölüme önemli ölçüde katkıda bulunmuştur. Dublin ilkeleri su ile ilgili 4 ilkeyi içermekte olup, bu ilkeler entegre su kaynakları yönetimine yol gösterici ilkeler olarak bilinmektedir. Bu ilkeler; 1) Tatlı su, yaşam, kalkınma ve çevrenin sürdürülebilmesi için gerekli olan sınırlı ve hassas bir kaynaktır, 2) Suyu geliştirme ve yönetme, her düzeydeki kullanıcıları, planlayıcıları ve politika yapıcıları kapsayan katılımcı bir yaklaşıma dayanmalıdır, 3) Kadınlar, suyun sağlanması, yönetimi ve korunmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Kadınların, evsel ve çoğu durumda tarımsal kullanım için suyun toplanması ve korunmasında kilit bir rol oynadığı yaygın olarak kabul edilmektedir. Ancak, yönetimde, problem analizinde ve su kaynakları ile ilgili karar verme süreçlerinde erkeklere göre çok daha az etkili bir role sahip oldukları görülmektedir, 4) Suyun sosyal ve ekonomik bir değeri vardır. Bu ilke suyun ekonomik bir değeri olduğunu ve bu şekilde fiyatlandırılması ve tahsis edilmesi gerektiğini kabul eder. Kuraklık dönemlerinde su arzındaki açığı yansıtacak biçimde yapılacak bir fiyatlandırma, evsel, tarımsal ve sanayi kullanımında su israfını azaltabilecek davranış değişikliğini oluşturabilir. Bu yöntem ayrıca, evde, tarım alanlarında ve endüstride su kullanımında verim artışını sağlayacak teknolojinin geliştirilmesini ve benimsenmesini teşvik eder. Ancak aynı ilke, suyun sosyal bir mal ve temel bir miktara erişimin olması gerektiğini ifade eder (Cap- Net UNDP, 2020: 9; Global Water Partnership, 2000: 13-18).

Ulusal entegre su kaynakları politikası aşağıdaki amaçları kapsayabilir (Government of the Republic of Trinidad and Tobago, 2017: 11):

✓ Planlama, çevre yönetimi, kirlilik kontrolü ve iklim değişikliğinin etkilerine uyum konularına önem vererek su kaynaklarının ve atık suların enteğre yönetimi,

✓ Su havzalarının, sulak alanların ve orman alanlarının sürdürülebilir yönetimi ve korunması; mevcut ve gelecek nesiller için ormanları, nehirleri, sulak alanları ve kıyı alanlarını restore etmek ve sürdürmek,

✓ Su güvencesi ve dirençliliğinin sağlanması,

✓ Kuraklık, sel-taşkın, fırtına kabarması gibi su kaynaklı afet ve acil durumların etkilerinin en aza indirilmesi, hafifletilmesi ve yönetilmesi,

✓ Tüm su kullanıcıları arasında suyun adil paylaşımı,

✓ Su hizmetleri ücretlerinin, eşitlik ve karşılanabilirlik ilkelerine tabii olarak suyun ekonomik değerinin yansıtılması,

✓ Tüm sektörlerin artan ihtiyaçlarını karşılayacak kaliteli, yeterli ve erişilebilir miktarda su teminin sağlanması,

✓ Su ile ilgili bilgileri toplamak, analiz etmek ve depolamak için kapasite ve araçlar geliştirilmesi,

✓ Su kaynaklarının sürdürülebilir ve rasyonel kullanımı konusunda kamuoyunu bilinçlendirme,

✓ Ulusal düzeyde su kaynakları yönetiminde ortak sorumluluk ve ortak mülkiyet,

✓ Sürdürülebilir su kaynakları yönetimini kolaylaştırmak için uygun teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımının teşvik edilmesi,

✓ Su yönetimi için güçlendirilmiş yönetişimin sağlanması.

Birçok yaygın kuraklık risk yönetimi önlemi, aynı zamanda entegre su kaynakları yönetiminde ele alınan iyi su yönetimi önlemleri olup, bunları şu şekilde ifade edebiliriz (Cap-Net UNDP, 2020: 9-10):

✓ Su fiyatlandırması ve maliyet geri kazanımı,

✓ Mevsimlik su tayınlaması uygulamak (belirli bir su tüketim miktarı belirlemek),

✓ Kuraklık risk haritalaması, uygun risk analizi altyapı sistemleri ve senaryo geliştirmek,

✓ Yüzey akış sularının toplanması ve depolanmasının yaygınlaştırılması,

✓ Suyun yeniden kullanımı ve geri dönüşümü ve bunlara yönelik uygulanabilir iyi bir yasal düzenleme ve iyi bir sanitasyon işlemi,

✓ Yağmur suyu hasadının yaygınlaştırılması ve yağmur suyu hasadı için erken uyarı,

✓ Drenaj sistemlerinin ve su arıtmanın iyileştirilmesi,
✓ Yeraltı suyu kullanımı,
✓ Kuraklık izleme ve erken uyarı sistemlerinin daha iyi hale getirilmesi.

Şekil 68: Entegre Havza Yönetimi



Kaynak: TEMA, 2015b.

Entegre su kaynakları yönetimi uygulamalarından örnekler incelenecek olursa, örneğin; Mekong Havzasındaki su kaynaklarını yönetmek amacıyla Aşağı Mekong, Kamboçya, Lao PDR, Tayland ve Vietnam'ın ilgili Bakanları ile Çin ve Myanmar'ın üst düzey yöneticilerinin diyalog ortaklığıyla, Mekong Nehri Bakanlar Konseyi oluşturulmuştur. Bu konsey, Mekong Havzasının entegre yönetimi için hiyerarşinin en üstünde yer almaktadır. Konsey, havzadaki ortak kalkınma çabaları için havza kalkınma planına rehberlik etmek üzere, entegre su kaynakları yönetimi tabanlı bir havza geliştirme stratejisi kabul etmiştir. Ayrıca havza kalkınma planı, daha alt düzeylerde entegre su kaynakları yönetimi stratejileri ve planları tarafından desteklenmekte ve bağlantılı hale getirilmektedir. Bu düzeyler, ulusal düzey; il düzeyinde havzalar ve kollar; ilçe düzeylerinde ve alt havza düzeyinde oluşturulmuştur. Uygulama eylemleri, havza ve alt havza seviyelerinde veya binlerce küçük havzada düzenleme ve altyapı geliştirme dâhil olmak üzere ulusal, il ve ilçe yetkilileri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Uygulama eylemleri arasında su kalitesinin düzenlenmesi, taşkın koruma önlemleri, yerel su kaynakları, küçük ölçekli

hidroelektrik ve sulama barajları vb. konular yer almaktadır. Ayrıca, kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarından oluşturulmuş farklı düzeylerde komiteler oluşturulmuştur (Smith ve Clausen, 2015: 16). Şekil 68, havza düzeyinde örnek bir entegre su yönetimini göstermektedir. Entegre su kaynakları yönetimiyle ilgili farklı bir örnek Nijerya'da gerçekleştirilmiştir. Nijerya'da Çad Gölünün yukarısında yer alan Komadugu Yobe nehir havzasında şiddetli kuraklık sık yaşanan bir tehlike olup, havzada köklü bir yoksulluk söz konusudur. 1970'lerde yapılan barajlar, sulama için büyük ölçekli su çekilmesi ve iklim değişikliğinin artırdığı kuraklık, nehrin akışında %35'lik bir azalışa neden olmuştur. Bölgede çiftçilik, balıkçılık ve hayvancılığa dayalı geçim kaynakları tahrip olmuştur. Nehir havzasında yer alan eyaletler, su kaynaklarını uyumlu bir şekilde yönetemedikleri için, 2000'li yıllara gelindiğinde nehir ve ekosistem daha fazla tahrip olmuş ve bölgede doğal kaynakların kullanımına yönelik çatışmalar artmıştır. Ortaya çıkan sorunların çözümü amacıyla Nijerya Federal Su Kaynakları Bakanlığı bir koalisyon oluşturarak ortak çalışmalar yürütmeye başlamıştır. Eşzamanlı olarak, sahadaki sorunları çözmek ve topluluklar için geçim kaynakları sağlamak için pilot projeler başlatılmıştır. Bu kapsamda, nehir akışını engelleyen yabani ot istilasının temizlenmesi, kanalların temizlenmesi, sel erken uyarı sisteminin iyileştirilmesi, kaynaklar üzerindeki çatışma çözümü, havzadaki su krizinin şiddetini ve ciddiyetini şeffaf hale getirmek ve tüm paydaşların aynı bilgilere erişmesini ve paylaşmasını sağlamak gibi projeler uygulanmıştır. Ayrıca her eyalette eşgüdümlü bir şekilde havza yönetimi sağlamak amacıyla, entegre su kaynakları yönetimi komiteleri kurulmuştur. Bu adım, havzanın iyileştirilmesi ve su kaynaklarının sürdürülebilir gelişimi için oluşturulacak bir havza yönetim planının, çok paydaşlı bir biçimde oluşturulmasını kolaylaştırmıştır. 2006 yılına gelindiğinde mahkemelerdeki su çatışma davaları %90 oranında azalmıştır. Havza düzeyindeki bu gelişmelerden elde edilen deneyimler sonucunda, entegre su kaynakları yönetiminin ulusal olarak uygulanmasını sağlamak amacıyla 2008 yılında Nijerya Entegre Su Kaynakları Komisyonu kurulmuştur (Smith ve Clausen, 2015:13).

3.1.6.2. Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgaları Sırasında Çiftçinin Alması Gereken Önlemler

Kuraklık ve sıcak hava dalgaları döneminde, bitkisel üretim faaliyetleri sürecinde alınabilecek bazı önlemler mevcuttur. Kuraklık ve sıcak hava dalgası sırasında, sulama, malç uygulama, gölgelik oluşturma, yabani otların temizlenmesi,

toprağın hazırlanması, gübre kullanımının geciktirilmesi ve kimyasal kullanımından kaçınma gibi tedbirler uygulanabilir (Oregon State University, 2022; Smith, 2020). Bu tedbirler ve etkilerini şu şekilde açıklayabiliriz:

- Sulama: Isı stresine yönelik sığ sulama yerine derin sulama tercih edilmelidir. İdeal sulama zamanlamasıyla ilgili öneriler farklılık gösterse de, yüksek ısı döneminde sabah sulama önerilmektedir. Ancak solmuş bitkiler, en kısa sürede sulanmalıdır. Ayrıca yetiştirilen bitkilerin kök özelliğinin bilinmesi önemlidir. Çünkü sığ köklü bitkiler daha çabuk kurur ve daha hızlı solar, kazık köklü bitkiler ise toprağın derinliklerinden suyu çekebilir. Kök gelişimi daha az olan genç bitkiler daha eski bitkilere göre daha sık suya ihtiyaç duyar. Yetişkin ağaçlar da, tıpkı daha küçük bitkiler gibi ısı ve kuraklık stresinden etkilenebilirler, ancak bu etkiler uzun bir süre sonrası kendini gösterebilir (Oregon State University, 2022). Asma gibi bitkilerde, yaprak gölgelerinden yararlanarak salkımları, sıcak hava dalgasından korumak amacıyla mevsimin başlarında bitkiye yeterli su uygulanabilir (Hayman ve diğerleri, 2012: 4).
- Malçlama; malç, topraktaki buharlaşmayı yavaşlatarak ve topraktaki sıcaklık artışını en aza indirerek topraktaki nemini korur. Sığ köklü ve genç bitkiler, toprağın en üst kısımlarının sıcak ve kuru olduğu zaman en çok etkilenirler (Oregon State University, 2022; Łabędzki, 2016: 5-6). 5-7,5 cm (2-3 inç) kalınlığında malç tabakası oluşturmak, toprak neminin korunmasına yardımcı olur (Smith, 2020).
- Gölgelik oluşturma; ısı dalgalarında gelen radyasyon yoğunluğu ve hasar düzeyi oluşturulan gölgeliklerle azaltılabilir (Hayman ve diğerleri, 2012: 3).
- Kimyasal kullanımından kaçınma; bitki hastalıkları ve böceklere karşı kullanılan ilaçlar, hava sıcaklıklarının sürekli olarak 26.5 °C derecenin üzerinde olduğu durumlarda kullanıldığında bitkilere zarar verebilir. Bu nedenle kullanılacak kimyasalların içerikleri okunmalıdır (Oregon State University, 2022).
- Yabani otların temizlenmesi; yabani otlar kuraklık ve sıcak hava dalgası sırasında su ve besin maddelerini azaltacağından bu otların temizlenmesi gerekmektedir. Kuraklığın görüldüğü yıllarda ilaçlı mücadele mümkün olduğunca erken yapılmalıdır. Ekim öncesinde, yabancı ot varsa mutlaka ilaçlama yapılmalıdır (Smith, 2020; Dağdaş, 2022).
- Toprağın hazırlanması; kuraklık sırasında, killi topraklar sertleşir ve yeniden ıslanması zorlaşır ve bu durum suyun toprak içine nüfuz etmeden akmasına sebep olur. Bu nedenden dolayı ekimden önce sıkı kil ve kumlu toprağa kompost ve yaşlı gübre ürünlerinin ilave edilerek su emiliminin arttırılması gerekir. (Smith, 2020; Dağdaş, 2022).

- Gübre Kullanımının Geciktirilmesi; sıcak hava dalgaları ve kuraklık döneminde gübre kullanımı bitki büyümesini artır ve bu durum bitkinin su ihtiyacını artırır. Özellikle azotlu gübreler ya hiç verilmemeli veya miktarı azaltılmalıdır. Fazla miktarda verilen gübre kuraklığın etkisini daha fazla arttır (Smith, 2020; Dağdaş, 2022).

3.2. AFETİN SONUÇLARINI AZALTMAYA YÖNELİK UYGULAMALAR

Tarımsal üretim, bir ülkenin ekonomik ve sosyal kalkınmasında büyük rol oynamaktadır. Aynı zamanda gıda güvenliğinin sağlanması, çevre kalitesi ve insanların sağlıklı yaşamalarının da kilit taşıdır. Tarımsal üretim bu kadar önemli özelliğiyle birlikte, riskli bir süreçtir. Afet riski, tarımsal üretim faaliyetlerini tehdit eden büyük bir tehlike konumundadır (Zhang ve diğerleri, 2022: 1). Afet risklerini yönetmek amacıyla, riskin türü, büyüklüğü ve operasyonel ve mali açıdan uygunluğu gibi özelliklerine göre çeşitli risk yönetim araçları seçilir. Kaçınmak, transfer, azaltma, kabullenme, izleme ve kontrol ile sonlandırmak başlıca risk yönetim araçlarıdır. Bu araçlardan transfer, telafi edilebilir zararlar için riskin maliyetinin transfer edilmesidir. Transfer yönteminde, yaygın olarak kullanılan araçlardan birisi sigortalamadır. Risk transferi (sigortalama), zararı düzeltmeyi sağlar ve mali zararların telafisi için kullanılır (Carter ve diğerleri, 2015: 7-10; Ekşi, 2013: 56-57). Risk yönetim stratejilerinden birisi olan tarım sigortası uygulamasıyla, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve ürün fiyatları ile çiftçi gelirlerinin istikrarı sağlanabilir. Dünyada tarım sigortasını uygulayan çeşitli ülkeler, kendi sosyal, ekonomik ve çalışma düzeylerine bağlı olarak tarım sigortalarının kapsamı, uygulanış yöntemi ve organizasyonlarını planlamakta ve yürütmektedir (Akçaöz ve diğerleri, 2006: 94). Gelişmiş ülkeler, doğa olaylarının afetlere dönüşmesini önleme çalışmalarını risk yönetimi perspektifinde ele almakta ve bunu bir bilim olarak uygulamaktadır. Diğer tüm sektörlerde olduğu gibi tarım sektöründe de risk yönetiminde, riskleri önlemede ilk etapta koruma önlemleri alınmakta ve bu önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda afetten önce uygulamaya konulan tarım sigortası devreye girmektedir. Tarım sigortası, tarımdaki risk ve belirsizlikler nedeni ile meydana gelecek zararı karşılayan güvence sistemidir (Dinler, 2000: 1117). Risk yönetiminde kullanılabilen önlemlerin, tarımsal üretim üzerinde farklı etkileri olmaktadır. Tarımsal üretimde kullanılan önlemlerin hiçbirisi tüm risklere karşı tek başına yeterli koruma sağlayamamaktadır. Bu nedenle tarım üreticilerinin, alternatif risk yönetim araçlarından birkaçını kullanması gerekmektedir. Tarımsal

üretim sürecinde risk yönetiminde, öncelikli olarak koruma önlemleri yer almaktadır. Risklere yönelik, öncelikli olarak teknik ve kültürel tedbirler alınarak oluşabilecek hasar ortadan kaldırılmalı ya da asgari seviyeye indirilmelidir. Teknik ve kültürel önlemlerin yeterli olmaması durumunda, tarım ürünleri ve diğer tarımsal mallarda yaşanabilecek ekonomik kayıplar risk transferi yoluyla (tarım sigortası) azaltılmalıdır (Sümer ve Polat, 2016: 241-242).

Devletler ayrıca, afetten zarar gören üreticilerin zararlarının bir kısmını ayni veya nakdi yardımlar çerçevesinde karşılayabilmektedir. Türkiye'de de, afet sonrası üreticinin zararının bir kısmını telafi etme noktasında devlet tarafından çeşitli yardımlar yapılmaktadır. Çiftçilere yönelik gerçekleştirilecek sosyal yardımlar kapsamında 20.06.1977 tarih ve 2090 sayılı "Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun" mevcut yasal düzenlemedir (RG. Tarih: 05.07.1977, Sayı: 15987). Bu kapsamda çalışmanın bu kısmında, afetlerin sonuçlarının azaltılmasına yönelik uygulamalar konusunda tarım sigortası, Türkiye'deki tarım sigortaları uygulaması ve 2090 Sayılı Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun ve ilgili yönetmelik hükümleri incelenecektir.

3.2.1. Tarım Sigortası

Sigortalama, belirli bir prim karşılığında zarar riskinin bir işletmeden/kişiden diğer bir şirkete adil olarak aktarılmasıdır. Riski üstlenen kuruluş sigorta şirketidir. Sigorta şirketi, belirlenen bir prim tutarının kabul edilmesi durumunda riski üstlenir. Sigorta şirketi, risklerin analizini, tahmin edilen zarar ödemelerini, yönetim giderlerini ve karını da gözeterek yeterli primi belirler. Riski devreden kişi/işletme, kaybedebileceği değerlerin üstlenilemeyecek kadar büyük olduğuna karar verdiğinde, potansiyel riski belirli bir prim (ödeme) karşılığında sigorta şirketine devreder. Sigorta ev, araba veya tarımsal üretim için yapılabilir. Tarım sigortası, ilk olarak 1820'lerde Fransa ve Almanya'da doluya karşı yapılmıştır. 1800'lerde tütün mahsulünde doluya karşı sigortalama yapılan ABD'de de, 1938'lerde çoklu tehlike sigortası uygulaması başlatılmıştır. Günümüzde bitkisel üretim, hayvancılık ve balıkçılık gibi geniş bir tarımsal üretim alanında, kuraklık, sel, fırtına ve haşere gibi doğal risklere karşı korumanın yanında, fiyat riski ve gelir riski gibi risklere karşı da koruma sağlanmaktadır (Frascarelli ve diğerleri, 2021:1; Hatch, 2008: 24).

Tarımsal üretimi etkileyen afet risklerinin olumsuz etkilerinden kaçınmak amacıyla, çeşitli ülke ve bölgeler, riskleri transfer etmek için tarım sigortası ve prim sübvansiyonları uygulamaktadır (Zhang ve diğerleri, 2022: 1). Tarım sigortaları, kötü hava koşulları ve diğer risklere karşı mahsul ve hayvanların zarar görmesinden veya kaybolmasından dolayı üreticilerin yaşayabileceği ekonomik kayıpları tazmin etmektedir. Bu sebeple tarım sigortası, ülkelerin tarım ve hayvancılık ve maliye bakanlığı gibi yetkili kurumların üzerinde çalışması gereken acil bir konudur (Hatch, 2008: 22).

Hava koşullarında artan değişiklikler ve bunların sıklıklarındaki artışlar ile sıcaklık değişikliği ve su mevcudiyetinin durumu, verim ve dolayısıyla üretim miktarını doğrudan etkilemektedir. Tarım üreticileri, iklim değişikliğinin de beraberinde getirdiği risklerle karşı karşıya kaldıkça, ortaya çıkabilecek olumsuzluk ve belirsizlikleri azaltmak amacıyla bitkisel ürün sigortası da dâhil olmak üzere çeşitli risk yönetim araçlarını kullanırlar (Kurdyś-Kujawska, 2021: 1). Tarım sigortası, çiftçiler için önemli bir risk yönetim aracıdır. Tarım sigortası, Avrupa ülkelerinde ve diğer gelişmiş ülkelerde bir tarım politikası aracı olarak önemini giderek artırmaktadır (Frascarelli ve diğerleri, 2021: 3).

Tarımsal üretimde sigorta yaptırmayan üreticiler, olumsuz koşular nedeniyle üretimde kayıp yaşadıklarında yoksulluğa maruz kalabilirler. Tarımsal üretimi olumsuz etkileyen koşullarda dış yardım veya fırsatlardan yararlanamayan özellikle küçük ölçekli çiftçiler, yoksulluğa maruz kalır ve varlıklarının tükenmesi veya tüketimin azaltılması gibi sosyoekonomik risklerle karşı kalmaktadır. Öte yandan çeşitli sosyoekonomik risklere maruz kalan çiftçiler toparlanmakta zorlanabilmektedir. Ayrıca sigortalanmayan riskler, birçok çiftçinin düşük riskli, düşük getirili yatırım stratejileri benimsemesine yol açar (King ve Sing, 2020: 1). Tarımsal üretimde riskler yüksek olup sigortasız risklere maruz kalma, yavaş büyüme ve kalıcı yoksulluğun ana nedenidir. Gelişmemiş ülkelerdeki kişilerin yaklaşık üçte ikisinin refahları, tarıma ve doğal kaynaklara bağlı olduğundan dolayı hava olaylarıyla ilişkili riskler bu bölgelerdeki yoksul insanlar için son derece önemlidir. Sigorta kapsamında olmayan hava olaylarıyla ilgili riskler, yalnızca geliri ve tüketimi doğrudan tarıma bağlı olan çiftçileri değil, aynı zamanda tarım işçileri, girdi tedarikçileri ve tarımsal işletmedeki girişimciler gibi birçok mal ve hizmet sağlayıcıyı da olumsuz etkilemektedir. Diğer yandan hava olaylarıyla ilgili riskler, geniş alanlarda ortak etkiler oluşturabileceği için, hastalık, işsizlik, hırsızlık gibi risklere karşı etkili olan komşu ve akraba yardımı gibi

yerel gayri resmi risk paylaşım platformları bu durumlarda sınırlı koruma sağlar (Carter ve diğerleri, 2014).

Tarım sigortaları, yoksulluğun azaltılmasında kritik öneme sahiptir. Ülkeler, hava ve iklim olaylarına bağlı riskleri etkin bir şekilde yönettiği ölçüde, yoksulluğun ortadan kaldırılmasına da yardımcı olur. Sigortanın olmaması, devam eden bir yoksulluğun kritik bir nedenidir. Tarımsal geçim kaynaklarını sigortalayan üreticiler, afetin oluşumundan kısa bir süre içinde yeniden inşa etme planları yapabilirken, sigortaya sahip olmayan üreticiler, üretim sürecinin yeniden sağlanması konularında zorluk çekebilecektir. En önemlisi ise, sigortasız üreticilerin kaybedilen veya zarar gören geçim kaynaklarının yeniden iyileştirilme sürecinin çok uzun yıllar alabileceğidir. Bu durum üreticilerin kendilerini yoksulluk döngüsü içinde bulmalarına neden olabilir (Hatch, 2008: 25-26). Tarımsal üretimde aşırı hava olaylarına karşı koruma tedbirlerinin eksikliği nedeniyle, üreticilerin tarımsal sigorta aracını kullanmaları gerekir (Carter ve diğerleri, 2015: 9).

3.2.1.1. Türkiye'de Tarım Sigortaları Uygulamalarının Gelişimi

Türkiye'de tarım sigortaları uygulamaları, dünya genelinde olduğu gibi bitkisel ürünlerin "dolu riskine" karşı sigortalanmasıyla başlanmıştır. 1957 yılında Şeker Sigorta'nın dolu sigortası ve 1959 yılında da Başak Sigorta'nın çiftlik hayvanları sigortası uygulamasını yaptığı bilinmektedir. Bu tarihlerde başlatılan dolu sigortası ve hayvan hayat sigortaları uygulamaları halen devam etmektedir (Dinler ve diğerleri, 2005: 9).

Geçmiş dönemlerde, tarımda risk yönetimi kapsamında devletin çiftçi primlerini destekleme uygulaması hiç olmamış ve doğal afetler öncesinde herhangi risk azaltıcı bir çalışma yürütülmemiştir. Çalışmalar yalnızca kriz yönetimi perspektifinde, doğal afetler sonrası afet yardımları şeklinde yürütülmüştür. Bu kapsamda, 1948 yılında çıkarılan 5254 Sayılı Muhtaç Çiftçilere Ödünç Tohumluk Verilmesi Hakkında Kanun ile ürün ve ekilişlerinin %40 ve daha fazlası zarar gören üreticilere tohum dağıtımını kapsayan bir sosyal yardım uygulamasını kapsadığı görülmektedir. Diğer yandan 1977 yılında yürürlüğe giren 2090 sayılı Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun ise tüm tarımsal mal varlığının %40 ve daha fazlası zarar gören üreticilere nakdi sosyal yardım yapılması gibi uygulamaları kapsamaktadır. Ancak bu kanunlarla doğal afetler sonrası karşılıksız yapılan ve yetersiz olan afet yardımları, sorunu çözmediği gibi afetler

sonucu ertelenen çiftçi borçlarının her yıl devlete büyük bir yük olmasına neden olmuştur. Sorunların arttığı bu ortamda afet riskleri, transfer edilemediği gibi devlet ve üreticiler büyük ekonomik kayıplarla karşı karşıya kalmışlardır. Tarım sigortası uygulamaları yalnızca sigorta şirketlerinin bir görevi olarak görülmüş ve devletin her hangi bir desteği olmamıştır (Dinler, 2000: 1119; Dinler ve diğerleri, 2005: 9; Yazgı, 2017: 48).

1987 yılına gelindiğinde tarım sigortalarının geliştirilmesi için planlı bir çalışma başlatılmıştır. Bu süreçte sigorta sektörü ile tarım sektörünün, konuyu ve birbirlerini tanıyıp, tarım sigortasını sağlıklı bir yapıya kavuşturma çalışmaları başlamıştır. 1987 yılında hazırlanan "Türkiye için Tarım Sigortalarını Geliştirme Planı" çerçevesinde, "tarım sigortasını tarımcılar yapmalıdır" sloganıyla çıkılan süreçte tarım ve sigorta sektöründe devlet, çiftçi birlikleri ve sigorta şirketleri üçgeninde planlı bir çalışma dönemi başlatılmıştır. Bu dönemde sigorta ve tarım sektörüne, tarım sigortasının öneminin ve konunun çok yönlü tanıtımının yapılması, üreticiye götürülen sigorta hizmetlerinin sağlıklı bir altyapıya ulaştırılıp bunun yaygınlaştırılmasına çalışılmıştır. Çalışmalarda, sigorta sektöründeki tarımcıların sayısı artırılmış ve tarım sektöründe de konunun çok yönlü tanıtımları sağlanmıştır (Dinler, 2000: 1120; Yavuz, 2010: 33).

1995 yılına gelindiğinde mevcut dolu sigortasının geliştirilmesi ve ardından devlet desteği sağlanarak "Birden Çok Riske Karşı Ürün Sigortaları" uygulamalarına geçilmesi için uygun modelin "Tarım Sigortaları Havuzu" olduğu görüşüyle, 1995 yılında dolu sigortaları altyapı çalışmaları başlatılmıştır (Nalinci, 2018:57). Ayrıca 1995 yılına kadar tarım sigortası poliçesi satışını yapan teknik personellerin, hasar tespit çalışmalarını yürüten eksperler olarak görev yapması bazı sorunları yaratmıştır. Dolu olaylarında sigorta şirketlerince yapılan hasar tespit çalışmalarında, aynı olay, aynı bölge ve aynı ürünlerde üreticilerin eşit orandaki hasarlarının, sigorta şirketlerince farklı oranlarda hasar tespitinin yapılması ve farklı tazminatlar ödenmesi gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu durum, sigortaya olan güveni azaltıp çiftçilerin sigortadan uzaklaşması gibi sorunları tetiklemiştir. Bu kapsamda yaşanan sorunları çözmek, birden çok riske karşı ürün sigortalama uygulamasını gerçekleştirmek ve tarım sigortasını geliştirmek amacıyla, 1995 yılında Tarım Sigortaları Vakfı (TSV) kurularak, dolu sigortası hasar tespitinin tarafsız, bağımsız ve sağlıklı bir örgüt ile yürütülmesi sağlanmıştır. Tarım Sigortaları Vakfı, konunun uzmanı tarımcıları, bölgelerinde dolu hasar tespit teknikleri konusunda eğitmiş ve hasar tespit çalışmalarında eksper olarak görevlendirmiştir (Dinler, 2000: 1120).

Süreç içerisinde tarım sigortalarının geliştirilmesi konusuna kalkınma planlarında ve tarım şuralarında sürekli olarak yer verilmiştir. Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne üyelik sürecine girdiği dönemde, Fransa, İtalya, Almanya ve Avusturya gibi tarım uygulamalarının gelişmiş olduğu ülkelerdeki tarım sigortası uygulamaları incelenmiştir. İncelemeler neticesinde, İspanya'da uygulanmakta olan devletin %50'lere varan prim desteği sağladığı model dikkate alınarak, ülkemizde devlet destekli tarım sigortası ile ilgili 14.06.2005 tarih 5363 sayılı "Tarım Sigortaları Kanunu" çıkarılmıştır (Özdemir ve Baylan, 2017: 97; Nalinci, 2018: 62).

3.2.1.2. Tarım Sigortaları Havuzu (TARSİM)

14.06.2005 tarih ve 5363 Sayılı Tarım Sigortaları Kanun'un 4. maddesinde tarım sigortası havuzunun kurulmasına yönelik hüküm yer almaktadır (5363 S.K., md. 4):

> *Bu kanun kapsamındaki risklerin teminat altına alınması, sigorta poliçelerinin standart hale getirilmesi, hasar organizasyonları, aktüerya çalışmaları, tazminat ödemelerinin yapılması, reasürans teminatının sağlanması, tarım sigortalarının geliştirilmesi, yaygınlaştırılması ve izlenmesi ile diğer teknik hizmetlerin yürütülmesi amacıyla tüzel kişiliği haiz Havuz kurulmuştur.*

Havuz ile ilgili tüm iş ve işlemler, bu Havuz'a katılan sigorta şirketlerinin eşit hisselerle ortak olduğu Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş. tarafından yürütülmektedir. Sigorta şirketleri, tarım sigortası sözleşmelerini Havuz adına ve Havuz tarafından belirlenmiş standart poliçeler üzerinden oluşturur ve prim ve riskin tamamını Havuz'a devreder. Devlet, 5363 Sayılı Kanun kapsamında yapılacak sigorta sözleşmelerine çiftçi adına sigorta destek pirimi sağlamaktadır. Devletin sağladığı prim desteğinin miktarı her yıl için ürün, risk, bölge ve işletme ölçekleri itibariyle, Cumhurbaşkanı tarafından belirlenir. Havuz uygulaması ile bir sigorta şirketinin tek başına üstlenemeyeceği kuraklık ve don gibi geniş ölçekli risklerin teminat kapsamına alınabilmesi; havuzun üslendiği risklerin bir kısmının veya tamamının diğer ulusal veya uluslararası sigorta ve şirketlere devredebilmesi; sigorta şirketlerinin bilgi, personel ve mali kaynaklarının ortak olarak daha verimli bir şekilde kullanılması; devletin prim ve hasar fazlası desteğinin etkin şekilde kullanılması; fiyatlarda haksız rekabetin önlenmesi ve sigortaya katılımın artırılması sağlanacaktır (Yavuz, 2010: 35; TARSİM, 2022a).

Tarım Sigortaları Havuzu kapsamında, bitkisel ürün sigortası, köy bazlı kuraklık verim sigortası, sera sigortası, büyükbaş hayvan hayat sigortası, küçükbaş

hayvan hayat sigortası, kümes hayvanları hayat sigortası ve su ürünleri hayat sigortası gibi birçok branşta sigortalama süreci gerçekleştirilmektedir.

3.2.1.2.1. Bitkisel Ürün Sigortası

Bitkisel ürün sigortasının kapsamı ve sigortalanan tehlikeler şunlardır (TARSİM, 2023):

✓ Dolu, fırtına, hortum, yangın, deprem, heyelan, taşıt çarpması, sel ve su baskınının ürünlerde neden olduğu miktar kaybı,

✓ Dolunun yaş meyve, yaş sebze ve kesme çiçeklerde neden olduğu kalite kaybı,

✓ Yaban domuzunun tarla ürünlerinde, sebzelerde, fidanlarda ve çilekte neden olduğu miktar kaybı,

✓ Kuşların, ayçiçeği (yağlık), ayçiçeği (çerezlik) ürünleri ile ayçiçeği (sertifikalı tohumluk) ürününün olgunlaşma ve hasat döneminde tabla üzerindeki tohumları yemesi suretiyle ortaya çıkan miktar kaybı,

✓ Yağmur riskinin, pamuk ve pamuk (sertifikalı tohumluk) ürününde kozaların açılmasından itibaren hasada kadar olan dönemde, açılmış kozalarda neden olduğu miktar kaybı,

✓ Don riskinin, meyve ve bağ fidanlarında neden olduğu miktar kaybı zararı ile şekerpancarı, kabak (çerezlik), domates (salçalık), domates (sofralık), biber (chili), biber (dolmalık), biber (sivri, çarliston), biber (salçalık), biber (kırmızı), biber (kapya), biber (üçburun), biber (kaliforniya), biber (macar), biber (jalapeno), biber (turşuluk), patlıcan ürünlerinde fide ve yapraklanma döneminde yeniden ekim dikime neden olacak şekilde meydana getirdiği zararlar teminat kapsamına alınmaktadır.

Ayrıca isteğe bağlı olarak (TARSİM, 2023):

✓ Don riskinin yaş meyvelerde ve yağgülünde neden olduğu miktar kaybı,

✓ Dolu ağı ve örtü ile destek (telli terbiye) sistemleri ve bu sistemlerin altında bulunan ürünlerde; dolu, dolu ağırlığı, kar ağırlığı, fırtına, hortum, yangın, deprem, heyelan, sel ve su baskını, taşıt çarpması risklerinin neden olduğu zararlar,

✓ Yağmur riskinin; kiraz ve üzüm ürünlerinde olgunlaşma ve hasat dönemlerinde neden olduğu miktar kaybı ile taze tüketime yönelik olarak üretilen incirlerde olgunlaşma ve hasat dönemlerinde yol açtığı kalite kaybı, kurutmalık amaçlı

üretilen incirlerde olgunlaşma ve buruklaşma dönemlerinden hasada kadar olan dönemde neden olduğu miktar ve kalite kaybı ,

✓ Dolu, fırtına, hortum, yangın, deprem, heyelan, taşıt çarpması, sel ve su baskını, yaban domuzu zararı risklerinin, arpa, buğday, çavdar, tritikale ve yulaf ürünleri ile bu ürünlerin sertifikalı tohumluklarının sap kısmında neden olduğu miktar kaybı,

✓ Dolu, fırtına, hortum, yangın, deprem, heyelan, taşıt çarpması, sel ve su baskını risklerinin, salamuralık yaprak üretimi yapılan asmaların yapraklarında neden olduğu miktar kaybı,

✓ Sıcak havanın, altıntop, limon, mandalina, portakal ürünlerinde çiçeklenme, meyve tutumu ve küçük meyve dönemlerinde kuruma, dökülme; üzümlerde ise çiçeklenme ve tane bağlama dönemlerinde salkımlarda tane tutumunun gerçekleşmemesi ve tanede büyümenin durması, kuruması ve dökülmesi şeklinde neden olduğu miktar kaybı, teminat kapsamına alınabilmektedir.

Poliçeleşme süreci; çiftçinin sigorta yapabilmesi için öncelikle, mevcut üretim yılına ait arazi ve ürün bilgilerine dair Çiftçi Kayıt Sistemi kayıtlarını güncellmesi gerekmektedir. Çiftçi Kayıt Sisteminde kayıtlarını güncelleyen çiftçi, ürününü sigorlatmak için Tarım Sigortaları Havuzuna (TARSİM'e) üye sigorta acentesine veya şirketine başvurur. İlgili sigorta şirketi veye acenta TARSİM'in sisteminden çiftçi bilgilerinin sorgulanmasını gerçekleştirir. Genel Şartlar ile Tarife ve Talimatlar doğrultusunda acente sistemde poliçeyi tanzim eder.

Pirimlerin ödenmesi; bitkisel ürün sigortasında, oluşturulan poliçede yazılı primin %50'sini Devlet ,%50'sini çiftçi öder. Ayrıca, bazı ürünlerde ek olarak alınacak don riskinde poliçede belirtilen primin 2/3'ü Devlet tarafından karşılanır.

Hasar ihbar/ekspertiz/ödeme süreci; bitkisel ürün sigortasında, sigorta teminat kapsamındaki risklerden birinin gerçekleşmesi durumunda, sigortalı, hasarın gerçekleştiği tarihten itibaren don hasarlarında 10 gün, diğer hasarlarda 15 günlük süre içinde çeşitli kanallar yoluyla TARSİM'e ihbarda bulunmaları gerekir. Hasar tespiti, TARSİM tarafından yönlendirilen eksperler tarafından gerçekleştirilir. Hasar dosyasının tamamlanmasından sonra, kesinleşmiş tazminat tutarı, en geç 30 gün içinde TARSİM tarafından üreticiye, banka aracılığıyla ödenir. Tazminat, hasat tarihinden önce ödenmez. Fakat ürününün tamamen hasar alması durumunda, tazminat poliçe bitiş tarihinden önce ödenir. Diğer yandan erken bir gelişme döneminde ürünün hasara uğraması durumunda, eksper tarafından aynı veya farklı bir ürünün ekim-dikimine karar verilmesi durumunda, sigortalının, hasar tarihine kadar

yapmış olduğu ekim-dikim ve bakım masrafları, ilgili tarife ve talimatlara uygun olarak ödenir (TARSİM, 2023).

3.2.1.2.2. Köy Bazlı Kuraklık Verim Sigortası

Köy bazlı kuraklık verim sigortasının kapsamı ve sigortalanan tehlikeler şunlardır (TARSİM, 2023):

> *Çiftçi Kayıt Sistemine (ÇKS'ne) kayıtlı kuru tarım alanlarında üretimi yapılan ve sigortalanmış buğday, arpa, çavdar, yulaf, tritikale, nohut, kırmızı mercimek ve yeşil mercimek ürünleri ile bu ürünlerin sertifikalı tohumluk ürünlerinde köy genelinde kuraklık, don, sıcak rüzgâr ve sıcak hava dalgası, aşırı nem, aşırı yağış ile dolu paketi (Dolu, fırtına, hortum, yangın, heyelan, sel ve su baskını, deprem riskleri) dışındaki risklerin neden olduğu verim kaybı Genel Şartlar ile Tarife ve Talimatlar çerçevesinde teminat kapsamına alınmaktadır. Buğday, arpa, çavdar, yulaf, tritikale, ürünleri ile bu ürünlerin sertifikalı tohumluklarının sap kısmı isteğe bağlı olarak ek prim karşılığında teminat kapsamına alınabilir.*

Poliçeleşme süreci; çiftçinin sigorta yapabilmesi için öncelikle, mevcut üretim yılına ait arazi ve ürün bilgilerine dair Çiftçi Kayıt Sistemi kayıtlarını güncellmesi gerekmektedir. Çiftçi Kayıt Sisteminde kayıtlarını güncelleyen çiftçi, ürününü sigorlatmak için Tarım Sigortaları Havuzuna (TARSİM'e) üye sigorta acentesine veya şirketine başvurarak işlemini yaptırabilir.

Primlerin Ödenmesi; poliçede belirtilen primin %70'i Devlet, geri kalanı üretici tarafından karşılanır. %70 oranında ki prim desteği oranı sadece 2022 yılına mahsus olup, bu oran normalde %60'dır (TARSİM, 2022b).

Hasar ihbar/ekspertiz/ödeme süreci; Sigortalının, hasarın gerçekleşmesi durumunda hasar ihbarına ilişkin herhangi bir beyan yükümlülüğü bulunmamaktadır. Tazminat ödemesi, sigortanın yapıldığı üretim yılı için köyün gerçekleşen verim ortalamasının, köyün poliçede yazılı eşik verim miktarının altında olması halinde, köydeki tüm sigortalı üreticiler tazminat almaya hak kazanır. Köyün elde edilen verim olmasının, poliçide belirtilien eşik verim değerine eşit veya üzerinde olması halinde ise köydeki sigortalı üreticilere herhangi bir tazminat ödenmez (TARSİM, 2023)

3.2.1.2.3. Sera Sigortası

Sera sigortasının kapsamı ve sigortalanan tehlikeler şunlardır (TARSİM, 2023):

✓ Sera yapı malzemeleri, içindeki teknik donanım ve serada yetiştirilen bitkisel ürünler için risk inceleme ve değerlendirme sonucuna göre dolu, deprem, taşıt çarpması, fırtına, hortum, yangın, heyelan, sel ve su baskını, kar ağırlığı riskleri ile poliçede teminat altına alınmış risklerden birinin gerçekleşmesi halinde seranın örtü malzemesi ve/veya konstrüksiyon kıymetlerinin doğrudan bir zarara uğraması sonucu enkazın sökülmesi, kaldırılması, temizlenmesi, taşınması masrafları, enkaz kaldırma masrafı teminatı Genel Şartları ile Tarife ve Talimatlar kapsamında sigortaya kabul edilir.

✓ Yüksek tüneller için sadece içindeki ürünün ve plastik örtüsünün dolu, fırtına, hortum, yangın, heyelan, taşıt çarpması, deprem ile sel ve su baskını risklerine,

✓ Alçak tüneller için ise sadece içindeki ürüne dolu, dolu kalite kaybı, fırtına, hortum, yangın, heyelan, deprem, taşıt çarpması ile sel ve su baskını risklerine karşı sigorta yapılır.

Poliçeleşme süreci; çiftçinin, sigorta yapabilmesi için öncelikle, Örtü Altı Kayıt Sistemindeki o yıla ait sera ve içindeki ürün bilgilerini güncellemiş olması gerekmektedir. Kayıtlarını güncelleyen çiftçi, ürününü sigorlatmak için Tarım TARSİM'e üye sigorta acentesine veya şirketine başvurur. TARSİM, yapılan risk değerlendirmesi sonucunda seraya ait sigortalama işlemini gerçeleştirip gerçekleştirmeyeceğine karar verir. Serada bazı riskler teminat kapsamına alınmayabilir veya sera sigortlanmayabilir.

Primlerin ödenmesi; poliçede belirtilen primin %50'si Devlet, diğer yarısı üretici tarafından karşılanır.

Hasar İhbar/Ekspertiz/Ödeme Süreci; sigorta teminat kapsamındaki risklerden birinin gerçekleşmesi durumunda, sigortalı, hasarın gerçekleştiği tarihten itibaren en geç 24 saat içinde çeşitli kanallar yoluyla TARSİM'e ihbarda bulunması gerekir. Hasar tespiti, TARSİM tarafından yönlendirilen eksperler tarafından gerçekleştirilir. Hasar dosyasının tamamlanmasından sonra, kesinleşmiş tazminat tutarı, en geç 30 gün içinde TARSİM tarafından üreticiye, banka aracılığıyla ödenir. Diğer yandan erken bir gelişme döneminde ürünün hasara uğraması durumunda, eksper tarafından, aynı veya farklı bir ürünün ekim-dikimine karar verilmesi durumunda, sigortalının, hasar tarihine kadar yapmış olduğu ekim-dikim ve bakım masrafları, ilgili tarife ve talimatlara uygun olarak ödenir (TARSİM, 2023)

3.2.1.2.4. Büyükbaş Hayvan Hayat Sigortası

Büyükbaş hayvan hayat sigortası kapsamında, geniş kapsamlı tarifelerin kapsamı ve sigortalanan tehlikeler şunlardır (TARSİM, 2023):

✓ Her türlü hayvan hastalıkları ve gebelik, doğum veya cerrahi müdahale,

✓ 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'na göre ihbarı mecburi olan hastalıklardan; mavi dil, rift vadisi humması, bulaşıcı sığır plörapnömonisi (contagious bovine pleuropneumonia), enzootik sığır löykozu, geyiklerin epizootik hemorajik hastalığı (EHD), bulaşıcı stomatitis (Veziküler Stomatitis) hastalıkları,

✓ Her türlü kaza, vahşi hayvan saldırısı, yılan ve böcek sokması,

✓ Zehirli çayır otları ve yeme bağlı zehirlenmeler,

✓ Her türlü doğal afetler ve güneş çarpması,

✓ Yangın veya infilâk, sebebiyle meydana gelen ölümler, zorunlu kesimler, yavru atma ve yavru ölümü, sonucu sigortalının doğrudan uğradığı maddi zararlar Tarife ve Talimatlar çerçevesinde sigorta kapsamındadır.

Ayrıca, isteğe bağlı olarak ve yapılacak risk inceleme, değerlendirme sonucuna göre ek prim alınması koşuluyla hırsızlık, terör, grev lokavt gibi durumlardan kaynaklı risklere karşıda karşı teminat kapsamına alınabilmektedir.

Poliçeleşme Süreci; Yetiştirici, Tarım ve Orman Bakanlığı kayıt sistemlerine kayıtlı hayvanlarını sigortalatmak için Tarım TARSİM'e üye sigorta acentesine veya şirketine başvurur. TARSİM, sigorta yaptırmak isteyen yetiştiricinin ilgili forumları sisteme kayıt etmesiyle risk değerlendirme sürecini başlatır. TARSİM tarafından yapılan risk değerlendirme işleminin sonucuna göre, acente poliçeyi tanzim eder.

Primlerin Ödenmesi; Büyükbaş hayvan hayat sigortasında, poliçede belirtilen primin %50'si Devlet, diğer yarısı hayvan yetiştiricisi tarafından karşılanır.

Hasar İhbar/Ekspertiz/Ödeme Süreci; sigorta teminat kapsamındaki risklerden birinin gerçekleşmesi durumunda, sigortalı, en geç 24 saat içinde çeşitli kanallar yoluyla TARSİM'e ihbarda bulunması gerekir. Hasar tespiti, TARSİM tarafından yönlendirilen eksper (veteriner hekim) tarafından gerçekleştirilir. Veteriner hekim, hayvanı en kısa sürede görüp, gerekli incelemesini yaparak, hasar raporunu düzenler. Hasar dosyasının tamamlanmasından sonra, kesinleşmiş tazminat tutarı, en geç 30 gün içinde TARSİM tarafından, üreticiye, banka aracılığıyla ödenir.

3.2.1.2.5. Küçükbaş Hayvan Hayat Sigortası

Küçükbaş hayvan hayat sigortası kapsamında, geniş kapsamlı tarifelerin kapsamı ve sigortalanan tehlikeler şunlardır (TARSİM, 2023):

✓ Her türlü hayvan hastalıkları ve gebelik, doğum veya cerrahi müdahale,

✓ 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'na göre ihbarı mecburi olan hastalıklardan; mavi dil, koyun ve keçi vebası (PPR), koyun, keçi çiçeği, geyiklerin epizootik hemorajik hastalığı (EHD), rift vadisi humması hastalıkları

✓ Her türlü kaza, vahşi hayvan saldırısı, yılan ve böcek sokması,

✓ Zehirli çayır otları ve yeme bağlı zehirlenmeler,

✓ Her türlü doğal afetler ve güneş çarpması,

✓ Yangın veya infilâk, sebebiyle meydana gelen ölümler ve mecburi kesimler nedenleriyle sigortalının doğrudan doğruya uğradığı maddi zararlar Genel Şartlar ile Tarife ve Talimatlar çerçevesinde sigorta kapsamındadır.

Ayrıca, isteğe bağlı olarak ve yapılacak risk inceleme, değerlendirme sonucuna göre ek prim alınması koşuluyla, hırsızlık ve şap hastalığı gibi risklere karşı teminat kapsamına alınabilmektedir.

Poliçeleşme Süreci; Yetiştirici, Tarım ve Orman Bakanlığı kayıt sistemlerine kayıtlı koyun, keçi ve koç gibi küçükbaş hayvanlarını sigortalatmak için Tarım TARSİM'e üye sigorta acentesine veya şirketine başvurur. TARSİM, sigorta yaptırmak isteyen yetiştiricinin ilgili forumları sisteme kayıt etmesiyle risk değerlendirme sürecini başlatır. TARSİM tarafından yapılan risk değerlendirme işleminin sonucuna göre, acente poliçeyi tanzim eder.

Primlerin Ödenmesi; poliçede yazılı primin %50'si Devlet, diğer yarısı hayvan yetiştiricisi tarafından ödenir.

Hasar İhbar/Ekspertiz/Ödeme Süreci; sigorta teminat kapsamındaki risklerden birinin gerçekleşmesi durumunda, sigortalı, en geç 24 saat içinde çeşitli kanallar yoluyla TARSİM'e ihbarda bulunması gerekir. Hasar tespiti, TARSİM tarafından yönlendirilen eksper (veteriner hekim) tarafından gerçekleştirilir. Veteriner hekim, hayvanı en kısa sürede görüp, gerekli incelemesini yaparak, hasar raporunu düzenler.

Hasar dosyasının tamamlanmasından sonra, kesinleşmiş tazminat tutarı, en geç 30 gün içinde TARSİM tarafından, üreticiye, banka aracılığıyla ödenir.

3.2.2. Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun

Türkiye'de, afet sonrası tarım üreticilerinin zararının bir kısmını telafi etme noktasında Devlet tarafından çeşitli yardımlar yapılmaktadır. Çiftçilere yapılacak yardım hükümleri, *"2090 Sayılı Tabii Afetten Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun"* ile belirlenmiştir (RG, Tarih: 05.07.1977, Sayı: 15987). 2090 Sayılı Kanun'un amacı, kanunun 1. maddesinde şu şekilde açıklanmıştır (2090 S.K., md.1):

> *Bu Kanunun amacı; yangın, yersarsıntısı, yer kayması, fırtına, taşkın, sel, don, dolu, kuraklık, haşere ve hastalık gibi nedenlerle tarımsal ürünleri, canlı - cansız (toprak dahil) üretim araçları ve tesisleri zarar gören veya yok olan ve bu yüzden çalışma ve üretme imkanları önemli ölçülerde bozulan çiftçilere, köylünün kurmuş olduğu tarımsal amaçlı üretim kooperatiflerine, Devletçe gerekli yardımların yapılmasını sağlamak ve yapılacak yardımlara ilişkin usulü ve esasları belirlemektir.*

İlgili kanunun ikinci maddesinde yardımların şekli ve hangi koşullarda yapılacağı belirtilmiştir. Kanuna göre yapılacak Devlet yardımları, "kredi açma, karşılıksız mal veya para verme veya teknik yardım yapma, yapılacak veya onarılacak tesislerin maliyetlerine katılma" şekillerinden biri ile yapılmaktadır (2090 S.K., md. 2). 2090 Sayılı Kanun'a dayanılarak hazırlanan "*Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Yönetmelikte*" yapılacak yardımların şekli biraz daha detaylandırılmıştır (RG, Tarih: 27.08.2006, No: 26272).

Yönetmeliğe göre Devlet yardımları, kredi açma, karşılıksız tohum, fide, fidan ve canlı hayvan veya para verme, teknik destek verme ve yapılacak veya onarılacak tesislerin maliyetlerine katılma şekillerinden biri ile yapılmaktadır. Ancak, ilgili kanun ve yönetmelik maddeleri incelendiğinde yardım almanın sıkı şartlara bağlandığı söylenebilir. Yönetmeliğin 5. maddesinde, yardım almanın ilk şartı olarak 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu kapsamında uygulama yılında yer alan riskler için tarım sigortası yaptırma zorunluğu yer almaktadır. Tarım sigortası yaptırma koşuluyla birlikte, yönetmelikte belirtilen diğer koşulların sağlanması durumunda devlet yardımından faydalandırılmaktadır. Yönetmelikte, üreticilerin veya üreticilerin birlikte kurdukları kooperatiflerin yardımlardan yararlanabilmesi hususunda iki farklı durumdan bahsedilmektedir (Yön. md. 5):

a) Tarımsal ürünlerinin, hayvan ve traktör gibi canlı-cansız üretim araçları ve tesisleri dâhil tüm tarımsal üretim varlıklarının toplam parasal değerinin en az %40 ve daha fazla oranda zarar görmesi durumunda; 1) Oluşan zararı diğer tarım ve tarım dışı gelirleri ile karşılayacak gücünün bulunmaması, 2) Kredi veren banka, kooperatif

ve benzeri kuruluşlardan zararlarını karşılayacak borç ve tazminat alma imkânlarının bulunmaması, 3) Zarar ve ziyanlarının herhangi bir suretle karşılanmamış olması şartları aranmaktadır.

b) Üreticinin tarımsal ürünlerinin, hayvan ve traktör gibi canlı-cansız üretim araçları ve tesislerinin %40'dan daha az zarar görmesi durumunda ise; 1) Kredi alma imkânı bulunmaması, 2) Tarım dışı gelirinin yeterli bulunmaması dolayısıyla, tarımsal faaliyetlerini devam ettiremeyecek ve geçimini sağlayamayacak kadar muhtaç olması şartları aranmaktadır.

Yardımlardan yararlanabilmek için her iki durumda da ayrıca; şartları taşıyan yardıma muhtaç çiftçi ailesinin yıllık gelir toplamının, her yıl Cumhurbaşkanlığı Kabinesi (eski adı ile Bakanlar Kurulu) tarafından açıklanan 16 yaş ve üzeri asgari ücret brütünün yıllık toplamının üç katına tekabül eden miktar veya altında olması gerekmektedir (Yön. md. 5). Yönetmelikte yapılacak yardımların oranları da belirli olup, 2090 Sayılı Kanun'da belirtilen afetlerden zarar gören çiftçilerin zarar oranlarının %70'i oranında yardım yapılacağı belirtilmiştir (Yön. md. 8/1).

Yönetmeliğin 9. maddesinde, çiftçi ve kooperatiflerinin zarar ve ziyanlarının durumunu, hasar oranlarını, kredi kuruluşlarından kredi kullanıp kullanamayacağını ve diğer varlık ve gelirlerinin tespitinin il ve ilçelerde kurulacak hasar tespit komisyonu tarafından yapılması gerektiği belirtilmiştir. İl hasar tespit komisyonu, vali veya temsilcisinin başkanlığında, defterdar, il tarım ve orman müdürü ve ilgili şube müdürü, banka müdürü ve ziraat odası başkanı veya yetkili kılacakları birer temsilciden oluşmaktadır. İlçe hasar tespit komisyonu, kaymakam veya temsilcisinin başkanlığında, ilçe tarım ve orman müdürü ve teknik personeli, mal müdürü, banka müdürü, ziraat odası başkanı veya yetkili kılacakları birer temsilcisi ile ilgili muhtarlardan ve belediye teşkilatı olan yerlerde çiftçi mallarını koruma başkanından oluşmaktadır (Yön. md. 9).

Yönetmeliğin 10. maddesinde hasar tespit başvurusunun ve hasar tespitninin nasıl yapılacağı belirtilmiştir. Hasar tespit başvurusu, zarar gören çiftçi veya ilgili muhtar tarafından, afetin meydana gelmesinden en geç bir hafta içerisinde mahallin mülki amirliğine dilekçe verilmek süretiyle yapılmaktadır. 1 haftalık başvuru süresi özel durumlarda değişebilir. Başvuru sonrası hasar tespit komisyonu oluşturularak tespit sürecine başlanılır. Tespit sürecinde, tüm tarımsal varlıklar ile zarar gören varlığın tespiti ve çiftçinin diğer gelirlerine yönelik tespitler yapılır. Tarımsal varlık ile zarar gören varlığın tespitinde, afetin tipi, ürünlerin dekar olarak alanları, çeşitleri ve parasal değeri, hayvan varlığının cinsi, sayısı ve parasal değeri, tarımsal üretim

araçları ve tesisleri ile bunların parasal değerleri ve diğer bazı ususlar tespit raporlarına yazılır. Diğer gelirlere yönelik tespit işlemi, zarar gören çiftçinin sosyal güvenlik kurumlarından maaşı, ticari geliri ve kira gelirleri gibi gelirleri konusunda beyanı ile ilgili belgelere göre yapılır (Yön. md. 10).

Yönetmeliğin 14. 15. ve 16. maddeleri yardımın tahsisi ve kullandırılması ile ilgili düzenlemeleri kapsamaktadır. 2090 Sayılı Kanun'da belirtilen afetlerden zarar gören çiftçilere yapılacak yardım ve harcamalar, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın bütçesine yapılacak ödeneklerle karşılanır. Tahsis edilen yardım, il hasar tespit komisyonlarınca daha önceden hazırlanan cetvellere istinaden komisyon kararlarındaki talebe göre kullandırılır. Devlet yardımı, karşılıksız nakdi yardım, karşılıksız ayni yardım ve kredi yardımı şeklinde yapılabilir (Yön, md. 14,15,16). Ayrıca, tarımsal araç ve tesisin onarılması veya yenisinin sağlanmasına yönelik tesis maliyetlerine katılım yardımı yapılmaktadır. Tesisin onarılması veya yenisinin sağlanmasına katılım payı, zarar gören tesise emsal tesis bedeli üzerinden hazırlanan proje tutarının %70'ini geçemez (Yön. md. 7/1)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
METEOROLOJİK AFETLERİN TARIMSAL ÜRETİM VE BAĞLANTILI SOSYAL ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK NİTEL BİR ARAŞTIRMA

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Tarımdaki en etkili risklerin başında meteorolojik karakterli doğal riskler yer almaktadır. Özellikle dolu, sel ve kuraklık gibi meteorolojik afetler nedeniyle tarımsal üretimde büyük kayıplar yaşanmaktadır. Özellikle dolu, sel ve kuraklık gibi meteorolojik afetler nedeniyle tarımsal üretimde büyük kayıplar yaşanmaktadır. Söz konusu kayıplar, çiftçiler için telafisi güç durumlara gelebilmekte hatta büyük toplumsal sorunlara da yol açabilmektedir. Bu nedenle, tarımsal üretimi etkileyen doğal afet risklerinin ve belirsizliklerin saptanması ve bunlara yönelik çözüm önerilerinin ortaya konulması, tarımsal üretimin devamlılığının yanı sıra ürün fiyatlarının ve çiftçi gelirinin istikrarının sağlanması açısından da önemlidir (İşbeceren, 2018; Taşcı ve diğerleri, 2014). Tarımsal istihdamın toplam istihdamdaki payı, zengin gelişmiş ülkelerde %4 iken, Türkiye'de bu oran %21 seviyelerindedir (İşbeceren, 2018). Çalışmanın planlandığı Aydın ilinde ise, il nüfusunun %30'u tarımsal üretimde çalışmakta ve il gelirinin yaklaşık %35'i tarımsal üretimden sağlanmaktadır (Tufan ve diğerleri, 2019). Tüm bu unsurlara bağlı olarak bu araştırmada, öncelikli olarak meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin belirlenmesi, afetlerden dolayı yaşanan tarımsal kayıplar nedeniyle tarım üreticilerinin yaşadığı ekonomik ve sosyal etkilerin belirlenmesi ve üreticilerin afet risk azaltma ve hazırlık süreçlerine yönelik deneyimleri ile mevcut durumda risk azaltma ve hazırlığa yönelik tedbir alma durumlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Ayrıca üreticilerin tarım sigortası ve afet yardımlarına yönelik deneyimleri ile iklim değişikliğiyle ilgili algılarının incelenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda, sorunların tespiti ve çözümüne yönelik bireysel ve/veya idari olarak uygulanabilecek önerilerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Özellikle ulusal alanyazında daha önceki çalışmalarda, çiftçilerin iklim değişikliği risk ve adaptasyon algıları, iklim değişikliğine uyum stratejileri, iklim değişikliğine uyum politikalarına yönelik çiftçi algı ve davranışlarının değerlendirilmesi gibi genel olarak iklim değişikliği kapsamında çalışmalar yürütülmüş ve bu

çalışmalarda da çoğunlukla nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Diğer yandan meteorolojik afetler özelinde yapılan çalışmalar oldukça kısıtlı olup, bu araştırma, özellikle meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerindeki etkilerinin derinlemesine incelenmesi, üreticilerin karşılaştığı ekonomik ve sosyal sorunların belirlenmesi, deneyimlenen afet tiplerine yönelik üreticilerin önlem alma davranışı sergileyip sergilememe durumlarının belirlenmesi ile afet risklerinin azaltılması açısından afet eğitimi ve erken uyarılar gibi konularının bütüncül olarak incelenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışma, nitel araştırma yönteminin tercih edilerek üreticilerden derinlemesine veri sağlama ve özellikle ulusal alanyazında çoğunlukla nicel araştırma yöntemleriyle ortaya konulan bazı konuların (tarım sigortası, iklim değişikliği algıları), üreticilerin söylemleri doğrultusunda daha ayrıntılı olarak ortaya konulması açısından ayrıca önem arz etmektedir.

4.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE DESENİ

Bu araştırmada, nitel araştırma yöntemi ve fenomenoloji deseni kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, insanların inançlarını, deneyimlerini, tutumlarını, davranışlarını ve etkileşimlerini anlamak için kullanılır. Nitel araştırmalar, geçmişte deneysel araştırmayla felsefi olarak bağdaşmaz olarak görülsede artık ilgi gören bir araştırma stratejisidir (Pathak ve diğerleri, 2013: 192). Nitel araştırmanın amacı ve işlevi, sosyal nesnelerin veya insan deneyiminin içsel veya temel özelliklerini tanımlayarak insan davranışının anlamını anlamaktır (Jackson II ve Drummond, 2007: 23). Nitel araştırmalar, insan davranışı, güdüleri, görüşleri ve engellerin belirlenmesi açısından çok uygun bir yöntemdir. Bu süreçte, "neden" , " nasıl" ve " ne" soruları ile araştırılan konuya yönelik detaylı veri sağlanır. Bu nedenle, temel olarak tümevarım yaklaşımıyla nitel araştırma, problem belirleme, hipotez oluşturma, teori oluşturma ve kavram geliştirme için uygundur (Neergaard ve diğerleri, 2009: 2). Nitel araştırmalar daha çok insanların kendilerini içinde buldukları koşullarda nasıl düşündükleri ve hissettikleri hakkındaki bilgileri açığa çıkarmakla ilgilenirler. Bu araştırmalar, incelenen olguyu kavramak, kendi yönleri içindeki ilişkileri ve bağlantıları açıklayan fenomenin bir portresini sentezlemek ve bu ilişkilerin nasıl ve neden ortaya çıktığına dair teoriler geliştirmek gibi süreçleri kapsar (Thorne, 2000: 68-70).

Nitel araştırmalar, insanların deneyimleri, algıları, davranışları ve süreçleri ile bunlara yükledikleri anlamlar hakkında daha derin bir anlayış kazanmaya çalışır. Nitel araştırma, sorunlara ilişkin derinlemesine içgörüler ve anlayış sağlamayı amaçlar.

Nitel araştırmalar, araştırma sürecinde esnek bir araştırma tasarımı sağlayarak, genel olarak derinlemesine ve bütüncül bir yaklaşımla fenomenlerin araştırılmasını sağlar (Moser ve Korstjens, 2017: 271). Nitel araştırmalarda nasıl ve neden gibi kolayca sayılara dönüştürülemeyen açık uçlu sorular yöneltilir. Nitel araştırmaların güçlü yönlerinden biri, bu araştırmalarda, nicel araştırmalarda belirlenmesi zor olabilen insan davranışlarının kalıplarının ve süreçlerinin açıklanabilmesidir. Deneyimler, tutumlar ve davranışlar gibi olguları nicel araştırmalarda doğru bir şekilde ortaya çıkarmak zor olabilirken, nitel araştırmalar, katılımcıların belirli bir zamanda veya ilgilendikleri bir olay sırasında nasıl, neden veya ne düşündüklerini, hissettiklerini ve deneyimlediklerini açıklamalarına imkân sağlar (Tenny ve diğeleri, 2022).

Nitel araştırmalar, sosyal olguları insanların onlara yüklediği anlam açısından tanımlama ve anlamaya çalışır. Nitel araştırmalarda, nicel araştırmalarda olduğu gibi elde edilen bulguların genellenmesinden ziyade, konuyla ilgili zengin ve ayrıntılı verilere ulaşmak hedeflenir. Bu kapsamda nitel araştırmalarda, belirli bir sosyal olay veya fenomen hakkında zengin ve karmaşık bir anlayış kazanmak, tipik olarak, diğer coğrafi alanlara veya nüfuslara genelleştirilebilecek verilerin ortaya çıkarılmasından daha önceliklidir (Chowdhury, 2015: 1138). Nitel araştırmalarda en yaygın veri toplama yöntemleri, doküman incelemesi, gözlem, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve odak gruplarıdır. Veri analizi için saha notları ve ses kayıtları dökümanlara aktarılır ve kodlanır (Busetto ve diğerleri, 2020: 1).

Nitel araştırma yöntemlerinde, birden fazla araştırma deseni vardır. Kuram oluşturma, durum çalışması, anlatı araştırması, etnoğrafi ve fenomenoloji bu desenlerin başlıcalarıdır (Cleland, 2017: 64; Patton, 2015). Bu desenlerden fenomenoloji, olguların anlamının incelenmesi veya belirli olanın incelenmesi olarak tanımlanmaktadır. Fenomenoloji, bir olayı veya fenomeni, onu deneyimleyenlerin bakış açısından tanımlamaya ve açıklamaya odaklanır. Fenomenoloji temelde, katılımcıların yaşanmış deneyimlerini inceler ve katılımcıların kendi bakış açılarından nasıl ve neden belirli bir şekilde davrandıklarını incelemeyi amaçlar (Tenny ve diğerleri, 2022). Fenomenolojik yaklaşımlar kişisel bakış açısı ve yorumlamanın önemini vurgular. Bu nedenle fenomenolojik yaklaşımlar, bireysel deneyimi anlamak, insanların motivasyonları ve eylemleri hakkında fikir edinmek açısından önemlidir (Cleland, 2017: 65). Bu kapsamda, bu araştırmada, Aydın ilinde tarımsal üretimleri meteorolojik afetlerden zarar görmüş tarım üreticilerinin, tarımsal üretimlerinin nasıl ve hangi faktörlere bağlı olarak zarar gördüğü, bu süreçte nasıl ve ne tür sosyal sorunlar yaşadıkları ve afet zarar azaltma ve hazırlık süreçlerine yönelik

deneyimlerinin derinlemesine değerlendirilmesi planlandığı için nitel araştırma yöntemlerinden olan fenomenoloji deseni tercih edilmiştir.

4.4. ARAŞTIRMA SORULARI

Araştırma ile ilişkili veriler aşağıdaki araştırma soruları çerçevesinde analiz edilmektedir:

- Meteorolojik afet tipleri, tarımsal üretim sistemini nasıl ve hangi mekanizmalar ile etkilemektedir?
- Meteorolojik afetler, tarım üreticilerinin ekonomilerini nasıl ve hangi unsurlar yoluyla etkilemektedir?
- Tarım üreticileri, tarımsal üretim kayıplarına bağlı ekonomik sorunlarıyla nasıl başa çıkmışlardır?
- Meteorolojik afetler, hanehalkını sosyal açıdan nasıl etkilemektedir?
- Meteorolojik afeti deneyimleyen üretici, afet öncesi veya sırasında önlem alma davranışı sergilemiş midir ve ne tür önlemler almışlardır?
- Tarım üreticilerinin, meteorolojik afetlere yönelik mevcut hazırlık durumları nelerdir?
- Tarım üreticilerinin, tarım sigortası yaptırma durumları ve afet sürecinde sigortayla ilgili deneyimleri nelerdir?
- Tarım üreticileri, afetlere yönelik erken uyarıları dikkate alıyorlar mı? Bu erken uyarıların önlem almalarında etkisi var mı?
- Tarım üreticileri, tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda eğitim almış mıdır ve eğitim alma isteklerine yönelik motivasyonları nasıldır?
- Tarım üreticilerinin, iklim değişikliğine yönelik algıları nelerdir? İklim değişikliğine yönelik gelecek planları nelerdir?

4.5. ARAŞTIRMACININ ROLÜ

Nitel bir araştırmacı, ham verileri yeni bilgiye dönüştüren bulgular üretmek için, araştırmasının tüm aşamalarında aktif ve zorlu analitik süreçlere katılmalıdır (Thorne, 2000: 68). Nitel araştırmalarda araştırmacı, etkin bir rol oynamaktadır. Araştırmacı, uzaktan ve ikinci elden bilgi toplayan bir kişiden çok, konusuyla ilgili sahada vakit harcayan, alanı yakından tanıyan, alanda olup bitenleri yaşayan ve araştırmaya

katılan kişilerle yakın bir iletişim kuran kişidir. Araştırmacının kendi gözlemleri ve yorumları, araştırma sonucunu belirleyen önemli bir faktör olabilir. Ancak katılımcı bir rol oynayan araştırmacının, kendi varsayımlarını ve ön yargılarını araştırma sürecinde elde edilen bilgilerden ayrı tutulabilmesi önemlidir. Öte yandan bu ön yargılardan ve varsayımlardan, veri toplama ve analiz sürecinin etkilenmemesi sağlanmalıdır. Aksi takdirde elde edilen verilerin kapsamının ve bu verilerin analizinin etkilenmesi mümkündür. Tüm bu nedenlerden dolayı araştırmacının, kendi rolünü açık bir şekilde belirlemesi ve kendi varsayım ve ön yargılarının farkında olması araştırmacıdan beklenen önemli sorumluluklarından birisidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 81). Nitel araştırmacıların araştırma sürecinde aktif bir katılım sağlaması gerekmektedir. Bu süreç entelektüel birikim ile pratik, fiziksel ve duygusal çaba gerektirir (Chowdhury, 2015: 1138). Nitel araştırmalarda, araştırmacının konuya ilişkin eğitim düzeyinin, deneyimlerinin, ilgisinin ve benzeri hususların önem arz ettiği bilinmektedir (Patton, 1999). Bu çalışmayı gerçekleştiren araştırmacı (Gürkan YILMAZ), afet yönetimi konusunda akademik eğitime sahiptir. Araştırmacı lisans eğitimini acil yardım ve afet yönetimi bölümünde ve yüksek lisans eğitimini afet yönetimi tezli yüksek lisans programında tamamlamıştır. Araştırmacı, yaklaşık iki yıl Zonguldak İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nde Enformasyon Memuru olarak görev yapmıştır. Farklı üniversitelerde Sivil Savunma ve İtfaiyecilik ile Acil Durum ve Afet Yönetimi Programlarında öğretim elemanı olarak görev yapmıştır. Araştırmacının, afet yönetimi, itfaiye ve yangın güvenliği alanlarında bilimsel çalışmaları ve mesleki deneyimleri bulunmaktadır. Araştırmacı özel bir istatistik ve araştırma yöntemleri eğitim ve uygulama merkezinden, nitel araştırmalara yönelik eğitim almıştır. Bu süreçte merkezdeki eğitmenlerden uzman desteği de alınmıştır.

4.6. VERİ TOPLAMA ARACI

Nitel araştırmalarda araştırmacılar, gözlem, görüşme, katılım ve yazılı söylevler gibi çeşitli esnek yöntemlerle konuyla ilgili veri toplar (Chowdhury, 2015: 1136). Nitel araştırmalarda veri toplama, genellikle olayların veya deneyimlerin kim, ne ve nerede olduğunu veya bunların temel doğasını ve şeklini keşfetmeye yöneliktir. Nitel araştırmalarda veri toplama, genellikle, yapılandırılmamış veya yarı yapılandırılmış açık uçlu bireysel ve/veya odak grup görüşmeleri yoluyla sağlanır. Ayrıca, hedeflenen olayların gözlemlenmesini ve belgelerin ve eserlerin incelenmesi yoluyla da veri toplanabilir (Sandelowski, 2000: 338). Nitel araştırmalarda, veri analizi

için elde edilen saha notları ve ses kayıtları dökümanlara aktarılır ve nitel araştırmalarda veri yönetimi için geliştirilmiş yazılım programlarına aktarılarak kodlanabilir. Yapılan araştırmanın kalitesini artırmak ve değerlendirmek için kontrol listeleri, örnekleme stratejileri, pilot uygulama, ortak kodlama, üye kontrolü ve paydaş katılımı gibi kriterler kullanılabilir (Busetto ve diğerleri, 2020: 1).

Yöntem, veriyi oluşturmak amacıyla kullanılan araçlar, teknikler veya prosedürler anlamına gelir. Nitel araştırma yapılırken görüşme, yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve/veya yapılandırılmamış soru biçimleri kullanılarak bireylerden ve/veya gruplardan veri elde etmeye yönelik bir dizi tekniktir. Görüşmelerde, genel olarak hem görüşmeci hem katılımcı için ortaya çıkan temalara yönelik daha fazla esneklik ve yanıt verebilirlik sağlamak için yarı yapılandırılmış veya yapılandırılmamış ve açık uçlu sorular tercih edilir. Ayrıca görüşmeci ile katılımcı arasında resmi olmayan bir görüşme tercih edilir (Jackson II ve Drummond, 2007: 25). Bu çalışmada veri toplama amacıyla "görüşme tekniği" kullanılmıştır. Katılımcılarla açık uçlu sorular içeren yarı yapılandırılmış görüşme formu ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşme formunun oluşturulma sürecinde, tez konusuyla ilgili alanyazın araştırması sonrası soruların hazırlanma sürecine başlanılmıştır. Alanyazın araştırması sonrası, araştırılmak istenen konuyu tüm yönleriyle inceleyecek biçimde soru havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan soru havuzu tez danışman hocasıyla incelenmiş ve yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuştur. Oluşturulan görüşme formu, soruların içerik, kapsam ve nitel araştırmanın dokusuna uygun olup olmadığının değerlendirilmesi amacıyla uzman görüşüne sunulmuştur. Bu kapsamda 6 profesör, 5 doktor öğretim üyesi ve 1 afet yönetimi alanında doktora yapan kişiye uzman görüşü almak için görüşme formu mail olarak gönderilmiştir. Bunlardan 3 profesör, 5 doktor öğretim üyesi ve 1 afet yönetimi alanında doktora yapan kişi görüşme formunu değerlendirerek dönüş yapmışlardır. Uzman değerlendirmesi sonucunda, sorular olgunlaştırılmış ve son hali verilmiştir. Oluşturulan görüşme formundaki soruların yeteri kadar açık olup olmadığı, anlaşıla bilirliği ve gereksiz soruları tespit etmek amacıyla 2 kişiyle pilot görüşme yapılmıştır. Pilot görüşmelerden, soruların anlaşılır ve araştırılmak istenen konuyu ölçmek için uygun olduğu belirlenmiştir. Görüşmelerde pilot uygulamalar, çalışmanın genel yapısını ortaya koyması açısından nitel araştırma yürütme sürecinin ayrılmaz bir yönüdür ve yararlıdır (Majid ve diğerleri, 2017: 1073). Nihai olarak 3 adet görüşme bilgisini, 10 adet sosyodemografik bilgiyi ve konuyu araştırmak amacıyla oluşturulan 15 adet soruyu içeren yarı yapılandırılmış görüşme

formu oluşturulmuştur. Gönüllü katılımcı onam formu Ek-2'de ve yarı yapılandırılmış görüşme formu EK-3'de yer almaktadır.

4.7. VERİ TOPLAMA VE ÖRNEKLEM

Araştırmada veri toplanması amacıyla, görüşme tercih edilmiş ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu için, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra görüşmelere başlanılmıştır. 31.03.2022-20.06.2022 tarihleri arasında 19'u erken 2'si kadın toplamda 21 katılımcı ile görüşme yapılmıştır.

Bu çalışmanın örneklemi Aydın ilindeki tarım üreticilerinden seçilmiştir. Aydın ilinde, il nüfusunun %30'u tarımsal üretimde çalışmakta ve il gelirinin yaklaşık %35'i tarımsal üretimden sağlanmaktadır (Tufan ve diğerleri, 2019). Diğer yandan Aydın ilinin toplam nüfusunun %55'i geçimini tarımsal üretimden sağlamaktadır (Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2023). Bu kapsamda, tarımsal üretimin ildeki istihdama ve gelire olan büyük katkısı ile ilde geçmiş dönemlerde yaşanılan kuraklık, taşkın gibi afetler de dikkate alınarak çalışmanın Aydın ilinde yapılmasına karar verilmiştir. Araştırma kapsamında, çalışma grubu amaçlı olarak belirlenmiştir. Örnekleme yöntemi olarak amaçlı örnekleme yöntemi ve kartopu örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Kartopu örneklem yöntemi, araştırılan konu ile ilgili zengin bilgi kaynağı olabilecek birey veya durumların saptanmasında özellikle etkilidir. Konuyla ilgili en çok kimler bilgi sahibi olabilir, bu konuyla ilgili kimlerle görüşmemi önerirsiniz gibi sorularla süreç başlatılır (Yıldırım ve Şimşek, 2021:120). Kartopu örneklem yönteminde katılımcılar, görüşme yapılan katılımcılardan veya potansiyel katılımcıları tanıyan kişilerden tavsiye alınarak belirlenir (Tenny ve diğerleri, 2022). Katılımcıların tamamı ile görüşmeler yüz yüze yapılmıştır. Görüşmeler, katılımcı onayı dâhilinde dijital ortamda ses kaydına alınmıştır. Katılımcıların, ses kaydına alma ve katılımcı onam formunu imzalama konusunda isteksiz ve tedirgin olmaları nedeniyle, öncelikle bazı muhtarlar ile ön görüşme yapılmış ve muhtarların davetleri üzerine gelen kişiler ile görüşmeye başlanılmıştır. Sonraki süreçte, ilk görüşme yapılan kişilerin önerileri doğrultusunda yeni katılımcılara ulaşılmış ve görüşmelere devam edilmiştir. Toplamda 21 kişiyle görüşülmüş ve görüşmeler 29 ila 87 dakika arasında sürmüştür.

Nitel araştırmalarda, nicel araştırmalarda olduğu gibi elde edilen bulguların genellenmesinden ziyade, konuyla ilgili zengin ve ayrıntılı verilere ulaşmak hedeflenir.

Bu kapsamda nitel araştırmalarda, belirli bir sosyal olay veya fenomen hakkında zengin ve karmaşık bir anlayış kazanmak, tipik olarak, diğer coğrafi alanlara veya nüfuslara genellenebilecek verilerin ortaya çıkarılmasından daha önceliklidir (Chowdhury, 2015: 1138). Nitel araştırmalar, bir olay veya olguyu ayrıntılı ve derinlemesine incelenmesi imkânı sağlar, ancak bu çalışmalarda genelleme amacı güdülmez (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 120). Nitel araştırmalarda, araştırmacı yeni ifadelerle karşılaşmaya başlamadığını fark ettiğinde veri doygunluğuna ulaştığını anlamalıdır (Silverman, 2020). Bazı yazarlar veri doygunluğunu, tematik doygunluk olarak açıklamakta ve çok az yeni bilginin elde edildiği durumda örneklemin yeterli olacağı belirtilmektedir. Bu kapsamda 12-16 görüşmenin tematik doyuma ulaşmak için yeterli olduğu belirtilmiştir (Weller, 2018: 2). Çok büyük örneklem, nitel araştırmanın ana amacı olan derin ve vaka odaklı veri analizini engeller. Çok büyük miktarda veri, anlamlı ve niteliksel bir analizi engeller. Ayrıca zaman olarak da büyük bir süreç gerektirir. Sandelowski (1995), 50 görüşmenin nitel bir çalışma için büyük bir örneklem olduğunu ve 10 kişilik bir örneklem büyüklüğünün yeterli olabileceğini belirtmektedir (Sandelowski, 1995). Bazı çalışmalarda 20-30 kişilik bir örneklem büyüklüğünün veri doygunluğunu sağlaması açından yeterli olacağı belirtilmektedir (Boddy, 2016: 428-430). Amaçlı örneklemede, örneklem büyüklüğü genel olarak veri doygunluğu kavramına veya verilerde hiçbir yeni bilgi veya temanın gözlemlenmediği noktaya dayanır. Guest ve diğerleri (2006) yaptıkları çalışmada, tüm kodların %92'sinin 12 görüşmeyle ve önemli kodların %97'sinin bu 12 görüşmeyle ortaya çıktığını belirlemişlerdir. Bu kapsamda 12 kişinin yeterli bir örneklem olacağı belirtilmiştir (Guest ve diğerleri, 2006). Nitel araştırmaların yapısı ve amacı açısından değerlendirildiğinde bu çalışmada da, nicel araştırmalarda olduğu gibi belirli bir coğrafi bölgeye genelleme amacından ziyade derinlemesine keşfetme amacı güdülmüştür. Bu kapsamda, yapılan görüşmeler neticesinde son 3-4 görüşmede artık yeni bilgi keşfedilmediği fark edilmiş ve veri doygunluğuna ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcıların çoğunluğunun birden fazla afet deneyimlerine yönelik derinlemesine bilgilerini paylaşması, kategori ve temaların oluşturulması ve nihai olarak veri doygunluğunun sağlanmasını kolaylaştırmıştır. Diğer yandan çalışmada, görüşme sorularının çoğunluğu katılımcının yaşadığı her bir afet deneyimi için tekrar tekrar sorulduğu ve bunların derinlemesine analizinin yapılması gerektiği için, katılımcı sayısının daha da artırılması durumunda, analiz ve yorumlanma süreci daha karmaşık duruma gelecekti. Nihai olarak, literatür incelemesiyle ön görülen kategori ve temaların

oluşması ve yeni kodların çıkmaması veri doygunluğunu sağlamış ve 21. katılımcıdan sonra görüşmeler sona erdirilmiştir.

Görüşme yapılan bu 21 katılımcının dışında, diğer katılımcıların ve ilçe tarım müdürlüklerinin önerdiği toplamda 4 kişi ile görüşme yapmak amacıyla bir araya gelinmiştir. Ancak bu 4 kişiyle, ses kaydına alınmak istememeleri ve katılımcı onam formunu imzalamadan görüşme yapmak istemelerinden dolayı görüşmeler yapılamamıştır. 1 katılımcı ise, işinin çıkması nedeniyle görüşmeyi yarıda bırakarak bitirmek istemiştir. Bu katılımcıyla, görüşmeyi tamamlamak için sonraki süreçte yeniden randevu istenilmiş ancak belirtilen yer ve zamanda görüşmeye gelmemiştir. Bu kişi ile görüşme tamamlanamadığı için çalışmaya dâhil edilmemiştir.

4.8. VERİLERİN ANALİZİ VE RAPORLANMASI

Araştırmada, görüşmelerde katılımcı izni dâhilinde ses kaydına alınan veriler, metinsel hale getirilmiş ve bu süreçten sonra verileri analiz etmek ve temaları belirlemek amacıyla içerik ve betimsel analiz kullanılmıştır. Nitel araştırmada, verinin içerdiği anlamların analizi bu sürecin önemli unsurudur. İçerik analizinde verinin kavramsallaştırılması ve temalar yoluyla kavramlar arasındaki ilişkilerin açıklanması amaçlanır. İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesi ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasına imkân sağlar. Betimsel analiz ise, içerik analizi sonucu ortaya çıkarılan kodlara ve temalara göre verilerin düzenlenmesi ve betimlenmesini kapsar. Nitel araştırmalarda elde edilen verilerin betimlenmesi ve doğrudan alıntılarla zenginleştirilmesi, konunun derinliklerinde yatan verilerin ortaya çıkarılması ve bulguları anlamlı bir yapıya kavuşturması açısından önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2021: 240-257).

Nitel veri analizi, bir araştırmacının topladığı verilerden, araştırdığı kişi ve durumların açıklamasına, anlaşılmasına veya yorumlanmasına geçtiği bir dizi süreç ve prosedür olarak tanımlanır. Nitel verilerin analizi; kaydedilen görüşmelerin ve gözlemsel verilerin dinlenmesi, yazıya dökülmesi, okunması ve kodlanması, ardından verilerin sınıflandırılması ve elenmesi ile başlar (Chowdhury, 2015: 1136-1139). Veri analizi, verilerin kaynağı olan görüşme süreci ile başlar. Veri analizi zaman alıcıdır ve görüşmeleri derinlemesine özümseme, kodlama, kategorilere ayırma ve temaların oluşturulma süreçlerini içerir (Green ve diğerleri, 2007: 545-549). Bu kapsamda elde edilen yazılı, işitsel veya görsel verilerin ayrıntılı olarak incelenebilmesi, analitik notlarla ilişkilendirilebilmesi ve/veya kodlanabilmesi için öncelikle yazılı metin haline

getirilmesi gerekir (Bailey, 2008: 127). Görüşme dökümlerinin tekrar tekrar okunması ve görüşme kayıtlarının dinlenmesi, analizin ilk basamağıdır. Bu, katılımcıların söylediklerinin ayrıntılı bir incelemesine izin verir ve görüşmecinin analiz olanakları hakkında fikirlerinin oluşmaya başladığı bir süreci teşvik eder. Veri analizinin ikinci adımı kodlamadır, yani her görüşmede yer alan bilgileri ve tüm veri setini inceleme ve düzenleme sürecidir. Kodlar, metne aktarılan bölümlere uygulanan tanımlayıcı etiketlerdir. Kodlama, katılımcının ne söylemek istediğini anlamlandılmaya çalışıldığı süreçtir. Bu süreçte, bir kelime, birkaç kelime veya paragraf anlamlı hale getirilmiş bir kod olabilir. Hatta bir koda atfedilen kısım başka bir koda da atfedilebilir. Kodların birbiriyle olan bağlantılarının kurulması ve bir ilişkiyi paylaşma durumunun belirlenmesi kategorileştirme sürecini kapsar. Kategorileştirme sürecinde kodlar arasında iyi bir uyum sağlanması gerekir. Görüşme verilerinin analizinin dördüncü ve son adımı temaların belirlenmesidir. Tema, kategorilerin üst çatısıdır. İncelenen konunun açıklamasına veya daha da iyisi bir yorumlama sürecine geçmeyi kapsar (Green ve diğerleri, 2007: 545-549). Kodlar genellikle anlam bakımından benzer verileri almak ve kategorize etmek için kullanılır. Böylece birbiriyle ilişkili bölümler hızla bulunabilir ve gruplandırılabilir. Kodlama, zaman ve yaratıcılık gerektiren bir süreçtir. Bu süreci kolaylaştımak için, verileri okumak ve bir olay örgüsü oluşturmak ve açıklama ve yorumlama için notların oluşturulması gibi uygulamalar yapılabilir (Stuckey, 2015: 7). Katılımcı ifadelerinden elde edilen veriler kodlamayla bir araya getirilmekte, benzer ifadeler tema, ana kodlar ve alt kodlar yoluyla düzenlenmektedir. Bu şekilde katılımcılardan elde edilen ham veriler anlamlı hale getirilmektedir. Yapılan kodlamalar ile aralarında ilişki olduğu düşünülen benzer kuramsal ve betimsel görüşleri içeren ifadeler, oluşturulan kategoriler içine dâhil edilerek tematik bir çerçeve oluşturulmaktadır (Tanğ, 2021: 295). Nitel veri analizinde verilerin kodlanması, tasnif edilmesi ve elenmesi işlemleri manuel olarak yapılabileceği gibi, bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bilgisayar destekli nitel veri analiz yazılım programları kullanılarak da yapılabilir. Bu bilgisayar uygulamaları, araştırmacıların büyük veri setini verimli bir şekilde işlemesini kolaylaştırır, verileri analiz etmek ve yorumlamak için kullanılamazlar (Chowdhury, 2015: 1140). Bu kapsamda çalışmada verilerin analiz aşamasında aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır:

- ✓ Görüşmeler katılımcıların tamamı ile yüz yüze gerçekleştirilmiş olup, katılımcı onayı ile ses kaydına alınmıştır.
- ✓ Ses kaydına alınan tüm görüşmelere ait içerikler dinlenerek Word dosyasında bire bir metne aktarılmıştır.

✓ Transkıriptler, analizden önce verilere hâkim olmak amacıyla görüşmeci tarafından defalarca okunmuştur.

✓ Veri dosyaları MAXQDA programına aktarılmış ve her bir katılımcıya ait dosyalar tek tek kodlanmıştır. Mevcut kodlamalar tekrardan tüm katılımcılar için, soru bazlı olarak kodlanılmıştır.

✓ Kodlama aşamasında çevrimiçi toplantılar yapılarak akran/uzman desteği alınmıştır. Akran/uzman desteği ile bazı kodlarda silme, birleştirme ve yeniden isimlendirme işlemleri yapılmıştır.

✓ Önemli kelimeler ve kelime gruplarından elde edilen kodlar, kategorileştirilmiş ve ardından tema altında birleştirilmiştir. Bu süreçte tekrardan akran/uzman desteği alınmış ve bazı temalara (ekonomik etki ve sosyal etki) ait veriler tamamen tekrardan kodlanmış, kategorileştirilmiş ve uygun temanın altında yer verilmiştir. Bu süreçte nitel araştırma ve afet yönetimi konusunda çalışmaları olan 3 doktor öğretim üyesi tarafından destek alınmıştır. Ayrıca bu süreçte ziraat fakültesinden 1 profesör doktor öğretim üyesinden, çevrimiçi toplantılar ve telefonla görüşülerek destek alınmıştır.

✓ Uzman desteği ile kesinleştirilen kod, kategori ve temalara ait veriler, bulgulanmaya ve yorumlanmaya başlanmıştır.

✓ Bulgular aktarılırken, veriler MAXQDA programında olabildiğince görsel hale getirilmiştir.

4.9. ARAŞTIRMADA GEÇERLİLİK VE GÜVENİRLİK

Tüm araştırmalarda olduğu gibi, nitel araştırmaların da kısıtlılıkları vardır. Nitel araştırmalar, esnek ve hata durumu olduğu için güvenirlik açısından eleştirilmektedir. Ancak nitel araştırmalarda hem kesinlik hem de güvenirlik oluşturmak mümkündür. Nitel araştırmalarda açıklamalar, her zaman araştırmacının algılarına, eğilimlerine, hassasiyetlerine ve duygularına bağlı olacağından analitik süreci biraz öznel hale getirebilir. Bu nedenle, bir grup araştırmacıyı analiz sürecine dâhil etmek, görüşmecinin yanlılığını azaltmak açısından önemlidir. Nitel araştırmalarda en önemli ölçüt dürüstlük veya tarafsızlığın sağlanmasıdır. Bu kapsamda güvenirliği/titizliği artırmada kullanılan bazı stratejiler vardır. Katılımcıların rahat konuşabilmelerini sağlayacak imkânın sağlanması, katılımcı odaklı veri toplama, amaçlı ve esnek örnekleme, yüzeyselden ziyade derinlemesine veri elde etme, doğru transkripsiyon ile veriye dayalı kodlama ve kategorize etme çalışmanın gerçekliğinin artırılmasını

sağlar. Elde edilen verilerin aktarılabilirliği ve betimlenebilmesi güvenirlik açısından önemlidir. Verilerin eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmesi tutarlılığı sağlar. Ayrıca araştırmacı yanlılığını azaltmak ve kontrol amacıyla, katılımcı teyidini sağlama/üye kontrolü ve akran değerlendirmesi/araştırmacı çeşitlemesi verilerin doğru değerlendirilmesi açısından önemlidir (Neergaard ve diğerleri, 2009: 4). Nitel araştırmalar, nicel araştırmanın özünde yer alan iç ve dış geçerlilik, güvenirlik ve nesnellik ölçülerinden ziyade, güvenirliği sırasıyla inandırıcılık, aktarılabilirlik, güvenilebilirlik ve teyit edilebilirlik yoluyla sağlar. İyi bir nitel araştırma, yorumların araştırmacının kendi öznel düşünceleri olmaması için katılımcıların söylediklerinin özünü doğrulamaya çalışan üye denetimi, kelime kelime aktarım ve denetlenebilirlik gibi güvenirlik standartlarını uygular. Özellikle üye denetimiyle, belirlenen temalar ve açıklamaların tekrardan incelenmesi, nitel araştırma bulgularının doğrulanmasına yardımcı olur. Akran brifingleri ve dış denetçi destekleri, bulguların denetlenmesi açısından güvenirliği artırır. Genel olarak bu süreçler, nesnelliği, etik özeni ve titizliği kolaylaştır (Jackson II ve Drummond, 2007: 26).

Bu kapsamda çalışmada, katılımcılar ile uzun süreli etkileşim, üye teyidi, veri kaynağı çeşitlemesi, literatür ile karşılaştırma ve akran ve uzman değerlendirmeleri yoluyla çalışmanın geçerlilik ve güvenirliği artırılmaya çalışılmıştır. Bu süreçte görüşmeye başlamadan önce, katılımcılar ile günlük konulardan sohbet ortamı sağlanarak katılımcıların rahatlatılması ve görüşmeciye olan güvenin artırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Sonrasında katılımcılara çalışmanın amacı, yaklaşık süresi ve neden yapıldığı detaylı olarak açıklanmıştır. Görüşme sırasında her sorunun sonunda, "… bunları söylediniz, bu şekilde anlıyorum, doğru anlıyor muyum?" gibi ifadelerle katılımcıların söyledikleri özetlenerek, görüşmecinin anladıkları katılımcılara teyit ettirilmeye çalışılmıştır. Görüşmeler sırasında sık sık katılımcı teyidi yapılmıştır. Teyit sırasında, görüşmeci tarafından eksik-yanlış anlaşılan kısımlarda, katılımcılar soruya ilişkin ifadelerini yenileyerek anlaşırlık sağlanmıştır. Görüşmeler sonrasında katılımcı ifadeleri olduğu gibi metne aktarılmıştır. Kod, kategori ve tema oluşturma sürecinde, nitel araştırma, afet yönetimi ve tarım konusunda uzman kişilerden destek alınarak eleştirel bir gözle geri bildirim yapmaları istenmiştir. Kod, kategori ve temaların oluşturulma sürecinde uzman/akranlar ile sıklıkla çevrimiçi toplantılar yapılarak gerekli kısımlarda düzeltme-silme işlemleri yapılmıştır. Akran ve uzman değerlendirmesinde, araştırma sürecinin gözden geçirilmesi, veriler, görüşmecinin yorumları ve sonuçlara yönelik detaylı irdeleme yapılmış ve gerekli durumlarda revizeler yapılmıştır. Çalışmada, katılımcı ifadelerine yönelik doğrudan alıntılara yer

verilmiştir. Ayrıca veri kaynağını çeşitlendirmek ve bazı verileri doğrulama amacıyla, Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Aydın İl Meteoroloji Müdürlüğü ve veri tabanlarındaki kaynaklardan faydalanılmıştır. Çalışmada katılımcılara ait sosyodemografik özellikler, görüşme yeri, görüşme süreleri gibi bilgiler detaylı olarak verilmiştir. Görüşmeler dijital ortamda arşivlenmiştir. Tüm bu uygulamalar ile nesnellik, araştırmanın niteliği ve güvenirliğinin artırılması sağlanmaya çalışılmıştır.

4.10. ARAŞTIRMANIN ETİK BOYUTU

Araştırmada kullanılmak üzere geliştirilen görüşme formu etik onay alınmak amacıyla, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'na sunulmuştur. Başvuru, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'nun 22.03.2022 tarih ve 18 sayılı kararı ile onaylanmıştır (25.03.2022 tarih ve E-87347630-659-224561 sayı, EK1). Etik kurul onayı sonrası, meteorolojik afetler nedeniyle tarımsal üretimleri zarar görmüş tarım üreticileri ile görüşmelere başlanılmıştır. Görüşmelerden önce katılımcılara, çalışmanın amacı, hangi kurum aracılığıyla yapıldığı, görüşmenin yaklaşık süresi ve istedikleri zaman görüşmeden ayrılabilecekleri yönünde detaylı bilgi paylaşımı yapılmıştır. Katılımcılara görüşmeye katılımın gönüllü olduğu açıklanmıştır. Bu kapsamda katılımcı onam formu okutularak çift nüsha olarak imzalatılmış bir nüshası araştırmacı tarafından alınmış, diğer nüshası katılımcıya verilmiştir. Görüşmeler, ses kaydına alınmadan önce katılımcıların izinleri alınmış ve ses kaydına başlanıldığında görüşme sorularına geçmeden tekrardan ses kaydına alınması konusunda onay vermeleri istenilmiştir. Bu onay alındıktan sonra görüşme sorularına geçilmiştir.

4.11. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırma sürecinde, bazı kısıtlılıklar yaşanmıştır. Bu kısıtlılıkları şu şekilde ifade edebiliriz:

- ✓ Kişilerin, çoğunlukla görüşme isteğini reddetmesi,
- ✓ Kişilerin, genel olarak tanımadığı kişiye güven duymaması ve tedirgin davranması,
- ✓ Kişilerin, ses kaydına aldırmayı ve katılımcı onam formunu imzalamayı istememeleri,

✓ Çalışmanın yapıldığı tarihlerin, üreticilerin iş yoğunluklarının en yoğun dönemlerinden birine denk gelmesinden dolayı zaman ayırmamaları veya görüşmelerin yarıda kalması,

✓ Bazı katılımcıların, çok eski tarihlerde yaşadığı afetlere yönelik bir takım deneyimlerini hatırlayamamaları,

✓ Katılımcıların kendi bölgelerine ait konuşma özellikleri (şiveleri) nedeniyle bazı kelimelerin anlaşılma güçlüğü,

✓ Kişilerin, randevu öncesinde planlanan yer ve zamanda görüşmeye gelmemesi,

✓ Bazı katılımcıların birden fazla afet deneyimi yaşamaları ve dolayısıyla aktardıkları verinin yoğunluğundan dolayı görüşme süresi uzamıştır. Bu durum katılımcıların görüşme sırasında sıkılmasına neden olmuştur.

4.12. NİTEL ARAŞTIRMADAN ELDE EDİLEN BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde, yarı yapılandırılmış şekilde hazırlanmış görüşme formuyla oluşturulan mülakat sonucu elde edilen veriler betimsel ve içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Çalışma, Aydın ilinde tarımsal üretim faaliyetleri meteorolojik afetlerden zarar görmüş 19'u erkek, 2'si kadın olmak üzere toplam 21 katılımcının gönüllü katılımıyla yürütülmüştür. Kartopu örneklem yöntemiyle seçilen 21 üreticiyle yüz yüze görüşmeler yapılmış ve görüşmeler katılımcı onayı ile ses kaydına alınmıştır. Görüşme yapılan katılımcıların isim bilgileri, çalışmada gizli tutulmuş ve her bir katılımcıya bir kod isim verilmiştir. Katılımcılara, K1'den başlanılarak K21'e kadar kod isim verilmiştir. Örneğin, birinci katılımcı olan Gürkan YILMAZ yerine, K1 kod ismi verilmiştir. K harfi katılımcıyı, ikinci sıradaki 1 rakamı ise katılımcı sırasını ifade etmektedir. Görüşmelerde, en uzun görüşmenin K17 kodlu katılımcı (87 dakika 26 saniye) ile en az görüşmenin ise K14 kodlu katılımcı (29 dakika 19 saniye) ile yapıldığı tespit edilmiştir. Katılımcıların yaş aralıklarına bakıldığında üçünün 31-34, sekizinin 35-49, onunun 50-59 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların tarımsal üretimden elde ettikleri yıllık gelir durumları değerlendirildiğinde ise altısının 50-100 bin TL, yedisinin 101- 300 bin TL, dördünün 301-800 bin TL arasında ve üçünün 1 milyon TL ve üzerinde geliri olduğu belirlenmiştir. Ancak gelir durumları araştırmanın yapıldığı tarih itibariyle elde ettikleri yaklaşık geliri belirtmekte olup (net kazanç değil), katılımcı ifadelerinden gelirlerinin dönemsel olarak değişken olduğu ve eski tarihlerde yaşadıkları afet dönemlerinde, gelirlerinin o dönemki

ekonomi koşullarına göre nispeten daha düşük olduğu söylenebilir. Katılımcılardan K2, K10, K12 ve K15 kodlu katılımcıların mevcut durumda tarım dışı düzenli bir gelirinin olduğu (emekli maaşı) ve diğer 17'sinin gelirinin tamamen tarımsal üretime bağlı olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların eğitim durumları değerlendirildiğinde ise birinin üniversite mezunu, birinin açık öğretim üniversite okuduğu, üçünün lise mezunu, birinin ortaokul mezunu ve on beşinin ilkokul mezunu olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların yedisinin ana geçim kaynaklarının incir-zeytin, beşinin pamuk, ikisinin hayvancılık, dördünün seracılık (çiçek, çilek ve domates), birinin buğday ve ikisinin sebze üretimi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, katılımcıların tamamının dönemsel olarak farklı ürünler ektikleri belirlenmiştir (Tablo 20).

Katılımcıların tamamının birden fazla meteorolojik afet deneyimledikleri görülmüştür. 13 katılımcının (K1, K2, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10, K12, K16, K17 ve K18) kuraklık ve sıcak hava dalgası afetini deneyimledikleri ve bu katılımcıların çoğunun kuraklık ve sıcak hava dalgasını 2 kez deneyimledikleri belirlenmiştir. 8 katılımcının (K2, K5, K6, K10, K16, K17, K19 ve K20) dolu olayını yaşadıkları belirlenmiştir. 9 katılımcının (K5, K7, K9, K10, K11, K12, K16, K19 ve K20) sel/aşırı yağış ve 7 katılımcının (K7, K9, K13, K14, K15, K19 ve K21) don olayını yaşadıkları belirlenmiştir. 1 katılımcının (K9) ise fırtına ve beraberinde don olayını deneyimlediği görülmüştür. Ayrıca bazı katılımcılar, yaşadıkları diğer meteorolojik olaylar ile ilgili deneyimlerinden kısmen bahsetmiştir. Bunlardan K3 kodlu katılımcı 2021 yılında yaşadığı fırtına olayından ve K11, K13 ve K21 kodlu katılımcılar 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgasından kısmen bahsetmiştir. Katılımcılardan bazılarının (K6, K9, K16 ve K20) aynı yıl içerisinde birden fazla meteorolojik afet ile karşılaştığı belirlenmiştir.

Nitel araştırmalarda katılımcı ifadelerinden elde edilen veriler kodlamayla bir araya getirilmekte, benzer ifadeler tema, ana kodlar ve alt kodlar yoluyla düzenlenmektedir. Bu şekilde katılımcılardan elde edilen ham veriler anlamlı hale getirilmektedir. Nitel araştırmalarda yapılan kodlamalar ile aralarında ilişki olduğu düşünülen benzer kuramsal ve betimsel görüşleri içeren ifadeler, oluşturulan kategoriler içine dâhil edilerek tematik bir çerçeve oluşturulmaktadır (Tanğ, 2021: 295). Bu kapsamda katılımcılardan elde edilen ham veriler MAXQDA 2020 programına aktarılarak kodlanmıştır. Yapılan kodlamalar, *"Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi", "Ekonomik Etkiler", "Sosyal Etkiler", "Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık" ve "İklim Değişikliği"* olmak üzere 5 tema altında toplanmış ve bulgular bu temalar altında açıklanmıştır.

Tablo 20: Katılımcıların Sosyodemografik Özellikleri ve Katılımcı Bilgileri

Katılımcı	Yaş	Cinsiyet	Eğitim Durumu	Tarımsal Faaliyetle Uğraşma Süresi	Tarımsal Üretimden Elde Ettiği Yıllık Gelir/TL	Ana Geçim Kaynağı	Diğer Geçim Kaynakları	Arazi Büyüklüğü	Yaşadığı Afetler	Görüşme Yeri	Görüşme Süresi
K1	50-59	Erkek	Lise	25 Yıl	700-800 Bin	Pamuk	Buğday, Mısır	1000 Dönüm	K.S.D. (2007 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Kahvehane	0:53:10
K2	50-59	Erkek	Ortaokul Terk	35 Yıl	50 Bin	Hayvancılık	Mısır, Yonca	75 Dekar İcar	Dolu (1997 Yılı) K.S.D. (2007 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Kahvehane	1:18:37
K3	31-34	Erkek	İlköğretim	16 Yıl	150-180 Bin	Pamuk, Hayvancılık	İncir, Zeytin, Silajlık Mısır	47 Dönüm (20 Dönümü İcar)	K.S.D. (2007 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Köy Muhtarlığı	1:19:41
K4	35-49	Erkek	İlkokul	20-25 Yıl	50-60 Bin Civarında	İncir	Zeytin	44 Dönüm	K.S.D. (2007 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Köy Muhtarlığı	1:21:00
K5	50-59	Erkek	İlkokul	40 Yıl	350-400 Bin	İncir	Zeytin	103 Dönüm	Aşırı Yağış (1997-98 Yılı) Dolu (2021 Yılı)	Köy Muhtarlığı	0:40:15
K6	35-49	Erkek	Lise Mezunu Açıköğretim Lise Okuyor	30-35 Yıl	Yaklaşık 1 Milyon	İncir	Zeytin, Hayvancılık	200 Dönüm	K.S.D. + Dolu (2021 Yılı) Dolu (Yaklaşık 10 Yıl Önce)	Okul	0:53:28
K7	35-49	Erkek	Ortaokul	25 Yıl	2 Milyon	Pamuk	Hayvancılık, Buğday, Zeytin, İncir	280 Dönüm (50 Dönümü İcar)	Taşkın (2016-2017 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı) 2022 Don	Köy Muhtarlığı	0:31:09
K8	35-49	Erkek	İlkokul	29 Yıl	100 Bin	İncir	Zeytin	51 Dönüm	K.S.D. (2007 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Köy Muhtarlığı	1:15:00
K9	35-49	Erkek	Lise	22 Yıl	100 Bin	Sera (Çiçekçilik)	İncir, Zeytin, Hayvancılık	20 Dönüm	Fırtına + Don (1995-2000 Yılı) Taşkın/Aşırı Yağış (2015 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Bahçe	0:52:09
K10	50-59	Erkek	Ortaokul Terk	45 Yıl	100-150 Bin Civarı	Pamuk	Arpa, Buğday	70-80 Dönüm (55 Dönüm İcar)	Aşırı Yağmur (2003 Yılı) K.S.D. (2007 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı) Dolu (?)	Köy Muhtarlığı	1:22:28
K11	35-49	Erkek	Orta İki Terk	25 Yıl	-	Hayvancılık	Buğday, Yonca, Mısırı	90 Dönüm (50 Dönümü İcar)	Taşkın (2019 Yılı)	Köy Muhtarlığı	0:40:22
K12	50-59	Erkek	İİlkokul	45 Yıl	80-100 Bin	İncir-Zeytin	İhtiyacı Kadar Sebze Üretimi	98 Dönüm	Aşırı Yağış/Sel (1993-1994 Yılı) K.S.D. (2007 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Çay Ocağı	0:47:53
K13	31-34	Kadın	Üniversite (Ziraat M.)	6 Yıl	Ortalama 550 Bin	Çilek (Sera)-Narenciye	-	58 Dekar	Don (2022 Yılı)	Kafe	0:38:13
K14	50-59	Erkek	İlkokul	32 Yıl	300-500 Bin	Çilek	İncir, Zeytin, Karpuz	182 Dönüm (140 Dönüm İcar)	Don (2022 Yılı)	Kahvehane	0:29:19
K15	50-59	Erkek	İlkokul	28 Yıl	150-200 Bin	Çilek-Domates (Sera)	Lahana, Karpuz, Zeytin	55-60 Dekar Civarında	Don (2021 Yılı) Don (2022 Yılı)	Bahçe/Sera	1:12:09
K16	31-34	Erkek	Lise	15 Yıl	250-300 Bin	Buğday	Pamuk, Mısır, Yonca, Arpa Yıla Göre Değişmektedir.	110 Dönüm (40 Dönümü İcar)	Dolu+Aşırı Yağış (2014-2015 Yılı) Taşkın (2015-2016 Yılı) Aşırı Yağış (2016-2017 Yılı) K.S.D. (2021 Yılı)	Köy Muhtarlığı	1:24:18
K17	35-49	Erkek	İlkokul	35 Yıl	200 bin	İncir	Zeytin-Hayvancılık-Yem Bitkileri	80 Dönüm	K.S.D. (2007 Yılı) Dolu (2017 Yılı) K.S.D (2021 Yılı)	Köy Muhtarlığı	1:27:26
K18	35-49	Kadın	İlkokul	40 Yıl	100 bin	İncir	Zeytin-Hayvancılık	100 Dönüm	K.S.D. (2021 Yılı)	Bahçe	0:47:43
K19	50-59	Erkek	İlkokul	30 Yıl	1,5 Milyon	Enginar	Silajlık Mısır ve Sebze Ürünleri	230 Dönüm (150 Dönümü İcar)	Sel (2015) Dolu (2018) Don (2022)	Kahvehane	1:21:42
K20	50-59	Erkek	Açıköğretim Lise Okuyor	40-45 Yıl	Yaklaşık 250 Bin	Pamuk	Buğday ve Mısır	150 dönüm (35 dönümü icar)	Sel (2019) Dolu (2019)	Park	0:37:59
K21	50-59	Erkek	İlkokul Mezunu	35-40 Yıl	Yaklaşık 150-200 Bin	Pırasa, Kereviz vb. Sebzeler	-	40 Dönüm (28 Dönümü İcar)	2022 (Don)	Kahvehane	0:31:43

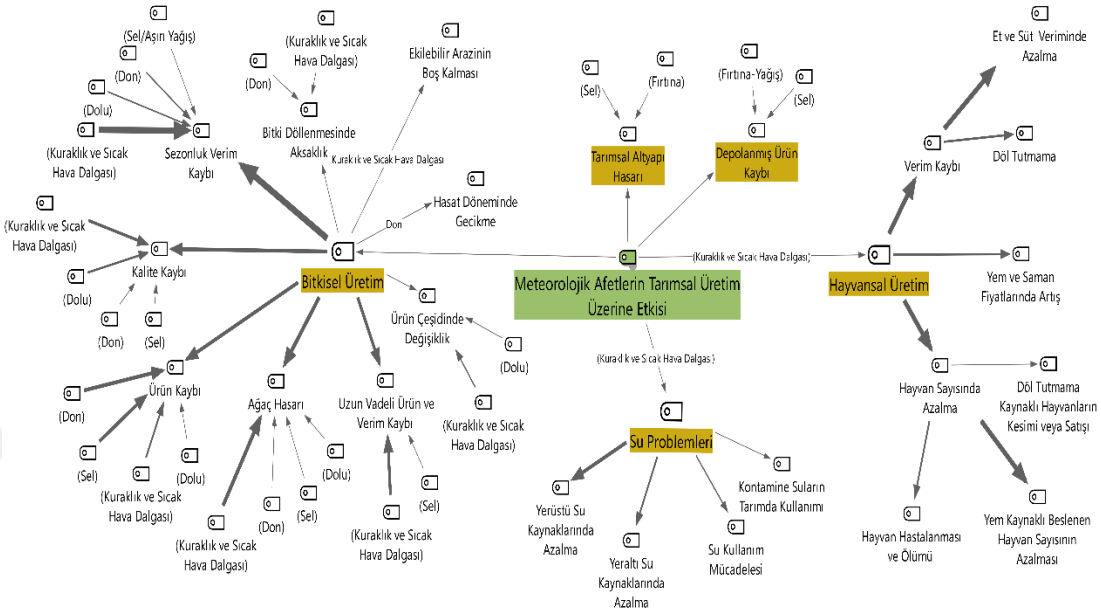
Not: K.S.D: Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası.

4.12.1. Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi Teması

Katılımcılara yöneltilen "*Meteorolojik olaylar nedeniyle tarımsal üretiminize önemli etkisi olan afet/afetler yaşadınız mı? Yaşadığınız bu meteorolojik afet/afetler tarımsal üretiminizi nasıl etkiledi bahseder misiniz?"* sorusu ve elde edilen kodlar kapsamında, araştırmanın ilk teması olan "Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi Teması" oluşturulmuştur. Katılımcıların ifadelerinden, meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretimi hangi faktörler üzerinden etkilediği ortaya konulmuştur. Çalışmada özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinin bitkisel üretim, hayvansal üretim ve doğal kaynak üzerindeki etkileri dikkat çekicidir. Kuraklık ve sıcak hava dalgası afetiyle ilgili olarak bitkisel üretim üzerinde sezonluk verim kaybı, kalite kaybı, ürün kaybı, ağaç hasarı, uzun vadeli verim ve ürün kaybı ile ekilebilir arazilerin boş kalması katılımcıların yoğun olarak ifade ettikleri etkiler arasındadır. Kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilgili olarak, özellikle sezonluk verim kaybı ve ağaç hasarı katılımcıların en yoğun ifade ettiği etkidir. Hayvansal üretim üzerinde ise et, süt ve döl veriminde azalma, hayvanların hastalanması ve ölümü ile yem fiyatlarında artış ve yeteri kadar yem bitkisi üretememeden dolayı hayvanların erken kesimi/satışı katılımcıların yoğun olarak bahsettikleri konulardır. Ayrıca yeraltı ve yerüstü su kaynaklarındaki azalmalardan dolayı su temini problemlerinin yaşandığı sıklıkla ifade edilmiştir. Yalnızca 1 katılımcı tarafından ifade edilmiş olsada, kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde kontamine suların tarımsal üretimde kullanıldığının belirtilmesi önemli bir bulgudur. Kuraklık döneminde su kaynaklarına erişim ve kullanım konusunda, üreticiler arasında rekabet ve buna bağlı sözlü ve fiziki gerginliklerin yaşanması da ifade edilen diğer konudur.

Diğer meteorolojik afet tiplerinin tarımsal üretim üzerine etkileri incelendiğinde ise çoğunlukla bitkisel üretim üzerinde etkileri olduğu görülmektedir. Sel/aşırı yağış olaylarının, özellikle bitkisel üretimde ürün ve kalite kaybına neden olduğu belirlenmiştir. 1 katılımcı sel ile ilgili ağaç hasarından bahsederken, birkaç katılımcı ise tarımsal altyapı hasarından bahsetmiştir. Dolu olayıyla ilgili olarak ise, bitkisel üretimde sırasıyla kalite kaybı, verim kaybı ve ürün kaybı katılımcıların en yoğun olarak ifade ettiği etkilerdir. Dolu olayıyla ilgili olarak birkaç katılımcı kısmi ağaç hasarından bahsetmiştir. Don olayına yönelik ise bitkisel üretimde sırasıyla ürün kaybı ve kalite kaybı katılımcıların en sık ifade ettiği etkilerdir. Don olayının diğer etkileri arasında bitkisel üretimde verim kaybı, hasat döneminde gecikme ve ağaç hasarı bahsedilen konular arasındadır.

Şekil 69: Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkisi Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkisi teması altında "*Bitkisel Üretim", "Hayvansal Üretim", "Su Problemleri", "Tarımsal Altyapı Hasarı" ve "Depolanmış Ürün Kaybı"* olmak üzere 5 kategori oluşturulmuştur. Bu tema kapsamında kategorilere ait bulgular, afet tiplerine göre verilmiştir. Temaya ait hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 69'da verilmiştir. Ok kalınları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

4.12.1.1. Bitkisel Üretim Kategorisi

Katılımcıların ifadelerinden, meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi temasında bulunan bitkisel üretim kategorisi 8 farklı kod ile kodlanmıştır. Bunlar "*Sezonluk Verim Kaybı", "Ürün Kaybı", "Kalite Kaybı", "Uzun Vadeli Ürün ve Verim Kaybı", "Ağaç Hasarı", "Ürün Çeşidinde Değişiklik", "Ekilebilir Arazinin Boş Kalması" ve "Bitki Döllenmesinde Aksaklık"* kodlarıdır.

Sezonluk Verim Kaybı:

Katılımcılar, meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması altında bitkisel üretim kategorisinde "*Sezonluk Verim Kaybı"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Ayrıca sezonluk verim kaybı kodu, bu tema içerisinde yer alan kodlar arasında en yoğun görüş bildirilen koddur. Katılımcılar kuraklık ve sıcak hava dalgası, sel/aşırı yağış, don ve dolu olaylarında verim kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Sezonluk verim kaybı kodlamasında, 67 kod ile *"Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Sezonluk Verim Kaybı"* en yoğun görüş bildirilen kod olup 14 katılımcı görüş bildirmiştir (K1, K2, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K16, K17 ve K18). Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde nehir, baraj gibi yerüstü sularında ve yeraltı sularında azalma yaşanmasına bağlı olarak bitkileri yeteri kadar sulayamadıklarını ve bu nedenle bitkinin gelişimini sağlayamadıklarından bahsetmiştir. Yerüstü sularının yetersiz gelmesi nedeniyle artezyen (su kuyusu) açarak veya var olan artezyenleri kullanarak bitkinin ihtiyacı olan suyu sağlamaya çalıştıklarını, fakat bu konuda da yeterli suyu temin edemediklerinden bahsetmişlerdir. Ayrıca kuraklık ve sıcak hava dalgasının bitki çiçeklerinde yanmaya ve bitkinin erken olgunlaşmasına neden olduğu, bunun da verim kaybına yol açtığından bahsetmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle tek yıllık (örn: pamuk, buğday) ve çok yıllık (örn: zeytin, incir) birçok farklı üründe sezonluk verim kaybı yaşandığı belirlenmiştir.

Konuyla ilgili olarak yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının yetersizliğinden dolayı bitkinin yeteri kadar sulanamaması ve bitki gelişiminin tamamlanamamasına dair K1, K2, K3 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Şimdi en başta verim kaybımız oldu zaten. Ben pamuk için bahsediyorum artık, çünkü benim geçimim pamuk üzerine. Ürünüm pamuk, kuraklık nedeniyle mahsullerimizi mesela, normalde pamuğu 3-4 sulama yapılması gerekirken, tam sulama döneminde bu Menderes'in barajların suyun olmaması, atıyorum ikinci sudan sonra pamukları sulayamadık. Bu ister istemez verimi etkiledi. Alternatif ne yaptık, sondaj yaptık, başka yerden su bulmak için çabaladık, bunlar bize hep ek masraf oldu. Normalde atıyom dönüm başı verimimiz 450-500-550 kilolardan, düştü 200-250 kilolara.* (K1, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

> *2007 yılı benim için bir kabustu. Büyük Menderes bile kurudu. Şurda 70 dekar darı ektim, Reisköy köylü yerine. 70 dekar yerden en az 70 ton benim mısır almam lazımdı. Yemin ederim 23 ton mısır aldım. 13 gün hiç su verilmedi Menderes'ten, yasaklandı. Söke Ovası'na da mecburen su gidecek, onları da düşünüyor Devlet. Bize de su vermedi ve en sonunda Menderes tamamen kesildi. Kürekle su, su, Büyük Menderes'in içine girilir mi düşün kürekle su çevirdik yani, o kadar bi kuraklık yaşadık. 23 ton mısırla geldim, bırakın yani benim mazotumu*

gübremi almaya yemin ederim tarlanın kirasını bile çıkarmadı. (K2, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Ben en az 8 biçim yapıyorum, bölge olarak biraz iklimimiz çok güzel, bölge olarak güzel olduğundan 8 biçim yapıyorduk, geçen yıl net 3 biçim yaptım net. Diyerleri de biçim sayılmaz, yani benim yüzde 60 kesin geçen yıl kaybım var. %60-65 kesin kaybım var… Şimdi çok düzgün suladığında yonca atıyorum 50 cm olur. Berimer suladığında mazotunan (su kuyusundan sulamayı ifade ediyor) 25 cm olur, büyütemezsin yani çünkü yeterli su vermiyorsun bitkiye. Kayıp noluyo, işte bak aradaki 50 cm de verim kaybı büyük oluyor. (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Pamuk aldığımız yerde su olmadığından, oraya da artezyen çaktırdık paralarla, ee artezyenle suladık. Ama yeterince sulayamadık. Pamuğun %40'na %50'ye yakın kısmını suladık, %50'lik kısım sulanmadı. Sulanmadığı için pamuğumuz yandı. Şimdi 500 kilo bizim ortalama, 450'den 550 kilo arası bizim Morallı Ovası'nda pamuk, dekar başına aldığımız kilo. Bizim düştü pamuk, sulayamadığımızdan pamuk büyüyemedi ufak yandı. 500 kilo alacağımız şekilde, 150 kilo aldık. (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Yani yılın kurak gitmesinden dolayı suların olmamasından dolayı, ürünü normalde bir mısırı aşağı yukarı 7-8 günde bir sulaman gerekir. Taki silaj yapabileceğin döneme kadar. Fakat biz bunu susuzluktan dolayı 15 güne çıkartmak zorunda kaldık. Bu 15 günlük dönemde bunu çıkarttığımız zamanda ister istemez mısırlık silaj istediğimiz boya ulaşmadı. İstediğimiz boya ulaşmadığından dolayı, bide aynı zamanda istediğimiz sömek büyüklüğüne, istediğimiz sömek büyüklüğündeki tane gelişimini gerçekleştiremedik. Çünkü biz anca 4 kere sulayabildik, geçen sene mısırlarımızı. Hâlbuki 6 kere 7 kere sulamamız gerekirdi istediğimiz verimi elde edebilelim diye. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının yetersizliğinden dolayı bitkinin yeteri kadar sulanamaması ve bitki gelişiminin tamamlanamamasına dair K10 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Mesela burda benim silajlık darı vardı, dönümde 7-8 ton yapan yer, 3 ton 3,5 ton civarında şey yaptı silaj yaptı. Düzgün sulanmadığından, verim olmadığından yani aşırı sıcaklarda vardı, suyun az azlığından yapmadı." (K10, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Yani ortalama şu şekilde, ben aslında yılda 2 bin paket yonca alabileceğim bir yerden 800-1000 paket arasında bir yonca alabildim geçen sene. Yine 4-5 biçim biçtim ama sulama araları çok uzun olduğu için bazen de sulamadan biçimler yapmak zorunda kaldığım için çıkan yoncalarımızın dönümde verimleri çok az oldu." (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak aşırı sıcaklık ve bitkinin yeteri kadar su ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle, bitki çiçeklerinin yanmasından kaynaklı sezonluk verim kaybı yaşanmasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

*Zeytinden mesela, zeytinlerim çiçekteydi sıcak hava dalgasından çiçekler döküldü. Zeytinlerimin de belli bi kısımları gurudu. Üstündeki mahsulde sıcak hava dalgasından zarar gördü. Ordan da zeytinlerimden de zarar gördüm...Kuraklıkta dahil. Sıcak hava dalgası daha ön planda. Çünkü direk ağacı yakıo. Ne onun adı yaktığından ağaçlar guruo. Üstündeki mahsulü döküo…Valla 14-15 ton zeytin alıodum, kendi bahçelerimden işte icarladığım ortak bahçelerden 14-15 hani 20 tona kadar çıktığım oldu. Bu sene mesela yağ fabrikasında sıktırdığım, fişlerde elimde bu sene 4.870 kilo zeytin yaptım. Yani 15 tonun üzerinden hesaplasan, en az 10 ton 12 ton zararım var sadece zeytinden, yani sıcak hava dalgasından, kuraklıktan. (*K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

Konuyla ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgasına bağlı olarak, bitkinin yeteri kadar gelişememesi ve hızlı olgunlaşması nedeniyle boyutunun/gramajının azalmasına dair K8 ve K17 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

2007'de bizim, sıcaktan ve kuraklıktan etkilendiğimiz birinci ana ürünümüz incirdi. Zaten geçim kaynağımız incir bizim. Bu sebepten o yıl, o sıcaktan ağaçlar normalde atıom 20 cm bi sürgün yapar incir, bunun ucunda 3 top olur 4 tane olur bu meyveye dönüşür. Bu sefer bu, 10 cm de 5 cm de kaldı sıcaklıktan dolayı ve kuraklıktan dolayı ağaç kendini besleyemedi. Bu sebepten dolayı bir tane veya 2 tane incir olmak zorunda kaldı. Çünkü meyve besleyemedi, ağaç kendini. Ee böyle olunca sıcaktan da etkilendi bu incir yeterli olgunluğa ulaşmadı. Atıorum bi incirin ebatı 10 gramsa bu oldu 2,5 gram, yani çok büyük derecede etkilendi. (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Bu geçtiğimiz yıl kuraklık olayında, 10, 10-15 günlük bir sıcak havanın etkisi bizim incir ağaçlarının kalitesini, verimini düşürdü. İncir olgunlaşmadan, büyümeden olgunlaştı. Zamansız ergenliğe geldi. O da kalite ve verim olayını düşürdü. Yaptığım 8 ton incirde 3 ton incir yaptım ben geçtiğimiz yıl. Yani yüzde olursa bu %80 -%70 gibi bi kaybım söz konusu oldu. (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Sezonluk verim kaybı kodunda, *"Dolu Olayına Bağlı Sezonluk Verim Kaybı*" ile ilgili 4 katılımcı (K2, K5, K10 ve K16) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, özellikle bitkinin çiçeklenme ve gelişim dönemlerinde yaşanan dolu olaylarında, çiçeklerde oluşan kayıplar ve bitkinin hassas bölgelerinde oluşan hasar kaynaklı sezonluk verim kaybı yaşadıklarından bahsetmişlerdir. Konuyla ilgili K2, K5, K10 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir.

Çiçek mevsiminde, çiçek dönemindeydi. Çiçekten sonra pamuk zaten bidaha kendisini toparlaması, tekrar büyüyüp yetişip o çiçeğin açması, yani en azından bir buçuk ay gibi bir zaman kaybettirdi pamukta. Bir buçuk ayda bi pamukta çok büyük bir gün. Valla, haziran gibi, haziranın başları olabilir, böyle pamuk çiçekteydi yani o yıl. Ondan sonrada pek pamuk ekmedim artık. Pamuk çünkü gerçekten de pek güvencesi yok yağmura karşı, mesela pamuğu yetiştirdin açtı tam toplayacağın gün bu afet bi yaşandı bittin. Geri dönüşü yok pamuğun. Orda, o yıl çok zarar ettim… verim kaybı. Yani ben dekarda 500 kilo alıyorsam, 250 kilo aldım. Zaten ben bunun 125 kilosunu tarla sahibine verdim. Kaldı 125 kilo, benim kurtulma şansım hiç olmadı o yıl. (K2, 1997 Yılı Dolu).

2021 yılında tam incir ağaçlarının doğum yaptığı dönemde dolu felaketi oldu. Haziranın sanıyorum 10, haziranın 10'u civarıydı. Aşırı dolu oldu, top yenidoğanları bitirdi, zarar verdi. Top, doğacak olan yerlere de vurunca bitti yani rekolte düşüklüğü yaşadık. Aşağı yukarı bazı ağaçlarda %60 bazı ağaçlarda %80 verim kaybı oldu. (K5, 2021 Yılı Dolu).

*Bide…kaç senesiydi bilmiyom tam da, dolu oldu, zaman geç olduğu için mayısın ortası felandı dolu olduğunda. Pamuğun böyle şeysini çubuk bıraktı. Biz gene ilaç aldık, attık ettik eledik bu sefer pamuk güzelleşti ama verim olmadı. Alttaki kozaklar eski kozalaklar tuttu, üsttekiler işe yaramadı açmadı. O senede zarar ettik çok. Gene normalde pamuk 400-500 arası garanti yapıyo ama, 250 kiloya kadar düşüyo o zaman verim olmayınca. (*K10, Dolu- Tarihini Hatırlamıyor).

*Şimdi 2014-2015 yılında dediğim gibi pamuklar dolu zararı gördükten sonra, baktığımızda haziran, mayıs sonu haziran yani yaz yağmuru büyük bi o zaman için çok şiddetli bi dolu yağışı ve çok şiddetli bi yağış aldığı dönemdeydi. O dönemde yine doludan dolayı mahsuller, pamuklar yeterince büyümekte sıkıntılar yaşadıkları için, çünkü pamukların her tarafında dolunun zararları mevcuttu. Normal aktif gübrelerimiz ve ilaçlarımızın dışında pamuğu birden ayağa kaldırabilmek için uyguladığımız çeşitli ilaçlar çeşitli gübrelemelerde yaptık. Bunlarda bizim işletmemize ya da tarlamıza ek bi maliyet yapmamıza sebebiyet verdi. Bunun yanında bunları da yapmamıza rağmen, yine istediğimiz verimleri alamadığımızı da gördük. Dediğimiz gibi 15-16 ton civarlarında verim almamız gereken yerde 7-8 ton ya da 9 ton ya da %40-50 bi zarara uğradık. (*K16, 2014-2015 Yılı Dolu).

Sezonluk verim kaybı kodunda, *"Don Olayına Bağlı Sezonluk Verim Kaybı*" ile ilgili 3 katılımcı (K7, K13 ve K14) görüş bildirmiştir. Katılımcılar soğuk hava koşullarının bitki çiçek ve yapraklarında kuruma ve yanmalara neden olduğundan bahsetmiştir. Konuyla ilgili K7 ve K13 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

150 dönüm bi buğdayımız vardı, bunun 80 dönümü gitti. Dondan etkilendi, kurumaya başladı. Bizde onu ot yapcaz hayvanlar için, hani telef etmiyoruz yine ot yapcaz. Bi 70 dönüm ilaçla felan biraz kurtarmaya çalıştık. Hatta oldu ama verim kaybı olcak yani %20-%30, ziraatçıyla konuştuk bi verim kaybı olcak dedi…Ben geçen sene ortalamam 850 kiloydu buğdayda bu sene hani 600 kilo yaparsak iyi verimlerde. Hani bu kalan yerlerde. Kalan yerlerde, geri kalan zaten %70'i gitti. 600 kilo felan alırsak iyi bu sene. Geçen sene ben bazı yerlerden 1 ton bile buğday almıştım. Ama ortalamam 850 kiloydu geçen sene. (K7, 2022 Yılı Don).

*İlk defa bu sene dondan zarar gördük, tonajımızda hem yeni sezonda hem üretim zamanında çok ciddi miktarlarda düşüş gerçekleşti. Çilekde %30 bandında bir düşüş gerçekleşti. Narenciyede bu %50-55'e kadar çıktı, yeni gelen ürünler çok kötü. Verim kaybı oldu, çilekte ekstra bide kalite kaybına sebep oldu. Kalite kaybından ekstra mesela fideler kurudu, çiçekler yandı. (*K13, 2022 Yılı Don).

Sezonluk verim kaybı kodunda *"Sel/Aşırı Yağışa Bağlı Sezonluk Verim Kaybı"* ile ilgili bir katılımcı (K10) görüş bildirmiştir. Konuyla ilgili olarak K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“ Yağmurdan dolayı 2003’te aşırı yağmur oldu. Tam pamukların toplama zamanıydı ve aşırı yağmurdan pamuk lifi gitti, kilosu kaybetti, satışı şampanyaya kadar düştü çok yaş olduğundan.” (K10, 2003 Yılı Aşırı Yağış).

Ürün Kaybı:

Katılımcılar, bitkisel üretim kategorisinde “*Ürün Kaybı”* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, sel/aşırı yağış, don, kuraklık ve sıcak hava dalgası ve dolu olaylarında ürün kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, ürün kaybı kodu ile ilgili en yoğun kodlama sel, don ile kuraklık ve sıcak hava dalgası olaylarına yönelik yapılmıştır.

Ürün kaybı kodunda, *“Sel Olayına Bağlı Ürün Kaybı”* en yoğun görüş bildirilen kod olup, 7 katılımcı (K5, K7, K9, K11, K12, K16 ve K19) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, sel/aşırı yağış nedeniyle arazideki ekili ürünlerinin sular altında kaldığını ve suyun uzun süre drene olamadığını, bu nedenle bitki köklerinin oksijen yetersizliğinden dolayı tamamen çürüdüğünden bahsetmişlerdir. Konuyla ilgili olarak K9, K11 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2015’te olan yağmurda da, aşırı şekilde yağmur yağmasından dolayı köyümüzü su basmasından dolayı, seraların içerisine su doldu ve bir metreye yakın su meydana gelmesinden dolayı çiçeklerimizin tamamı suyun içerisinde 20-25 gün boyunca su içerisinde kaldı. Kalmasıylada çiçeklerimizde çürüme meydana gelerek o sene sezonu kapatmış olduk.* (K9, 2015 Yılı Sel).

> *Taşkınlar oldu, Büyük Menderes nehri taştı. Arkasından tabii sular hemen çekilmedi…baraj dolu olduğu belki kapaklar açıktı onu biz bilemioz, o 30-40 km ilerde olan bişey ama buraya geldikçe araziler bitti. Mesela o sene benim 80 dönüm vardı…Ee 22 dönümü yoncaydı bu arazinin, geri kalanı 50 küsür dönümüde şeydi buğdaydı, buğdaydı hepsi bitti. Yani eridi, çürüdü. Eridi, çürüdü. Yani bitti derken araziler %100 hepsi suyun altında kaldı. Hepside çürüdü. 1 avuç kadar yer kalmaksızın hepsi de çürüdü.* (K11, 2019 Yılı Sel).

> *2015-2016 yıllarında yine Menderes Büyük Menderes’in taşması sonucunda yaşamış olduğum bir sıkıntı vardı. Orda yoncamız vardı, 15 dönüm bi yonca arazimiz vardı tarlamızda. O zaman o Menderes’in taştığı dönemde bütün yaklaşık bi 40-45 gün…tarlamızın içerisi su içerisinde kalınca bütün ekili olan yonca çürümüştü. Akabinde sular çekildikten sonra artık işe yaramaz bir haldeydi.* (K16, 2015-2016 Yılı Sel).

> *2016-2017 yılında da bir sıkıntımız şu şekilde gerçekleşti. O zaman nisan ayında yine pamuk ekimini gerçekleştirdik, akabinde nisan ayının çok yağışlı geçmesinden dolayı tam pamuğun çıkacağı dönemde yağan yağışlardan dolayı pamuk tohumlarımız yağmurun altında ya da toprağın altındaki yaşın altında kaldığı için çürümeye sebebiyet verdi.* (K16, 2016-2017 Yılı Sel/Aşırı Yağış).

Konuyla ilgili olarak, sel afetine bağlı ürün kaybı yaşanmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Şimdi 2015'te tam hasada başladım, bu Büyük Menderes taştı arazime su girdi. O arazime su girdi. Bir hafta içinde bütün mahsulüm öldü. Kök hava almadığı için mahsulü öldürdü yani." (K19, 2015 Yılı Sel).

Ürün kaybı kodunda "*Don Olayına Bağlı Ürün Kaybı"* sık görüş bildirilen kodlardan birisidir. 4 katılımcı (K7, K9, K14 ve K19), don olayının neden olduğu ürün kaybı ile ilgili görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar soğuk ve donlu hava koşulları nedeniyle karpuz, enginar, çilek gibi sebze ürünlerinde ve buğday gibi tahıl ürünlerinde ürün kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar, don ve soğuk havanın bitki fidesi ve çiçeklerini etkilediğini ve bitki gelişimini durdurarak kurumalarına sebep olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca ürünün hasat aşamasında iken kalite itibariyle kullanılmaz nitelikte olmasına neden olduğu için, ürünü imha etmek durumunda kaldıklarından bahsetmişlerdir. Don olayına bağlı olarak bitki fidesi ve çiçeklerinde oluşan hasar nedeniyle ürün kaybı yaşanmasına dair K7, K13 ve K14 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"150 dönüm bi buğdayımız vardı, bunun 80 dönümü gitti (kurudu). Dondan etkilendi kurumaya başladı." (K7, 2022 Yılı Don).

"…çilekte ekstra bide kalite kaybına sebep oldu. Kalite kaybından ekstra mesela fideler kurudu, çiçekler yandı…" (K13, 2022 Yılı Don).

"… geçen yıl şubat ayında diktik karpuzları, bu yıl martın dördünde diktik. Martın dördünde dikmemize rağmen hemen mart ayının ikinci haftasında o kuvvetli soğuklar olunca karpuzlar olduğu gibi gitti (dondu)." (K14, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak don ve soğuk havanın, hasat aşaması dönemlerinde ürünün kalite itibariyle kullanılmaz nitelikte olmasına neden olduğuna ve ürünün imha edilmesine dair K19 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *Bu şubat ayı hasada başladım mı, şubat ayında başlıyoruz hasada şubat ayı. Mart ayı, nisan ayı, mayıs mayısta bitiyor zaten mayıs son olarak bitiyor. Biz şubattaki bir tane mal (enginardan bahsediyor) kesmeden soğuk vurdu, ikinci soğuk martta başladı martta da yine mal kendini hazırladı bi daha soğuk oldu martta bu sefer yine hiç bi mal kesmeden donuyor mal. Âdetini veriyor ama üzerinde mal var o mal donup duru. Yani ben sana şöyle tabir edeyim, şubat ayında ben 15 bin mal kesiyordum, 15 bin mal kesiyordum o mal komple 15 bin tane mal varsa üzerinde veya 16 bin vardı veya 17 bin vardı o mal komple dondu şubat ayındaki soğukta. Biz o malı kestik attık yani attık çöpe. İkinci bir ay sonra kendini topladı biz gübreledik ilaçladık mahsulümüze mart ayında yine bir daha don vurdu. Buda aşağı yukarı 30 bin civarında bi malımız vardı. O malda dondu, kelle çıkardığı için bu mal donar. Yani aşırı soğukta bugün 3 derece, 5 derece 2 derece sıfır altında soğuk yaptığında donar. Aşırı soğuk olduğundan dolayı mart*

*ayındaki malımızda dondu bi 30 bin adet. Ondan sonra bunu da kestik attık temizledik. (*K19, 2022 Yılı Don).

Ürün kaybı kodunda, *"Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Ürün Kaybı"* ile ilgili olarak K3, K7, K8, K10, K12, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, sulama suyunun yetersizliğinden dolayı bazı arazilerde sulama yapamadıklarını ve susuzluk ve sıcak nedeniyle ürünün kuruduğunu ve yandığını belirtmişlerdir. Ayrıca kurak ve sıcak hava koşullarının üründe toksik madde oluşumuna ve kalite itibariyle kullanılamaz nitelikte olmasına neden olduğu bildirilmiştir. Nihai olarak ürünün kalite itibariyle kullanılamaz nitelikte olmasından kaynaklı ürün kaybı yaşandığı belirlenmiştir.

Konuyla ilgili olarak arazilerin yeteri kadar sulanamamasından dolayı ürünün kuruması nedeniyle, ürün kaybı yaşanmasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Pamuğun %40'na %50'ye yakın kısmını suladık, %50'lik kısım sulanmadı. Sulanmadığı için pamuğumuz yandı." (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava dalgası)

Konuyla ilgili olarak arazilerin yeteri kadar sulanamamasından dolayı ürünün kurumasına bağlı olarak ürün kaybı yaşanmasına dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

2007'de aşırı kuraklıktan dolayı, pamuklar tam gelişmişti, sular bi kat (bir kez) su verdiler ikinci kata tam suluyacağımız sıra kanal suyu bitti. Artezyen durumu yoktu o zaman, yapcak olan yeri yaptık zorlana suladık iyi kötü, olmayan yer tamamen kurudu…Hatta bi tarafı 20 dönüm pamuğum benim hiç toplanmadan tamamen gitti. Gübre atmıştım, masraf yaptım, hepsini bitirdim yani 1 metre boyunda oldu böle çakır çiçek kozak falan. Ama su olmayınca tamamen gurudu, komşularda su vermedi artezyeni vardı vermedi. Benim pamuk gurudu, ben o zaman yani battım o sene. (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgaları nedeniyle üründe toksik maddeler oluşması ve ürünün kalite itibariyle tüketilebilir nitelikte olmamasına bağlı olarak yaşanan ürün kaybına dair K12 ve K7 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Mesela şimdi incir büyümedi mahsul büyümedi bide puf, siyah puf oldu. Yani incirin, sergiye koyduğun incirin yarısı puf oluyodu. Yani biz bunu olduğu gibi attık. Yani bu satılmaz bir yerde de kullanılmaz. Ne oldu bu çıkıntı, hurda oldu atıldı." (K12, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Geçen sene incirlerde, biraz kuraklık dolayıyla kuruma yaptı baya bi zarar gördük incirlerde. Onlara da bi bahçeye hiç ellemedik toplamadık desek olucak yani. Orası 10 dönümdü, oranın hiç toplamadık. Komple gitti, kurudu. Başında şey oldu ya

yaprakları döktü, üzerinde toplar kaldı. Ermedi (gelişmedi) öyle kaldı gitti." (K7, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)**.**

Ürün kaybı kodunda*, "Dolu Olayına Bağlı Ürün Kaybı"* ile ilgili olarak K6, K7 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar dolu olayının, ürünlerde fiziksel hasar ve renk bozulması gibi kalite sorunlarına yol açtığını, bu sebeple ürünlerini pazarlayamadıklarını ve imha ettiklerini belirtmektedirler. Ayrıca, dolunun ürün tanelerini yere dökerek kayıplara neden olduğu belirlenmiştir.

Konuyla ilgili olarak dolunun üründe fiziksel hasar ve renk değişimine yol açarak kalite itibariyle kullanılmaz nitelikte olmasına neden olduğu için, ürünün imha edilmek zorunda kalınmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"40 bin tane malı biz imha ettik. Onu (enginar) satamadık yani. Şimdi pazarda alıcı bulamadı. Çünkü hep benek oldu dolunun vurduğu yerler. Kararma yaptı." (K19, 2018 Yılı Dolu).

Kalite Kaybı:

Katılımcılar, meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması altında bitkisel üretim kategorisinde "*Kalite Kaybı"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası, dolu, don ve sel/aşırı yağış olaylarında kalite kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Kalite kaybı ile ilgili en yoğun kodlama, kuraklık ve sıcak hava dalgası ve dolu olayı üzerine yoğunlaşmaktadır.

Kalite kaybı kodunda, en fazla kodlama *"Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Kalite Kaybı"* kısmında yapılmış olup*,* 7 katılımcı (K4, K6, K8, K9, K12, K17 ve K18) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle ürünlerin hızlı olgunlaştığını bu nedenle yeterli boyuta ve olgunluğa erişemediğinden bahsetmişlerdir. Ayrıca ürünlerde tat, görünüm/şekil, renk ve lezzet olarak değişimlerin yaşandığını belirtmişlerdir. Sıklıkla, incir ürünü üzerinde puf (siyah küf) gibi toksinlerin oluştuğundan bahsedilmiştir. Konu ile ilgili olarak üründe kalite kaybı yaşanmasına dair K6 ve K8 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *...incir atıyorum kuraklıktan, aşırı kuraklık olduğunda içi boşalır, ballı incir olmaz. İncir ortalama 36-37-38 derecedeki hava şartını sıcaklığı sever incir meyvesi. Daha ballı, daha dolgun olur. Ama atıyorum bi 42-43-40'ın üzerine çıktığında yerin konumuna göre, bu meyvede ister istemez şeyler eksiklikler oluşur. Ballı olmaz, tanesi mesela küçük olur 40'ın üzerinde olduğunda.* (K6, 2021 Yılı Kuraklık-Sıcak Hava Dalgası).
>
> *İncirin kalitesi olmadı, zamanında mesela zoraki bi olgunlaşma oldu incirde. Atıyorum bi incirin olgunlaşma süresi 1 hafta, 1 haftanın sonucunda olgunlaşır bi*

*incir, yeşil incirden normal incire döner, ama bu 3 günde döndü. Fakat büyüklük oranı olmadı, içinde bal olmadı. Bal deriz biz ona mesela bal oranı olmadı, içinde balda olmadı bu sefer gusguru incir oldu. Ee içi guru, bu böyle çok sert bi incir oldu. Normalde incir yumuşak tatlı bir şeydir ama mayhoş oldu, boğazlarından koptu böle gurtlanır gibi oldu. Yere düştü, zaten tatlı birşey bunun bir miktarı da yerde galdı. Kalite zaten yok, biz mesela üretici olarak mahsulün en iyisini yeriz yani kendimize ayırırız. Ama biz kendimize yiğecek incirde bulamadık o kadar kalitesiz oldu. (*K8, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle üründe kalite kaybı yaşanmasına dair K4, K9, K12 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"İncirlerin, olan incirlerinde abi içleri boştu yaa, ne çekirdek vardı ne o bal vardı ne kalite vardı, yani tüccara sorabilirsiniz de." (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"…gazellemeden dolayı incir ufak yaptı, artı içlerinde de siyah puf diye bi duman meydana geldi. Siyah dumanlar oluşmaya başladı kuraklıktan dolayı. Kalitesini düşürdü artı kaliteli mal hurdaya dönmüş oldu." (K9, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"2021 yılında incir çok etkilendi aynı önceki 2007 yılındaki gibi puf yaptı. Yani bu 2021 yılında incirin yani zayıf yerlerde %80'ni puftu, %80'ni puftu…" (K12, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Şu geçtiğimiz yıl var işte yaşadığımız bi kuraklık olayı. Bu geçtiğimiz yıl kuraklık olayı da, 10, 10-15 günlük bi sıcak havanın etkisi bizim incir ağaçlarının kalitesini, verimini düşürdü. İncir olgunlaşmadan, büyümeden olgunlaştı. Zamansız ergenliğe geldi. O da kalite ve verim olayını düşürdü." (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Kalite kaybı kodunda, "*Dolu Afetine Bağlı Kalite Kaybı"* sık görüş bildirilen kodlardan birisidir. 4 katılımcı (K5, K6, K17 ve K19) dolu afetinin neden olduğu kalite kaybı ile ilgili görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar dolu tanelerinin, ürünlerde şekil bozukluğu, renk bozukluğu, çatlak oluşumu gibi fiziksel hasarlara yol açtığını belirtmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K5, K6, K17 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Tabii bu dolu yağınca, sürgünlerin diplerinde dahi hasar verdi, top (incir topundan bahsediyor) doğmadı. Olanlarda çatlak oldu, kaliteden kaybettik. Daha fazlası hurda incir oldu…" (K5, 2021 Yılı Dolu).

"...meyveleri döktü, kalan meyvelerde hep yırtık, yırtıldı yani dolunun vurduğu yerler yırtıldı. Yırtılınca onlar hurdaya gitti." (K6, 2021 Yılı Dolu).

“Dolu yapınca yapraklarını deldi, başındaki gabaları parçaladı, o olan gabalar incir olmadı. Oldu incir, hurda oldu, hayvan yiyeceği oldu. Biz şaraplık diyoruz şaraplık oldu, bi işe yaramadı”. (K17, 2017 Yılı Dolu).

“…hep benek oldu dolunun vurduğu yerler (enginardan bahsediyor). Kararma yaptı .” (K19, 2018 Yılı Dolu).

Kalite kaybı kodunda, *“Don Olayına Bağlı Kalite Kaybı”* ile ilgili K13, K15 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmiştir. Katılımcılar, don olayı nedeniyle ürünlerde renk ve şekil bozukluğu, boyut, tat ve koku değişikliği ile ürünün depolanma ömrünün kısalması gibi kalite sorunları yaşadıklarından bahsetmişlerdir. Konuyla ilgili olarak K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *… kalite kaybı da oldu. Yani kalite kaybı şöyle oldu hava şartları çok dengesiz olduğu için meyvenin kalitesi tad ve koku bakımından geriledi. Sonra sertlik ve kalibrasyon bakımından geriledi...Meyvenin kalibresi bozuldu, şekil bozukluğu oldu ama en önemli faktör tad ve koku gitti ve birde meyvenin formunda bozukluk oldu. Önceden daha fazla dayanan meyve, dayanıklılığını kaybetti. Oda aşırı derecede işte sıcaklık farklılığından dolayı gece eksi altılara kadar düşüş yaşandı, öğlen seranın içi 30’lara çıktı, aradaki sıcaklık farkı çok olunca sertleşmeden yumaşamaya döndü. Tat, kalite gitti.* (K13, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, don olayı nedeniyle üründe kalite kaybı yaşanmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“Kalite kaybı olması şöyle, ürünün enginarın üzerinde kavlama yapıyor yani, benek yapıyor. Dondan dolayı uç kesimleri yanma yapıyor. Ondan dolayı müşteri beğenmiyor.”(K19, 2022 Yılı Don).

Kalite kaybı kodunda *“Sel/Aşırı Yağış Olayına Bağlı Kalite Kaybı”* ile ilgili K5, K10 ve K16 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, hasat dönemine yakın zamanlarda gelişen aşırı yağış/sel afetlerinin ürünün fiziksel dokusunu bozma, ürünün nem oranını artırma ve yere dökülen ürünlerde de kirlenme gibi kalite kaybına yol açan sorunların oluştuğundan bahsetmişlerdir. Konu ile ilgili olarak K5, K10 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“…tam eylül ayında oldu (aşırı yağışın olduğu zamanı kastediyor) mahsul üstündeyken. Tabii bu mahsulde, 1 hafta serin ve yağışlı yağmur yağdığı zaman kalite, rekolte hepsi gidiyo bitiyo.” (K5, 1997-1998 Yılı Aşırı Yağış).

“Yağmurdan dolayı, 2003’te aşırı yağmur oldu. Tam pamukların toplama zamanıydı ve aşırı yağmurdan pamuk lifi gitti, kilosu kaybetti, satışı şampanyaya kadar düştü çok yaş olduğundan.” (K10, 2003 Yılı Aşırı Yağış).

"…tam pamukları topluyacağımız sürede de, yine bi yağış almamızdan dolayı bu da pamuğun lif kalitesini düşürdü…" (K16, 2014-2015 Yılı Farklı Aylarda Dolu ve Aşırı Yağış).

Ağaç Hasarı:

Katılımcılar, meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması altında bitkisel üretim kategorisinde "*Ağaç Hasarı*" kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası, dolu, sel ve don afetleri nedeniyle ağaç hasarıyla karşılaştıklarından bahsetmiştir. Ağaç hasarı, sezonluk verim kaybı kodundan sonra en sık kodlanan kısımdır. Ağaç hasarı kodunda, özellikle "kuraklık ve sıcak hava dalgasına bağlı ağaç hasarı", en yoğun görüş bildirilen kısım olup, 40 kez kodlanmıştır. Ağaç hasarı kodunda, dolu afetinde 4, sel/aşırı yağış afetin de 3 ve don afetinde 2 kez kodlama yapılmıştır.

Ağaç hasarı kodunda, *"Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Ağaç Hasarı"* ile ilgili olarak 9 katılımcı (K3, K4, K6, K7, K8, K9, K12, K17 ve K18) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde sulama suyunun olmaması veya yetersizliği ile sıcaklıkların aşırı olmasından dolayı, çok yıllık meyve ağaçlarında (özellikle incir ağaçları) kök ve dal kurumalarının yaşandığını ve bu kuruma oranlarının ciddi boyutlara ulaştığını belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak K3, K4, K8, K9 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *İncirlerimiz var, incirlerimiz baya yarı yarıdan fazla kurudu, sıcak hava dalgasından. Bunu da fidanlar ektiydik işte, ben kendimden söyleyim 162 tane incir fidanı ekmiştim, 162 tane fidanı sulayamadık. Geçen sene mesela kuraklık-sıcak hava dalgası olmadan önce işte 3 sefer 4 sefer suladığımız zaman yetiodu, 8 sefer 9 sefer suladık yetmedi, çünkü sıcak yaktı ağaçları. Yani 162 tane fidan ektik 60 tane anca kaldı çoğu gurudu.* (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Yani incirin kaliteli olabilmesi için 30-35 derecelik yaz ayındaki o sıcaklığın, %10-15 gibi yükselmesinden dolayı yani 45-46-47 derecelere ulaşmasından dolayı incir ağaçlarında çok büyük kayıplar oldu. Yani ağaçlarımın kimileri kökünden kurudu, ee bi çoğuda %50-%60, bazılarında %80 dal kuruması oldu. Yani ağacın tek gövdeli bi ağacı düşünürseniz, ağacın üçte ikisi gitti, üçte biri kaldı ve köküne kadar yani belinin bi tarafa, gövdesinin bi tarafa köküne kadarda böyle kuruma yaptı. Yani bunun tekrar geri gelebilmesi için bi 10-15 yıl gibi, hatta o kökünden kuruyan ağaçlarımın yani 20-25 yıl gibi bi zamana ihtiyacı var ve onuda bizim ömrümüzün yeteceğini zannetmiyorum. (*K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Ağaçlar kökünden gurudu, hatta bende resimleri var o çektiğim yerlerin. 2007'de olan guraklıkta guruyan ağaçların resimleri…Yani o yıl bizim mesela benim bahçenin %80'ni gurudu. Kökünden kestiğimiz ağaçlar var. Anca tabii kökünden*

kestik yani ağaçların bunların resimleri var. Tabii %80'nini kökünden kestik. Hatta onun resimlerini de çektim ben işte 2007'den sonraki olan dibinden çıkan bazı baladız (filiz) deriz biz bunlara, onlar gelişme çağına girdi şimdi yani. (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Ağaçta, ağaçların dallarında kurumalar meydana geldi. Ağaçların ortalama %20'si, ağacın %20'si kuruma yaptı. Bazı ağaçlarımızda kökünden kuruma yaptı. Şimdi kuruma yapan ağaçlarımızda hem dallarında eksilme oldu, kuruyan ağaçlarımızda, tabii incir kuruduğu için incir vermeyecek eksilmeler meydana geldi yani. Ortalama yani 200 ağacımız varsa, 20-30 tanesi kuruma yaptı, eksilme olcak yani, eksik olcak. (K9, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

*Bu yılki olan kuraklık, geçen dönem olan kuraklık çok büyük bir etki yaptı. Gelir olan bahçelerde mesela incirde-zeytinde bunlar diyelim %80'ni kesinlikle kuraklıktan zarar gördü. Çok nadir kişidir böyle ağacı kurumayan kişi bizim burda. Ama gerçekten %100 yani zararımız var bu yerde. 100 ağacı olan bir insanın en azından 25-30 tanesi kurudu. Ama doğa, afetlerden olan bişey bu…İncir ve zeytine çok yansıdı. (*K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde, sulama suyunun olmaması ve sıcaklıkların aşırı olmasından dolayı ağaç hasarı oluşmasına dair K9 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"2021 yılındaki sıcaklıktan dolayı, bahçelerimizde su olmadığından dolayı sulama suyu olmadığından dolayı ağaçlarımızda kurumalar meydana geldi…"(K9, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Ağacın %50'si kuraklıktan dolayı kuruması söz konusu oldu. Kökten guruyanlarda vardı, dal kuruması daha çoktu. Kökten belki 500 ağacın 50 ağacı kurudu kökten, ama dal guruma olayında yarısından fazlası gurudu 2007'deki kuraklıkta." (K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Bazı arkadaşların, bazı komşularımızın orda sulamadığından dolayı hem verim hem ağaç kuruması söz konusu oldu onların oralarda. Benim orda suladığımdan dolayı ağacı yaşatabildim ben". (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Ağaç hasarı kodunda, "*Dolu Olayına Bağlı Ağaç Hasarı"* ile ilgili olarak 3 katılımcı (K5, K6 ve K17) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, dolu tanelerinin ağaçların gövdesinde ve sürgün kısımlarında yaralanmaya ve yaprak dökülmesine yol açtığını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak K5 ve K6 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…o yeşil döneminde yaprakları kopardı, baze (bazı) yaprakları delen, baze taze sürgünlerin uçlarını kopardı dolu. Baya etkilendik yani, çok etkilendik. Çok zarar gördük, hala daha yarası var ağaçlarda taze olduğu için, o geçen seneki taze sürgünlerin dolu yarası bu sene belli yani. İzler hala tahribat var." (K5, 2021 Yılı Dolu).

“Küçük ağaçlarda, vurduğu zaman iz bıraktı. Onların etkisini görürsek bu sene göreceğiz. Geçtiğimiz yıl bişey görmedik. Fakat yaprakları indirdi…” (K6, 2021 Yılı Dolu).

Ağaç hasarı kodunda, *“Sel/Aşırı Yağışa Bağlı Ağaç Hasarı”* ile ilgili olarak 2 katılımcı (K5 ve K12) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, sel/aşırı yağış nedeniyle fidanların gelişiminde yavaşlama ve kökten ağaç sökülmesi durumlarıyla karşı karşıya kaldıklarını belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak K5 ve K12 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“…küçük fidanlarda onlarda daha çok zarar verdi. Büyümesi geriledi, ondan tabii zarar var küçüklerde. Büyüklerde sadece yapraklarında… zarar verdi.” (K5, 1997-98 Yılı Sel/Aşırı Yağış).

“Oluşan afetten dolayı dere kenarlarında böle tarla içlerinde ağaçlar söküldü. Yani afetten yağışdan dolayı. İncir ve zeytin ağaçları söküldü. Yani bunu afet olarak yağışdan dolayı oluşan sel nedeniyle ağaçlar söküldü bunları yaşadık.” (K12, 1993-94 Yılı Sel/Aşırı Yağış).

Ağaç hasarı kodunda, *“Don Olayına Bağlı Ağaç Hasarı”* ile ilgili olarak 1 katılımcı (K13) görüş bildirmiştir. Katılımcı, donlu ve soğuk havanın ağaç gelişimini yavaşlattığını ve yapraklarda hasara yol açtığını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“Narenciyede ağaçlar asla topraktan besin elementini alamadı, suyu alamadı, bitki kendini kastı, yapraklarda yanma oldu, meyve gözleri tıkandı o yüzden ağacın gelişmesi de gecikti.” (K13, 2022 Yılı Don).

Uzun Vadeli Ürün ve Verim Kaybı:

Katılımcılar, meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması altında bitkisel üretim kategorisinde “*Uzun Vadeli Ürün ve Verim Kaybı”* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası ve sel afeti nedeniyle uzun vadeli ürün ve verim kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Uzun vadeli ürün ve verim kaybı kodlamasında, kuraklık ve sıcak hava dalgasına bağlı uzun vadeli ürün ve verim kaybı en yoğun görüş bildirilen kod olup 23 kez kodlanmış, sel afetine bağlı bağlı uzun vadeli ürün ve verim kaybıyla ilgili sadece 1 kodlama yapılmıştır.

Uzun vadeli ürün ve verim kaybı kodlamasında, kuraklık ve sıcak hava dalgası ile ilgili olarak 9 katılımcı (K3, K4, K6, K7, K8, K9, K12, K17 ve K18) görüş bildirmiştir.

Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti nedeniyle incir ve zeytin ağaçlarında kök/gövde ve/veya dal kuruması şeklinde ağır hasarlar oluştuğunu ve kökten kuruyan ağaçların yerine yeniden ağaç diktiklerini veya aynı kökün diplerinden yeni filizlerin canlanması için emek verdiklerini belirtmektedirler. Ancak afet sonrası dikilen ağaçların veya kökten tekrar canlanacak ağaçların, verim veren bir ağaç haline gelebilmesi için on yılların geçmesi gerektiğini, bunun da uzun yıllar boyunca eksik ürün alınmasına neden olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca ağaçlarda büyük oranlarda dal kuruması yaşandığından dolayı da ağacın tekrar kendini toparlayıp eski verimini alabilmesi için afetten sonra yine birkaç yılın geçtiği ifade edilmektedir. Ayrıca bazı katılımcılar geçmişte yaşanılan (2007 yılı) kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinin yol açtığı uzun vadeli ürün ve verim kaybının etkileri ortadan kalkmadan, yeni bir (2021 yılı) kuraklık ve sıcak hava dalgası afetiyle ağaçlarının tekrardan zarar gördüğünden bahsetmişlerdir.

Konuyla ilgili olarak geçmişte yaşanılan kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinin ağaçlar üzerindeki etkisi ortadan kalkmadan, yeni bir kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle yaşanan uzun vadeli ürün ve verim kaybına dair K4 ve K12 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2007 yılındaki kuraklık, benim görmüş olduğum yani yaşadığım sürece görmüş olduğum, o dönemde benim için büyük bi kuraklıktı. İncirlerimizde %50 veya %60 gibi yani o dönemde %60 gibi, 2007 yılında %60 gibi bi gelir kaybım oldu. Devamındaki, 2008 yılında da aynı şekilde %60 civarında, o 2007'deki kuraklık etkiledi. Ondan sonra yavaş yavaş yağışlar güzel olunca yavaş yavaş ağaçlarım bahçem toparlamaya başladı. Yani örneğin 3 ton incir yapıosam ertesi yıl 4 ton yaptım, ertesi yıl 5 ton yaparak örnek veriyorum bu şekilde yükselterek gitmeye başladı ta ki 2021 yılına kadar.* (K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Yani ağaçlarımın kimileri kökünden kurudu, ee bi çoğuda %50-%60, bazılarında %80 dal kuruması oldu. Yani ağacın tek gövdeli bi ağacı düşünürseniz ağacın üçte ikisi gitti, üçte biri kaldı ve köküne kadar yani belinin bi tarafa, gövdesinin bi tarafa köküne kadarda böyle kuruma yaptı. Yani bunun tekrar geri gelebilmesi için bi 10-15 yıl gibi, hatta o kökünden kuruyan ağaçlarımın yani 20-25 yıl gibi bi zamana ihtiyacı var ve onuda bizim ömrümüzün yeteceğini zannetmiyorum.* (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *...sıcaklık, güneş, bütün ağaçların üst dallarını vurdu yani ağaçlar kuruma yaptı. Çok büyük kuruma oldu. Zaten ondan sonrada (2007 kuraklık ve sıcak hava dalgasından bahsediyor) o ağaçlar fazla gelişemedi. Bide bu 2021 yılında yaşanan sıcakla beraber şimdi şu an diyorum yani 10 ton incir yapan bir kişi şu anda 5 ton incir anca yapar. Yani ağaçların %80'ni zarar görüp duru. Yani %50'si de kurudu kuraklıktan. Yani %60'ı dal kuruması %40'ı da kökten gitti, kökten kurudu.* (K12, 2007 ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti nedeniyle ağaçlarda kök/gövde ve dal kuruması yaşanmasına bağlı olarak, uzun yıllar ürün ve verim kaybı oluşmasına dair K8, K9 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2007'de yaşadığımız kuraklık, mesela ağaçlar 2006'ya hiç dönmedi, halada dönmedi yani 2022 yılındayız o 2007'de yaşadığımız kuraklıktan etkilenen ağaçlar 2006'ya dönmedi. Hala o mevcut ağaçlar yok yani, onlar tarih oldu onlar yok, dibinden çıkanlar var. Zaten bi daha da olmaz o, çünkü incirde anaç ağaç kurudumu dibinden çıkan ne kadar iyi bakarsan bak o anaç ağacın yerini hiç bi zaman tutmaz, o kadar büyümez yani. Çünkü anadan guruduğu için o şekile aldırmak mümkün değil onu. Hocam ben o 2007'den yaşadığımız kuraklıktan şu şekilde örnek vereyim mesela bizim incir bahçesi, 13 ton incir yapardı kuraklıktan önce, 2006 yılında 13 ton falan incir yapardık biz o 2007'de yaşadığımız kuraklıkta zaten o ne olduğu belli olmadı. Şu anda 6 ton falan incir yaparız yani o 2006'yı hiç bi zaman bulamıcaz biz onu yakalayamıcaz artık. Tabii ağaçlar kökünden gurudu, bunun dibinden çıkan yeni filizler oluştu. Daha da toparlayamadı zaten. Çünkü mesela o bahsettiğim 2007'deki ağaçlar 40 yıllık bi ağaçtı. Şimdiki ağaçlar dibinden çıkıyo on yıllık bi ağaç oluyo yani ya da 12-13 yıllık bi ağaç oluyo. Onu yakalaması için daha 35 yılı var. Hani hava şartları düzgün giderse 35 sene sonra o inciri biz yakalıcaz. Ee, 35 sene yaşıcamız onu da Allah bilir.* (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *20 dönüm arazimde, 20 tane ağacım kuruduğu zaman, bu ağaçları tekrardan yerine diktiğimiz zaman fidan olarak diktiğimiz zaman bir ağacın fidanın büyümesi, fidanın ortalama 8 sene. 8 sene de tam verime geçiyor ve 8 sene geçmiş oluyor. 8 sene boyunca eksik ürün almış oluyorsunuz. Artı diğer ağaçlarımızda da, dallarındaki kurumalardan dolayı ağaç dallarında eksilmeler olduğundan dolayı tonaj eksilme yapıyor eksilme var yani.* (K9, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

> *Ağacın %50'si kuraklıktan dolayı kuruması söz konusu oldu. Kökten guruyanlarda vardı, dal kuruması daha çoktu. Kökden belki 500 ağacın 50 ağacı kurudu kökten, ama dal guruma olayında yarısından fazlası gurudu 2007'deki kuraklıkta. Biz o kuru ağaçları kestik, tekrar dibinden baladız (filiz) olarak incir ağacı oldu ama o eski verimi, 2005 verimini vermedi artık. 2007'den hep böle rekolte olarak küçülmeye gitti. Halan daha devam ediyo incirde.* (K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Uzun vadeli ürün ve verim kaybı kodunda, *"Sel/Aşırı Yağışa Bağlı Uzun Vadeli Ürün ve Verim Kaybı"* ile ilgili olarak bir katılımcı (K12) görüş bildirmiştir. Katılımcı, sel afeti nedeniyle sökülen incir ve zeytin ağaçlarının yerine yeni ağaçlar diktiğini, fakat dikilen ağaçların da ürün verebilecek seviyeye gelmesi için on yılların geçmesi gerektiğinden bahsetmiştir. Konuyla ilgili olarak K12 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"93-94 yılında olan selden afetten sökülen ağaçların yerlerine tekrar ağaç diktik. Ama bu ağaçları yetiştirmek çok zor oluyor. Bir incir ağacı 10 yılda bi incir veriyor. Zeytin ağacı keza öyle. Yani bu eski düzenini alıncaya kadar 25-30 yılı geçiyor." (K12, 1993-94 Yılı Sel/Aşırı Yağış).

Ekilebilir Arazinin Boş Kalması:

Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde su temininde yaşadıkları sorunlar nedeniyle, ekilebilir nitelikteki arazilerinin bir kısmını boş bırakarak ekim yapmadıklarını belirtmişlerdir. Bitkisel üretim kategorisinde "*Ekilebilir Arazinin Boş Kalması"* koduyla ilgili olarak 4 katılımcı (K3, K11, K16 ve K21) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, sulama imkânlarının yetersizliği ve yeraltı su kaynaklarının kullanımından kaynaklanan maliyet artışından dolayı ekilebilir nitelikteki arazilerinde, birinci mahsulde veya ikinci mahsulde arazilerini ekmediklerini belirtmektediler. Konuyla ilgili olarak, ekilebilir arazinin boş kalmasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Vallahi 2021'deki kuraklık sıcak hava dalgası, 2007'ye göre daha sıkıntılı. Çünkü 2021'de bi mahsul yaptık su olmadığı için. İki mahsul ekeceğimiz tarlalara bi mahsule düşürdük. İşte artezyen-yeraltı sularından yararlanmak istedik, oda tabii ekonomik olarak daha maliyetli. Bi mahsul yaptık yani, hayvanlarımız kendimiz baya sıkıntı çektik ekonomik olarak. Mahsul olarak da silajlık darı, silajlık darımıza iki mahsul yapcağımız yere bi mahsule çevirdik.* (K3, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, sulama imkânlarının yetersizliği ve yeraltı su kaynaklarının kullanımından kaynaklanan maliyet artışından dolayı ekilebilir arazinin boş kalmasına dair K11 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Yani kuraklıkta yeraltı sularını kullanmaya başlıoz, tabii bu artık daha büyük bi masraf akaryakıtla, elektrikle. Ee zaten her tarlada da su yok, yüz dekar arazi varsa bunun 40 dekarını ekioz 60 dekarı öle kalıo yani suyun olmadığından. Yani kuraklıkta bi afet bence, geçen sene yaşadık." (K11, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

"…geçen yıl 2021 yıllarında bi kuraklık yaşandı. 22 dönüm bi arazimi geçen yılki susuzluktan dolayı ekmemek zorunda kaldım. Ekemedim." (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Ürün Çeşidinde Değişiklik:

Katılımcılar, meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması altında bitkisel üretim kategorisinde "*Ürün Çeşidinde Değişiklik"* koduyla ilgili görüş bildirmişlerdir. Bazı katılımcılar, özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti döneminde ürün çeşidinde değişikliğe gittiğini belirtmiştir. 1 katılımcı ise, dolu afetinde yaşadığı kayıplar sonrasında, doluya daha dirençli gördüğü bitkilere yönelmiştir.

Ürün çeşidinde değişiklik kodunda, "*Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Ürün Çeşidinde Değişiklik*" ile ilgili olarak 4 katılımcı (K1, K8, K11 ve K21) görüş bildirmiştir. Katılımcılar (K1 ve K21), idare tarafından yapılan mevsim koşullarının kurak gideceği erken uyarılarını dikkate alarak alternatif ürün arayışlarına gittiklerini ve o yılki üretim sezonunda ürün çeşidini değiştirdiklerini ifade etmektedirler. Bazı katılımcılar (K8 ve K11) ise, kuraklık ve sıcak hava dalgasının etkilerinden sonra ürün çeşidini değiştirdiklerini belirtmiştir.

Konuyla ilgili olarak idarenin erken uyarılarını dikkate alarak, ürün çeşidinin değiştirilmesine dair K1 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *(Pamuk ve mısır ekimi yerine ayçiçeği ekiminden bahsediyor) DSİ uyardı, televizyonlar uyardı, hatta yolları yaptılar vermicez ceza keseceğiz vesaire diye. Bizde bile bile de ekmedik yani, ben değil birçok insan gidin şu Çeştepe'de Ovaemir'de vesaire yerde gittiler ayçiçeği tonlarca ayçiçeği diktiler ayçiçeği susuz yetişiyor diye. Mecburiyetten. (*K21, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

> *2021 yılı, biraz daha 2007'ye göre bizim biraz daha avantajlıydı. Şu yönden, 2021'de Mart ayında…yetkililer bir uyarı yaptılar, 2021 yılı için barajlardaki su seviyesinin düşük olduğunu, alternatif ürün ekmemiz gerektiğini söylediler. 2 kattan (2 kez) fazla pamuk için su veremeyeceğiz söylendi. Öyle olunca biz de, bu 2007'deki sıkıntıyı yaşamamak için alternatif ürünler arayışında bulunduk ve ağırlık ayçiçeğine yöneldik.* (K1, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti sonrasında, ürün tercihinde değişiklik yapılmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Guruyan yerleri (incir bahçesi) zeytin dikiyoz. Zaten incir bahçesinin içinde şey olmuyo bidaha yani toprakta yaşlandığından o incir ağacı kökden gurudumu, orda bir daha incir yetiştirmek çok zor bişey. Tabii zeytine yöneldik, mesela incir bahçesinin içerisinde guruyan incirlerin yerine zeytin diktik. Bu şekilde dönderdik yani, şimdi varsan bizim bahçelere baksan yarısı incir yarısı zeytin görürsün yani, sadece hepsi incir olan bişey değildir. Guraklıktan dolayı gurudu, ordan aşı kökledik öbür taraftan sıkı olan yerden. Guruyan incirin yanına bir tane daha diktik. Bir incir bir zeytin vardır mesela.* (K8, 2007 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti sonrası ürün tercihinde değişiklik yapılmasına dair K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Reglas ekiodum her sene, 4 yıldır ekiodum. Geçen sene kuraklıktan dolayı randuman alamadığım için 55 dekar ekiyordum reglas, bu sene ekmedim." (K11, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Ürün çeşidinde değişiklik kodunda, *"Dolu Olayına Bağlı Ürün Çeşidinde Değişiklik"* ile ilgili olarak 1 katılımcı (K2) görüş bildirmiştir. Katılımcı, o dönemler üretimini yaptığı ürününün yağışlara karşı hassas olduğunu bundan dolayı yaşadığı afet sonrası ürün tercihinde değişiklik yaptığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak K2 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

“Ondan sonra da (dolu olayından sonrasını pahsediyor), pek pamuk ekmedim artık. Pamuk çünkü gerçekten de pek güvencesi yok yağmura karşı, mesela pamuğu yetiştirdin açtı tam toplayacağın gün bu afet bi yaşandı bittin. Geri dönüşü yok pamuğun.” (K2, 1997 Yılı Dolu)

Hasat Döneminde Gecikme:

Bitkisel üretim kategorisinde “*Hasat Döneminde Gecikme”* koduyla ilgili 3 katılımcı (K13, K14 ve K15) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, don ve soğuk hava koşulları nedeniyle bitki gelişiminde gerileme ve çiçeklerde hasar oluştuğu için, ürünün hasat döneminde gecikme yaşandığını ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili olarak K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *2022 yılında çileğim var, 50 dekar falan çileğim var. Bunun 25 dekarı erkenci çilek, freşh dediğimiz erkenci çilek. Burdan da mesela normal hasat zamanına kadar en azından bir erkenci sağlayalım diye turfanda yapalım dedik. Burda da işte malum bu hava şartlarından dolayı hasada biz daha yeni başladık. Mesela biz normalde ocak ayında dediğim gibi freşhe biz hasada başlıyorduk, aralık-ocak ayında. Ama şu an nisan ayındayız martın son haftasında anca biz hasada başlayabildik daha çilek topladık sayılmaz yani. Şimdi bu seneki malum hava şartları çok uzun sürdü, soğuklar çok uzun sürdü. Mesela bizim ocak ayında hasada geçmemiz gereken çilekler normal şubata sarktı… Mevcut olan çiçeklerle, gelecek olan çiçeklere de zarar veriyor haliylen. Buda noluyor bizim mesela tam hasat üzerinde bir buçuk ay gibi 40 gün gibi hasadımızı, mevcut ürün gittiği gibi bide hasadımızı geciktiriyor. Burdan da büyük bi ekonomik kayba uğruyoruz.* (K15, 2022 Yılı Don).

Bitki Döllenmesinde Aksaklık:

Meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması altında bitkisel üretim kategorisinde görüş bildirilen bir diğer kod, *“Bitki Döllenmesinde Aksaklık”* kodudur. Birkaç katılımcı don ve kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde bitki döllenmesinde sorun yaşadıklarını belirtmektedir.

Bitki döllenmesinde aksaklık kodunda, *“Don Olayına Bağlı Bitki Döllenmesinde Aksaklık”* ile ilgili olarak bir katılımcı (K13) görüş bildirmiştir. Katılımcı, bitkiyi dölleme için kullandığı arılarının soğuk nedeniyle öldüğünü ve dölleme sorunu yaşadığını ifade etmiştir. Çilek yetiştiriciliğinde tozlayıcı olarak kullanılan ve verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyen arıların (Sarıdaş ve Kargı, 2017: 27), soğuk hava koşulları nedeniyle ölmesi ve bundan dolayı dölleme sorunu yaşanmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…içerde dölleme için arılarımız vardı, soğuktan dolayı bitki zaten çalışmadı, arılarda çalışmadı arılarımız öldü. Arılar çalışmayınca dölleme yapılamadı." (K13, 2022 Yılı Don)

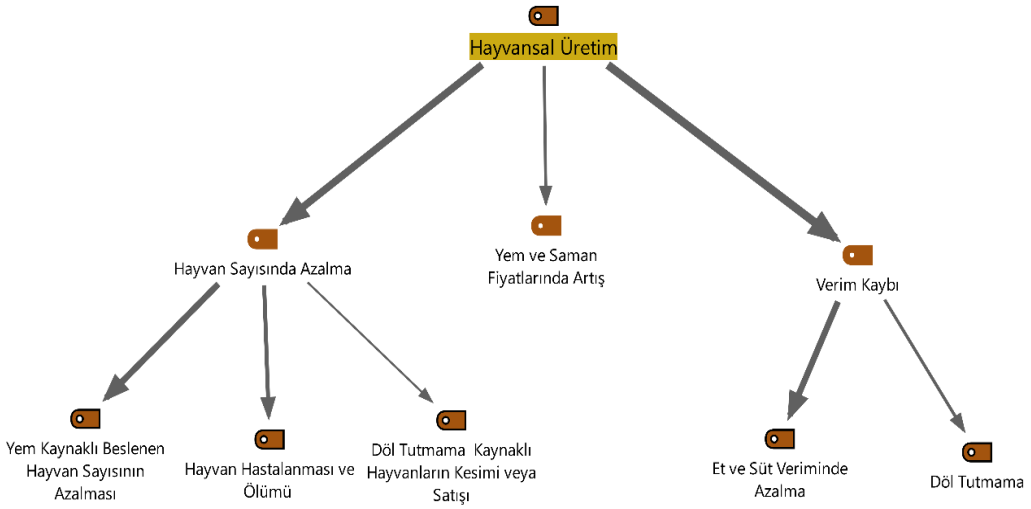
Bitki döllemesinde aksaklık kodunda*, "Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgasına Bağlı Bitki Döllemesinde Aksalık"* ile ilgili bir katılımcı (K8) görüş bildirmiştir. Katılımcı (K8), incir meyvesinde dişi meyveyi dölleyecek erkek incirlerin (ilek), olgunlaşmamasından kaynaklı dölleme (ilekleme) sorunu yaşadığından bahsetmiştir. Konuyla ilgili olarak K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Bizim o yıl bide ilek sorunu vardı, ilek de atamadık ağaçlara. İlek olmadı bilmem o yılın kuraklığından da o iyleklerde olgunlaşmadı, bu bölgede bulunmaz zaten toplama şeyden oldu." (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

4.12.1.2. Hayvansal Üretim Kategorisi

Meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması kapsamında oluşturulan hayvansal üretim kategorisinde, yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgası afetine yönelik görüş bildirilmiştir**.** Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası koşulları nedeniyle et, süt ve hayvanların döl tutma verimlerinde azalma yaşadıklarını belirtmişlerdir. Özellikle sıcaklık stresi nedeniyle, hayvanlarda hastalanma ve buzağı ölümleri yaşandığı ifade edilmiştir. Katılımcıların, hem kendi ürettikleri yem ve saman ürünlerinde yaşadıkları kayıplar hem de artan yem fiyatları nedeniyle, besledikleri hayvan sayısını azalttıkları belirlenmiştir.

Şekil 70: Hayvansal Üretim Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi temasında bulunan *"Hayvansal Üretim Kategorisi*"; *" Verim Kaybı", "Hayvan Sayısında Azalma" ve "Yem ve Saman Fiyatlarında Artış"* olmak üzere 3 koda ayrılmıştır. Hayvansal üretim kategorisi kod teori modeli Şekil 70'te verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Verim Kaybı:

Hayvansal üretim kategorisinde *"Verim Kaybı"* kodu, *"Et ve Süt Veriminde Azalma" ve "Döl Tutmama"* olarak 2 alt koda ayrılmıştır.

Katılımcılar, "*Et ve Süt Veriminde Azalma"* alt kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. 7 katılımcı (K2, K3, K8, K10, K16, K17 ve K18) bu kod kapsamında görüş bildirmiştir. Konuyla ilgili görüş bildiren katılımcıların çoğunluğu, aşırı sıcak havadan dolayı hayvanların strese girdiğini ve hayvanlarda hastalıkların oluştuğunu ve bu nedenlerden dolayı et ve süt veriminde azalma yaşandığından bahsetmiştir. Katılımcılar, hayvan barınaklarının sıcağa karşı korumasız olması ve herhangi bir soğutma sisteminin olmamasından dolayı hayvanlarda kilo alma sorunları yaşadıklarını ve canlı hayvan ağırlığının istenilen seviyeye gelmediğini ifade etmektedirler. Konuyla ilgili görüş bildiren bazı katılımcılar ise (K3, K10 ve K17), hayvanlarına yeteri kadar yem veremediklerini, bundan dolayı et ve süt veriminin azaldığını ifade etmektedirler. Ancak hayvancılıkla uğraşan bir katılımcı (K17), sıcaklık stresi sonucu yaşanan et ve süt verimindeki düşüşü ve döllenme sorununu kontrol altına alabilmek için hayvan barınağına soğutma ve iklimlendirme sistemleri taktırdığını, böylelikle et, süt ve hayvanların döl tutma verimlerinde iyileşme yaşandığını ifade etmektedir.

Konuyla ilgili olarak, hayvan barınaklarının sıcağa karşı korumasız olmasından dolayı hayvanlarının sıcaklık stresine girip kilo almama ve süt veriminde azalma durumlarının yaşanmasına dair K2 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Şimdi bizim sistemler doğruya konuşursak ilkel biraz daha ilkel. Söktaş gibi değil efendim bugün Tiryon gibi değil buğün Memet Kiriş gibi değil, bizde fan yok bizde efendim hayvana ıslatan o püskürtme sistemi yok, bizde doğal organik bildiğin çatılar var. Çatı kardeşim, zaten 45 -47 dereceyi gördük mü bu sene biz gördük. Şimdi çatı oldu 57, demir zaten ısıyı verdi altına 45'e hayvan dilini çıkardı bi garış soluyo, gardaşım bu hayvan süt vermez, süt vermeezz, kilo almaz yemin ederim bak, benim 14 danam vardı bu sene yıldım bıktım veriyom kilo almıyo sıcaktan, hayvanları satmak zorunda kaldım ve çok büyük zarar ettim ordanda…Yani süt*

benim hayvan 25 kilo yapıyorsa düştü 18 kiloya. (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Ya zaten sıcak havalarda hayvan kendine zor bakıyo, ne kadar yemini düzgün verirsen de, otunu düzgün verirsen de sıcak çok olduğu, aşırı sıcak olduğu için inek böle soluma yapıyo böle dili bi garış çıkıyo. Tabii bizim çiftlikler gibi şey yok süspansiyon (soğutma sistemi) bilmem ıvır zıvır yok. Olmadığından normal tokatın içinde (açık ağıl) duruyo, o sütüde etkiliyo sıcaklık. Bu arada etten de düşüyo, ne olcak et düşünce sütte düşüyo, hastalık çoğalıyor… (K10, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak hayvanların sıcaklık stresine girmesinden dolayı et ve süt veriminin azalmasına dair K16 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…geçen seneki sıcaklık dalgası için şu an konuşuyorum. Ortalama 30-35 kilo süt veren hayvanın, sıcaklıkların bastırmasıyla birlikte ortalama 20-25 arası yani günde hayvan başına 10 kilo süt zararımızın gerçekleştiğini ben kendim şahit oluyorum, oldum." (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Hayvanları nasıl etkiledi, hayvanlar sıcaktan çok maruz kaldı yani sıcağa çok maruz kaldığı için hayvanlar besiyede (kilo) alamadı ve sürekli hasta oldukları için sürekli veteriner…Ette (kilo) aldıramıyorsun, temiz hava istiyo, ılımlı bi hava istio." (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Verim kaybı kodu altında, *"Döl Tutmama"* alt koduyla ilgili olarak 4 katılımcı (K3, K10, K16 ve K17) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, yüksek çevre sıcaklığı nedeniyle hayvanların strese girdiğini, bedensel olarak zayıf kaldıklarını ve döl tutma oranının azaldığını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak K3, K16 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

Hayvanlarımız, sıcak dalga olduğu için hayvanın kendine ne kadar yem versende yemlerin maliyeti zaten yüksek, ne kadar yem versende hayvan sıcaktan kendini korumaya girior. Hayvanın bu sefer, bedeni düşüyo. Mesela veterinere bir kere tohumlama yaptırıyorduk, hayvan kendini korumaya aldığı için üç sefer dört sefer tohumlama yaptırdık, tutmadı. (K3, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Geçtiğimiz dönem kuraklıkla ilgili olarak hayvanların hem süt veriminden, sıcakların çok olmasından dolayı hem et veriminden de zarar gördük biz. Bunların içinde üreme, üreme olayı da vardı hayvanların. Sıcak havalarda, sıcak hava dalgalarında hayvanlar tohum tutmaz. Veteriner bunları tohumlar, tohum tutma sıkıntısı da olur sıcak havada. Hayvanlarda böle strese girer, bu stresten de kendini pek gurtaramaz burdan da bi ekonomik kaybımız oldu bizim…2021'deki o dönemdeki hayvanların döllenmelerin de hatta 2-3 ineğimi ben veteriner Ali Bey var, üç defa tohumlamamıza rağmen tutmadı. (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası*).*

Bunun yanında aynı şekilde hayvanlarımızı tohumlama dönemlerinin çok zor gelmesi sıcaklıktan dolayı, yüksek sıcaklıklardan dolayı çok zor gelmesi ve geldiği zamanda tutma oranı çok aza iniyor. Yani biz aslında bi inekten verim alabilmemiz için yılda bir buzağı alabilmemiz gerekirken bu bazen 17-18 bazen 20 aylara bazen 2 senede bir buzağı almamıza sebebiyet vermektedir. Aynı

şekilde bunları verim alamadığımızda sürümüzü büyütme şansımız azalıyor. Çünkü her buzağı bizim gelecekteki bir ineğimiz ve sürümüze katma değer katacak olacak bi hayvan olduğu için bunları sağlamamakta bize sıkıntı yaratıyor. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Sıcaklık stresi nedeniyle et ve süt veriminde azalma ve döl tutma sorunlarıyla karşılaşan K17 kodlu katılımcının, sıcaklık stresiyle baş edebilmek için hayvan barınağına soğutma sistemi taktırması ve sonrasında et, süt ve hayvanların döl tutma verimlerinde iyileşme yaşanmasına dair ifadeleri şu şekildedir:

…mayıs, haziran gibi sıcaklar daha da arttığından dolayı fiskiye (serinletme) olayına girdim ben besihanede. Bunlara yağmurlamaya benzer, çiğe benzer bi hava veriyoz serin hava filan. Burdan biraz dezavantajı, avantaja dönderdik. Dezavantajı avantaja döndü ama hayvanların yarısını satmıştık, kaba yem eksikliğinden dolayı…bu fiskiyeden dolayı da %10 bi süt artışı veya %5'te et artışı veya hayvanların döl tutmada %60-70 gibi artıya geçittirdi. O fiskiye olmadan eveli hayvanlar hiç döl tutmuyo, sıcaktan hayvanlar strese girip döl tutmuyodu bu sıkıntılar vardı ama bana biraz daha maliyetli geldi. (K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Yem ve Saman Fiyatlarında Artış:

Hayvansal üretim kategorisinde "*Yem ve Saman Fiyatlarında Artış"* kodu ile ilgili olarak 5 katılımcı (K3, K9, K10, K17 ve K18) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinde sulama suyunun yetersizliği nedeniyle kendi ürettikleri yem bitkileri üretiminde azalma yaşadıklarını belirtirken, ayrıca bu dönem piyasadan alınan yem ve saman fiyatlarında da artışlar yaşandığını belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak K18 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Yem fiyatları 150'den 300 oldu. Saman 20'den 50 oldu bu kuraklık sebebiyle. Çünkü dağda yetişmiyo, ovada yetişmiyo susuz. Sulama imkânımız olmadığı için ekinlerimiz büyümedi bu sefer maliyete bastırdı. Bu yüzden yani maliyetimiz çok yüksek…Bitkisel ürünlerden, hasat mesela hububatta arpada, buğdayda, yulafda bunlar yetişmedi, yetişse de çok nadir. Mesela ovadan, Trakya'dan gelen samanımız Trakya'dan gelmez oldu. Buradaki olanlarda fiyatı iki misli arttı. Bu sefer iki misli artınca tabii, insanlar biraz daha sıkıldık biz bu konularda. Çünkü ne kadar çok ekin olup, düzgün bi hasatımız olsaydı biz bu kadar ezilmezdik. Biz şu anda gerçekten çok eziğiz. (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle yem ve saman fiyatlarında artış yaşanmasına dair K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Bizler havaların yağışlı olmamasından dolayı samandır, ottur vesaire, fiyatlarda aşırı şekilde yüksek olmasına sebep oldu o sene için. Bunda fiyatlar ikiye katlamış oldu. 20 liralık olan saman oldu 40 lira. 150 lira-160 lira olan yemler 280-300 lira oldu." (K9, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Hayvan Sayısında Azalma:

Hayvansal üretim kategorisinde *"Hayvan Sayısında Azalma"* kodu, *"Yem Kaynaklı Beslenen Hayvan Sayısının Azalması", "Hayvan Hastalanması ve Ölümü" ve "Döl Tutmama Kaynaklı Hayvanların Kesimi veya Satışı"* olmak üzere 3 alt koda ayrılmıştır.

Katılımcılar *"Yem Kaynaklı Beslenen Hayvan Sayısının Azalması"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. 7 katılımcı (K2, K3, K8, K10, K16, K17 ve K18), bu kod kapsamında görüş bildirmiştir.

Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti nedeniyle arpa, yonca, silajlık darı, reglas gibi yem bitkisi ürünlerinde verim kaybı yaşamaları ve/veya sulama suyunun yetersizliği nedeniyle ekilebilir arazilerini boş bırakmalarından dolayı yeteri kadar yem ve saman temin edemediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca, bu katılımcılardan bazıları piyasadan satın aldıkları/almak durumunda kaldıkları yem ve saman fiyatlarının da yükseldiğini ve sıcaklık stresi nedeniyle et ve süt veriminin azalmasından kaynaklı gelirlerinin azaldığını ve tüm bu unsurlara bağlı olarak besledikleri hayvan sayısını azalttıklarından bahsetmişlerdir.

Konuyla ilgili olarak yem bitkilerinin veriminde azalma, ikinci ürün ekememe (ekilebilir arazinin boş kalması) ve artan yem maliyetlerinden dolayı beslenen hayvan sayısının azaltılmasına dair K3, K16, K17 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir.

> *2021'de dediğim gibi 170-180-200 ton silaj açığımdan dolayı hayvanlarıma, işte dana dediklerimizi 8 tane 9 taneyi sıkıntılı olduğundan, 7-8 tane inek sattım, 9 tane de danamı çıkarmak zorunda kaldım. Çünkü yeterince kışı hazırlayamadığımızdan, kışa giremediğimizden 9 tane danamı da o şekilde yani ucuz sattım yani ne onun adı o şekilde de etkiledi. Valla ne onun adı, Allah kimseye kuraklık sıcak hava dalgasını vurdurmasın. Yani biz çok sıkıntı çektik geçen sene…Mısırdan zararım işte iki mahsul ekemediğimden, ortalama 220-230 ton silaj alamadığımdan bu sefer kendi cebimden hayvanlarıma bakmak için kendi cebimden silaj almak zorunda kaldım, işte yonca almak zorunda kaldım. Ama iki mahsul ekseydim, benim hiç sıkıntım yoktu. Eee sıkıntım olmadığından yani cebimden 200 ton, şimdi 1 kilo silaj kilosu 2 lira, 200 ton dediğin zaman 400 milyar para yapar. Şimdi 400 milyar para, benim cebimden kuraklık sıcak hava dalgası şartlarından yok oldu gitti. Hayvanlarıma da bakamadım, hayvanlarıma da yeterince bakamadım, hani bazen vicdan azabı çekiom, vicdan azabı nası çekiom, hayvanlarıma yeterince mahsul veremediğimden yeterince ne onun adı silaj veyahut da yem tarzı veremediğimden.* (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *…ben geçen sene kuraklıktan dolayı bi 22 dönüm arazimi ekemedim bu birincisi. Bunun akabinde silajlardan ve yoncadan yani kaba yemden istediğim stoklamayı sağlayamadığım için hayvanlarımda büyük bir küçülmeye gittim. Yani ben ortalama, 10-12 hayvan sağılır durumda hayvan satışı gerçekleştirdim. 5 tane de*

gebe düve satışı gerçekleştirdim. Totalde de 17 tane hayvan satışı gerçekleştirdim. Bunları hem kuraklığın bize getirdiği, yani önümüzdeki senenin de, kuraklıktan dolayı önümüzdeki senenin de önümüzde tam net bi tablo çizemeyişimizin sebebiyet vermesi de bunun içinde var. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Sattım hayvanlarımı. Çünkü maliyet yüksekti, ee kendi ekinim, ektiğimiz buğdaylar, arpalar, fiğler olmadı kuraklıktan dolayı. Hayvanlarımın yarısını satmak zorunda kaldım, bi yarısına bakıyorum böle devam ediyorum. Şu anda da 4 büyükbaş hayvanım var. Kuraklıktan dolayı buğdayın olmayışı, samanın olmayışı, arpanın olmayışı, otun ve fiğin, ham kaba yemin olmayışından dolayı 5-6 tanesini sattım. O yüzden dolayı 4-5 tanesini ala koydum onları bi şekilde devam ediyoruz. (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Elimizde hayvan tutamıyoruz, sade alım, satım ve kesim amaçlı yapmak zorunda kaldık, çünkü maliyetler orda da aynı. Yem fiyatları 150'den 300 oldu. Saman 20'den 50 oldu bu kuraklık sebebiyle. Çünkü dağda yetişmiyo, ovada yetişmiyo susuz. Sulama imkânımız olmadığı için ekinlerimiz büyümedi bu sefer maliyete bastırdı. Bu yüzden yani maliyetimiz çok yüksek ve ben bugün 7 tane hayvanımı sağılmış ineğimi mezbaya kesime gönderdim. Çünkü karşılamıyor beni, ihtiyacım çok para yok ama üretim sıfır. Bu yüzden yana biz elimizde hayvanımızı bakıp besleyipte şuraya satamıyoruz. Neden, çünkü tuttuğumuz sürece bize zarar…hava şartlarından dolayı, üretim olmadığı için kuraklık olduğu için biz bu hayvanları elimizden çıkartıp sade alıp satmakla meşgul olduk. (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, yem bitkilerinde verim azalması, yem maliyetlerinin artması ve sıcak hava stresinden kaynaklı et veriminin düşmesinden dolayı beslenen hayvan sayısının azaltılmasına dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Sıcaklığın etkisi benim hayvanlar, ee 240 liraya yem alıyom döküyom dananın önüne, dana kilo almıyor, Yani bu sebep değil mi, sebep aşırı sıcakların olması. Aşırı sıcaklıklar olunca hayvanı satmak zorunda kaldık. Çünkü çıkamayacağız temelli işin içinden, böle sürükleniyoruz batağa doğru. Maliyet artı hayvanda kilo verimi yok, bu sefer de yara tekrardan büyümesin diye hayvanları sattık, bitkilerde yoncada dediğim gibi 6 biçim yaparken 3 biçim yaptık. (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Hayvan sayısının azalması kodunda *"Hayvan Hastalanması ve Ölümü"* alt kodunda, K10, K16 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, özellikle sıcaklık stresi nedeniyle hayvanlarda hastalık ve ölümlerin yaşandığını belirtmektedirler. Katılımcılar, özellikle yeni doğan buzağıların aşırı sıcaklıklar nedeniyle mikroplara karşı daha hassas olduklarını ve hayvanlarda ishal, solunum yolu rahatsızlıklarının ve ölümlerin yaşandığını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak sıcaklıklar nedeniyle hayvanların vucut savunmasızlığının artması ve sindirim ve solunum yolu hastalıklarının yaşanmasına dair K16 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

…sıcağın bir getirdiği sıkıntıda hayvanlarımızda mesela ciğer rahatsızlıkları, buzağılarda bunlarda gerçekleşebiliyor. Çünkü ister istemez hayvanların olduğu yerlerde sinekler oluyor ve sinekler mikrobu bir yerden bir yere taşıdığı için buzağılarda oralara dokundukları için ya da değdikleri için burunlarıyla ağızlarıyla o şekilde de mikropları kapıp bi hayvandaki ciğer hastalığı aslında bi hayvanada takiben müdahale etmiş oluyo. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Onlarında hastalık konusunda oldu. Sürekli ciğerleri, ciğer hastalığı oldu hayvanlar. Hayvan sıcağı sevmez. Hayvan sıcakta kaldığı zamanı sıcak basıyo yani hayvanlar hasta oldu. Ee biz eski dilde yanıgara deriz mesela. O sürekli ciğerleri soğurgan olur hayvanların, antibiyotik tedavisi oluo ama, bi antibiyotik ilacı nerden baksan 500 lira. Bunu veriyorsun tabii bu kendini toparlayıncaya kadar, bide hayvanlar tekrar eti silkiyo (kilo kaybı) üzerindeki. Hayvan sıcağı sevmez, bu sıcakta baya bi kilo kaybımız çok oldu, verim kaybımız çok oldu. (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, sıcaklıklar nedeniyle hayvan ölümleri yaşanmasına dair K10 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Buzağı ölümleri oldu yani çok şeyler zararlar gördük…Valla, 7-8 tane buzağı öldü o sene." (K10, 2007 Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Doğan buzağılarımızın da hemen akabinde sıcaklıklardan dolayı ishal problemleri yaşıyoruz ve buzağı kayıpları yaşayabiliyoruz." (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Hayvan sayısının azalması kodunda "*Döl Tutmama Kaynaklı Hayvanların Kesimi veya Satışı"* alt kodunda K3 ve K17 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, çevresel risk faktörlerinden sıcak hava koşulları nedeniyle hayvanların strese girdikleri, bu nedenle vücut yapılarının zayıfladığı ve döl tutmama durumuyla karşılaştıkları anlaşılmaktadır. Katılımcılar, döl tutmayan hayvanları ise kestiklerini veya sattıklarını belirtmişlerdir. Konuyla ilgili olarak K3 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

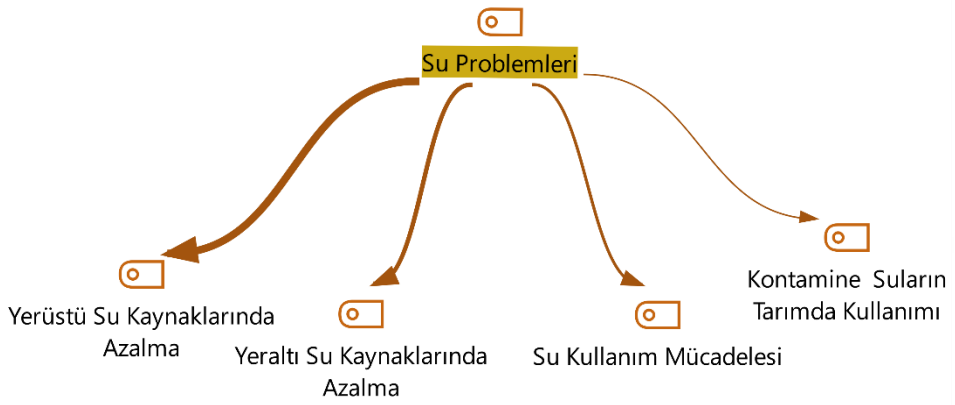
Hayvanlarımız, sıcak dalga olduğu için…ne kadar yem versen de hayvan sıcaktan kendini korumaya girior. Hayvanın bu sefer, bedeni düşüyo. Mesela veterinere bir kere tohumlama yaptırıyorduk, hayvan kendini korumaya aldığı için üç sefer dört sefer tohumlama yaptırdık, tutmadı. Tutmadığı için işte hayvanların bazı kısmı kesime gitti, bazı kısım ne onun adı başka çözümler uyguladık. İşte dana dışardan hani suni tohumlama değil de, kendi danamıza şey yapmaya başladık vermeye başladık. Artı işte hayvanlar baya etkilendi sıcak havadan. Ben 7 tane dişi hayvanımı sattım o zaman. Hatta kasaba verdim, kasap kesti. (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Sıcak havalarda, sıcak hava dalgalarında hayvanlar tohum tutmaz. Veteriner bunları tohumlar, tohum tutma sıkıntısı da olur sıcak havada. Hayvanlarda böle strese girer, bu stresten de kendini pek gurtaramaz, burdan da bi ekonomik kaybımız oldu bizim… 2021'deki o dönemde ki hayvanların döllenmelerinde hatta 2-3 ineğimi ben veteriner Ali Bey var, üç defa tohumlamamıza rağmen tutmadı. E sonra tutmayınca da bunları ben kestirmek veya satmak zorunda kaldım. (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

4.12.1.3. Su Problemleri Kategorisi

Meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması kapsamında oluşturulan su problemleri kategorisinde yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgası afetine yönelik görüş bildirilmiştir. Katılımcılar, sıklıkla, nehir, baraj ve sulama kanallarındaki suların kurumasından/azalmasından ve yeraltı sularından yeteri kadar su temin edememe konularından bahsetmişlerdir. Bazı katılımcılar ise, azalan yerüstü sularının kullanımı konusunda çiftçiler arasında rekabet oluşması ve dayanışmanın olmamasından bahsetmiştir. 1 katılımcı ise, derelerden akan kontamine suların kendisi ve çevresindeki çiftçiler tarafından tarımsal üretimde kullanıldığını beyan etmiştir.

Şekil 71: Su Problemleri Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, "Su Problemleri Kategorisi", *"Yerüstü Su Kaynaklarında Azalma", "Yeraltı Su Kaynaklarında Azalma", "Su Kullanım Mücadelesi" ve "Kontamine Suların Tarımda Kullanımı"* olmak üzere 4 koda ayrılmıştır. Su problemleri kategorisi, kod teori modeli Şekil 71'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Yerüstü Su Kaynaklarında Azalma:

Yerüstü su kaynaklarında azalma, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde sıklıkla bahsedilen kodlardan birisidir. Bu kod kapsamında 7 katılımcı (K1, K2, K3, K9, K10, K13 ve K18) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak

hava dalgası afetleri dönemlerinde Büyük Menderes Nehri'nin, barajların ve kanal sularının kuruduğundan ve bitkisel ürünlerin tam gelişim döneminde sulama sularının kesilmesinden/yetersizliğinden bahsetmektedirler. Ayrıca bazı katılımcılar, ürünlerini kurtarabilmek amacıyla kurumakta olan nehir yatağının içine girerek nehirde kalan son suları tarım arazilerine yönlendirmeye çalıştıklarını ifade etmektedirler.

Konuyla ilgili olarak nehir, baraj ve kanal sularının kuruması/yetersizliğine dair K1, K2, K10 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"2007'deki kuraklıkta, böyle bilgi yetkililer tarafından da, bilgilendirilme olmadığı için aniden Menderes suyu kesildi. Zaten sulamamızın büyük bir kısmı Büyük Menderes'ten. Sulama suları aniden kesilince, bu sefer alt yapıda yok. Mesela artezyenimiz de yok, sondaj yapmak bi yerlerden su bulmak daha külfetli geldi bize." (K1, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"2007 yılı benim için bir kâbustu. Büyük Menderes bile kurudu." (K2, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"2007'de aşırı kuraklıktan dolayı, pamuklar tam gelişmişti… bir kat (1 kez) su verdiler ikinci kata tam suluyacığımız sıra kanal suyu bitti." (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Şu anda geçen yıl yonca alamadık biz. En misal bırak otunu, yonca alamadık. Çünkü yok kuraklık olduğundan, Menderes kurudu. Menderes'e su gelirse, halkım benim çiftçim sulayacak ki bize üretim yapcak." (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak kurumakta olan Büyük Menderes Nehri'nin içine girilerek, kalan suların tarım arazilerine yönlendirilmesine dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"13 gün hiç su verilmedi Menderes'ten, yasaklandı. Söke Ovası'na da mecburen su gidecek, onları da düşünüyor Devlet. Bize de su vermedi ve en sonunda Menderes tamamen kesildi. Kürekle su su, Büyük Menderes'in içine girilir mi düşün kürekle su çevirdik yani, o kadar bi kuraklık yaşadık." (K2, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Yeraltı Su Kaynaklarında Azalma:

Su problemleri kategorisinde *"Yeraltı Su Kaynaklarında Azalma"* koduyla ilgili 5 katılımcı (K3, K4, K13, K16 ve K17) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, kuraklık nedeniyle yerüstü su kaynaklarının azalması sonrasında, tarımsal ürünlerine sulama

suyu sağlamak için yeni artezyenler (su kuyusu) açtığını veya mevcut artezyenlerini faaliyete geçirdiklerini ifade etmektedirler. Fakat geçmişte kullanılan aztezyenlerin debisinde azalma ve yeni açılan artezyenlerde de suya erişememe veya yeteri kadar suya erişememe durumlarıyla karşılaştıklarını ifade etmektedirler.

Konuyla ilgili olarak, kuraklık afeti nedeniyle yeni artezyenlerde yeteri kadar yeraltı suyuna erişememeye dair K3 ve K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Artezyanlarımızı, ne onun adı olmayan artezyanları çakmaya girdik. Oda ne onun adı belli bi yere geldik ama tam netice alamadık artezyandan. Çünkü yeraltındaki su zenginlikleri kuraklıktan dolayı aşağı çok indiğinden, 100 metrelerin aşağıları inmesi gerekio oda ekonomik olarak çok bi para. Biz 50 metrelerde galdık, ama yeterince su bulamadık.* (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Diğer bi arazimin içerisine artezyen çakmak zorunda kaldım. Devletin vermiş olduğu imkânlarla 3 kat, 3 kere sulama imkanı yetmediği için bu artezyeni faaliyete geçirmeye çalıştık. Ondan da yeterince verim alamadık, bu sene onu söktüm… Artezyenin verimi yani benim olmuş olduğum bölümde istediğim miktarda suyu alamadım.* (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kuraklık döneminde mevcut artezyenlerin debisinde azalma yaşandığına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Sularda mesela, hem yeraltı suyu hem yerüstü suyu kayboldu geçen sene mesela. Biz yeraltı suyu kullanıyoruz, sulama işte hem mandalina hem çileği sulamak için yeraltı suyu kullanıyoruz. Geçen sene mesela suyumuzda azalma oldu. Suyun debisi düştü bununda aslında sebebi kuraklıktı. Oda küresel ısınmadan kaynaklıydı." (K13, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kuraklık afeti nedeniyle yeraltı su kaynaklarına erişememeye dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Zaten su yok, yerin altında yani olmuyo bizim buralarda su çıkmıyo yani. Bazı arkadaşlar denedi bunu yani sondaj çaktırdı bahçemi sulayım diye sular çıkmadı yani, su olmadığı için çıkmadı." (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Su Kullanım Mücadelesi/Doğal Kaynak Rekabeti:

Su problemleri kategorisinde, "*Su Kullanım Mücadelesi"* görüş bildirilen kodlardan birisidir. K2, K10 ve K16 kodlu katılımcılar, kurak dönemde su kaynaklarının kullanımı konusunda üreticiler arasında rekabet yaşandığını belirtmişlerdir. Katılımcılar, azalan yerüstü su kaynaklarını tarım arazilerine ulaştırabilmek amacıyla diğer çiftçilerle su kullanım mücadelesi verdiklerini ve zaman zaman bu mücadelenin sözlü ve fiziksel şiddete dönüştüğünü ifade etmektedirler.

Ayrıca 1 katılımcı (K10), ekonomik imkânları olmadığı için artezyen açtıramadığını ve artezyene sahip komşu çiftçilerin, suyunu kendisiyle paylaşmadığını ifade etmiştir.

Konuyla ilgili olarak, çiftçiler arasında su paylaşımının olmamasına dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"2007'de tam pamuklar gelişti, kanal suları bitti. Artezyenler yoktu o zaman, yeni yapalım edelim diyinceye kadar su olanda vermedi. Bir yerde imkânda yoktu yapmaya o zamanın şeysinde." (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, azalan yerüstü sularının kullanımı konusunda çiftçiler arasında rekabet ve şiddet olayının yaşanmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Mesela kuraklık dönemlerinde en büyük sıkıntılar ne oluyor. Su sıkıntısı su savaşı, su savaşı yani kuraklık dönemlerinde ister istemez tabii ki de tarla komşularımızla ya da akrabalarımızla problemler yaşıyabiliyoruz. Çünkü elimizdeki su az olduğu için bu suyu herkes kullanmak istediği için bu tarz sıkıntılar yaşanabiliyor, yani bazen kavgalar boyutuna kadar da gidebiliyo bu problemler… Evet her ikisi de olabiliyor (hem sözlü hem fiziki şiddet) yani bunlar daha önceden yaşandı. Yaşandı olabiliyo yani bu tarz şeyler…kuraklık olduğunda, geçen sene mesela kuraklık olduğu dönemde köyde gelip insanların halini görebilirdiniz. Herkes bi endişe herkes bi korku içerisinde ve suların mesela kanalda olmadığı dönemde hepimiz orda yarışarak dürbün dediğimiz sistemlerle su çekmek için çaba sarf ettiğimizi görebilirdiniz. Hani hem bunlardan ders çıkartmamız gerekiyor sularımızı çok iyi kullanmamız gerekiyor hem bunun yanında da bunun bize yaşattırdığı stresi de yani maddi boyutu çok önemli değil ama o yaşattığı stres bizim hayatımızda çok büyük etkiler bıraktığını düşünüyorum.* (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası*).*

Kontamine Suların Tarımda Kullanımı:

Su problemleri kategorisinde *"Kontamine Suların Tarımda Kullanımı"* kodu ile ilgili, 1 katılımcı (K2) görüş bildirmiştir. Katılımcı (K2), nehir suyunun kuruması sonrasında mevcut sulama araç gereçlerini sökerek, kontamine/pis suların aktığı dereden sulama suyunu sağlamaya çalıştıklarını ifade etmektedir. Katılımcı ayrıca bu kontamine su kaynağının kullanımı noktasında, diğer çiftçilerle rekabete girdiklerini beyan etmiştir. Konuyla ilgili yalnızca 1 katılımcı görüş bildirmiş olsada, kontamine suların tarımsal üretimde kullanımı önemli bir bulgu niteliğindedir. Konuyla ilgili olarak kontamine suların tarımsal üretimde kullanılmasına dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Menderes'ten aldığımız sudan, kaldırdık teşkilatı. Menderes kesildi. Şurda, çok özür dilerim, boklu çukur boklu çukur dediğimiz bir, Aydın'ın pisliği gelen bir kanal var. O teşkilatı aldık, oraya geldik. Oraya kurduk o suyu çektik, o suyu oradan 1 kilometre aşağı taşıdık, şeye mısırın olduğu yere, arkadaşlar pamuğa götürdü…Benim hazır düzenimi ordan kaldırdım ben 2007'de, getirdim oraya*

kurdum. Ordan da bir kat (1 kez) suladım o suda kesildi. Çünkü herkes oraya geldi, o suda kesildi. (K2, 2007 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

4.12.1.4. Tarımsal Altyapı Hasarı Kategorisi

Meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerine etkisi teması altında oluşturulan kategorilerden bir diğeri tarımsal altyapı hasarı kategorisidir. Bu kategori altında yeni alt kodlar açılmamış ve bu kategori üzerinden kodlama yapılmıştır. Birkaç katılımcı sel ve fırtınayla ilişkin olarak tarımsal altyapı hasarından bahsetmişlerdir.

Fırtına olayına bağlı tarımsal altyapı hasarıyla ilgili olarak, 2 katılımcı (K3 ve K9) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, fırtına nedeniyle ahır ve sera gibi tarımsal altyapılarının hasar gördüğünü ve yıkıldığını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

95-2000 arasında meydana gelen hava iklimlerin şartlarıyla hortum meydana gelmişti. Hortum olayı yaşadım. O esnada 4 buçuk dönüm seranın aşağı yukarı 2 dönümü yıkıldı yattı. Kış esnasında olduğu için de, içerisindeki ürünlerimizde de zarar gördük, donma yaptı ürün alamadık yani o sene de zarar yaptık. Seralarımızda rüzgârın aşırı şekilde gelmesinden dolayı, sera demirleri yamuldu ve iç kısma doğru yattı birbirinin üzerine. Bazı kısımlarda da direkler havaya kalktı hortumun şeyinden dolayı, naylonlarımız patladı. Patlamadan dolayı zarar yaşadık yani. Bunların tabii bu dönem aşağı yukarı bir birkaç gün açık kalmasından dolayı da havalarında soğuk olmasından dolayı içerisinde ürünleri alamadık, zarar ettik. Ama bir ay sonrasına tekrardan tamiratını şeyini yaptık ama, o sene de zararımız oldu. (K9, 1995-2000 Yılları Arasında Fırtına/Hortum*).*

Sel/aşırı yağış afetine bağlı tarımsal altyapı hasarıyla ilgili olarak, 2 katılımcı (K12 ve K16) görüş bildirmiştir. Katılımcı (K12), yaşadığı sel afetinde, çevresindeki kişilerin traktör ve diğer tarımsal aletlerinin sel sularıyla birlikte gittiğini ifade etmektedir. K16 kodlu katılımcı ise, işlenmiş ve düzleştirilmiş tarım arazisinde sel suları nedeniyle molozlar geldiğini ve arazide oyuklar oluştuğunu ifade etmiştir.

Konuyla ilgili olarak, sel suları nedeniyle tarım arazilerine molozlar gelmesi ve arazide oyuklar oluşmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Bunun yanında yerin tesviyesi bozuldu Menderes'in taşmasından sonra. Hem yoncalarımız gitti, sonrasında tekrar yerimize bir tesviye yaptırmak zorunda kaldık…Tesviye toprağın düz haline gelmesi. Yani yamuk yumuk engebeli mengebeli olan yerleri toplam bir şekilde tesviye makinasıyla bunu dışardan yaptırıyoruz kendi alet ekipmanımız yok, büyük traktörler gerekiyor çünkü. Onlarla yaptırıp düzgün bir şekilde hazırlamıştık yonca tarlasını ama Menderes taşınca ister istemez büyük kayalar ve oyuklar oluşturdu tarlada. Biz tekrardan yeri işleyip tekrardan tesviye yapmak zorunda kalmıştık o dönemde. (K16, 2015-2016 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, sel suları nedeniyle diğer üreticilerin tarımsal ekipmanlarının zarar görmesine dair K12 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Taşkın döneminde gördük tabii, bazı vatandaşların traktörlerini götürdü, araçlarını götürdü yani toprağa gömdü o afette. Yani onlarda büyük bir zarar oldu yani." (K12, 1993-1994 Yılı Sel/Aşırı Yağış).

4.12.1.5. Depolanmış Ürün Kaybı Kategorisi

Katılımcılardan 1 kişi (K12) sel nedeniyle, 1 kişi de (K3) fırtına ve aşırı yağış nedeniyle depolanmış/hasat edilmiş ürünlerinin zarar gördüğünden bahsetmiştir. Konuyla ilgili olarak, K12 ve K3 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"93-94 yılında yağış, yani afet öyle yaşadık. İncirlerimiz sergide, dağdan gelen suylan sergide komple kapandı yani toprağın altında kaldı. Burda bi %35-%40 gibi bi kayıp yaşadık." (K12, 1993-94 Sel).

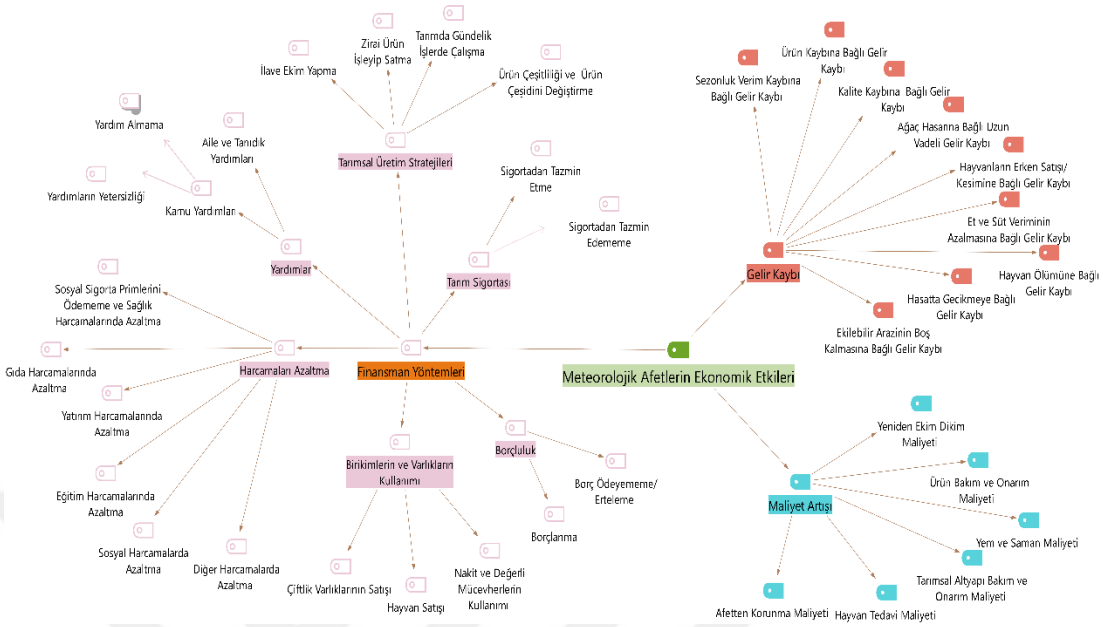
"Samanlarımızın üstünde kapanan ıslanmasın diye örttüğümüz bırandalar fırtına dolayısınan uçtu. Uçtuğundan samanlarımızdan bi 300 pakete yakını ıslandı, buda küf durumuna geldi öle bi zararım vardı." (K3, 2021 Yılı Fırtına ve Aşırı Yağış).

4.12.2. Ekonomik Etkiler Teması

Katılımcılar ifadelerinde, yaşadıkları meteorolojik afetler nedeniyle gelir kaybı ve maliyet artışı gibi ekonomik sorunlar yaşadıklarını belirtmektedirler. Yaşanan bu ekonomik sorunlarla baş edebilmek, borçlarını ödeyebilmek, tarımsal üretim faaliyetlerini devam ettirebilmek ve hanehalkının geçimini sağlayabilmek amacıyla çeşitli finansman yöntemleri kullandıkları anlaşılmaktadır. Katılımcılar, çoğunlukla mevcut birikim ve varlıklarını kullanma, borçlanma, borç ödeyememe/erteleme ve harcamaları azaltma gibi yöntemlerle afetin yol açtığı ekonomik sorunlarla baş etmeye çalıştıklarını ifade etmektedirler. Bazı katılımcılar ise ilave ekim yapma, ürün çeşitliliği oluşturma, ürün çeşidini değiştirme, zirai ürün işleyip satma ve tarımda gündelik işlerde çalışma gibi stratejiler uygulamışlardır.

Katılımcıların çoğunluğu, yaşadıkları afet dönemlerinde devlet yardımı almadığını ve yardım alan kişiler de yardımların yetersiz olduğunu belirtmektedirler. Katılımcıların çoğunluğunun yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortası olmasına rağmen, yalnızca 1 katılımcı ekonomik zararının büyük bir bölümünü sigorta yoluyla finanse etmiştir.

Şekil 72: Ekonomik Etki Teması Hiyerarşik Kod- Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

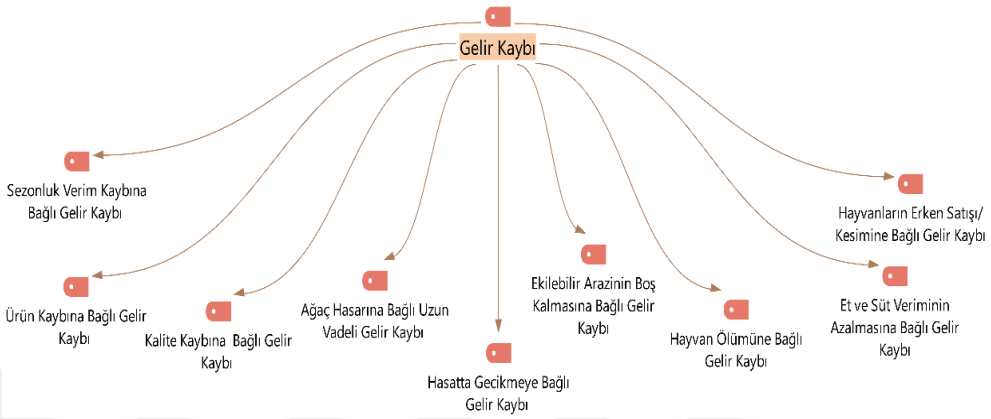
Katılımcı ifadelerinden "*Ekonomik Etki Teması"* altında *"Gelir Kaybı", "Maliyet Artışı" ve "Finansman Yöntemleri"* olmak üzere 3 adet kategori oluşturulmuştur. Ekonomik etki teması hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 72'de verilmiştir. Ok kalınları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

4.12.2.1. Gelir Kaybı Kategorisi

Katılımcı ifadelerinden, üreticilerin, sezonluk verim kaybı, kalite kaybı, ürün kaybı, uzun vadeli verim kaybı, et ve süt veriminde azalma, hayvan ölümü ve hayvanların erken kesimi veya satışı, ekilebilir arazinin boş kalması ve hasatta gecikme nedenlerinden dolayı gelir kaybı yaşadıkları anlaşılmaktadır. Gelir kaybına yol açan bu unsurlar, esasında çalışmanın birinci temasında yer alan unsurlardır. Çalışmanın birinci teması olan *"Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi Teması"* nda yer alan kategoriler ve alt kodları ile *"Gelir Kaybı"* kategorisinin bütüncül olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda; birinci temada yer alan bu unsurlara yol açan mekanizmalara/nedenlere, afet tipleri özelinde detaylı olarak değinildiğinden dolayı, çalışmanın bu kısmında aynı açıklamaları tekrarlamamak için ağırlıklı olarak katılımcı ifadelerinden bu unsurlara bağlı gelir kaybı yaşanmasına

yönelik alıntılar verilecektir (bknz. 4.12.1. Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi Teması).

Şekil 73: Gelir Kaybı Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, ekonomik etki temasında *"Gelir Kaybı"* kategorisi altında; *"Sezonluk Verim Kaybına Bağlı Gelir Kaybı", "Kalite Kaybına Bağlı Gelir Kaybı", "Ürün Kaybına Bağlı Gelir Kaybı", "Ağaç Hasarına Bağlı Uzun Vadeli Gelir Kaybı", "Et ve Süt Veriminin Azalmasına Bağlı Gelir Kaybı",* "*Hayvanların Erken Satışı/Erken Kesimine Bağlı Gelir Kaybı", "Hayvan Ölümüne Bağlı Gelir Kaybı", "Ekilebilir Arazinin Boş Kalmasına Bağlı Gelir Kaybı" ve "Hasatta Gecikmeye Bağlı Gelir Kaybı"* olmak üzere 9 farklı kod oluşturulmuştur. Gelir kaybı kategorisi kod teori modeli Şekil 73'te verilmiştir.

Sezonluk Verim Kaybına Bağlı Gelir Kaybı:

Katılımcılar, yaşadıkları meteorolojik afetler nedeniyle ürünlerinin veriminde önceki yıllara göre azalma olduğunu, bu nedenle gelirlerinin azaldığını ifade etmektedirler. Bazı katılımcıların, gelir kaybı kategorisinde *"Sezonluk Verim Kaybına Bağlı Gelir Kaybı"* kodu ile ilgili olarak, kuraklık ve sıcak hava dalgası, dolu, don ve sel afetlerine ilişkin vermiş oldukları ifadeler şu şekildedir:

> *Pamukta işte alacağımız tonajı alamadığımızdan, işte sulayamadığımızdan pamuklar…su almadığından yandığından, pamuklara da valla yalan söylemeyim 170-180 kiloya yakın, dönüm dekarı 500 kilo alacağımız yerde 160-170 kilo pamuk aldık. Onu da tüccara verioz, tüccar 40 gün vadeli 50 gün vadeli 60 gün vadeli satmakta da bi zorluk çektik. Sattık ama ucuz bi şeye sattık, ucuz bi paraya*

sattık yani ekonomik olarak çok sıkıntı çektik 2007'de de. İşte ne onun adı, suyun olmaması bizi 2007'de baya bi etkiledi. Zararımız 2007'de bana göre daha büyük, para olarak. (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Yani ortalama şu şekilde ben aslında 2 bin paket yılda yonca alabileceğim bir yerden 800-1000 paket arasında bir yonca alabildim geçen sene. Yine 4-5 biçim biçtim ama sulama araları çok uzun olduğu için bazende sulamadan biçimler yapmak zorunda kaldığım için çıkan yoncalarımızın dönümde verimleri çok az oldu…Kaybettiğim geliri hesap ettiğinizde buda 1000 pakete tekabül eder. Bugün ki şartlarda da hesapladığımızda 40 liradan aşağı yukarı 40 milyara tekabül eder. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

2021 yılında, tam incir ağaçlarının doğum yaptığı dönemde dolu felaketi oldu. Haziranın sanıyorum 10, haziranın 10'u civarıydı. Aşırı dolu oldu, top yenidoğanları bitirdi, zarar verdi. Top, doğacak olan yerlere de vurunca (dolunun vurmasından bahsediyor) bitti yani rekolte düşüklüğü yaşadık. Aşağı yukarı bazı ağaçlarda %60 bazı ağaçlarda %80 verim kaybı oldu. Tabii bu bizde de rekolte olmayınca fiyattan çok etkilendik. (K5, 2021 Yılı Dolu).

Ben 16-17 ton verim alcak olduğum yerden 7-8 ton bi verim aldım…Şimdi o zamanki fiyatları tam aşağı yukarı o zaman 1,80-2 lira arasındaydı pamuğun yanlış hatırlamıyorsam fiyatı. O dönem içerisinde %40 bi verim kaybımız gerçekleşti. Tabii bunun akabinde tam pamukları toplucamız sürede de yine bi yağış almamızdan dolayı buda pamuğun lif kalitesini düşürdü, randıman kalitesini düşürdü. Baktığımızda 140 milyar 150 milyar civarında para kazanacağımız dönemde 90 milyar 80 milyar bi para girdimiz gerçekleşti. O yılı bu şekilde bi zararla kapattık. (K16, 2014-2015 Yılı Dolu ve Aşırı Yağış).

2021'de dediğim gibi 70 dekar üzerinde falan çilek üretimi yapıyordum, ben çilekten mesela çiftçinin beklentisi hep yüksektir. Benim mesela ben aşağı yukarı 99 yılından 23 yıldır aralıksız çilek ekiyorum. Ortalama benim ürünüm dekar başına ortalama ürettiğim ürün 5 ila 6,5 ton arası değişiyor. Yılına göre bu, yılın iklimsel faaliyetlerinden dolayı mesela değişebiliyor. Ama benim 6 tondan aşağı çilek aldığım dekarda azdır. Ama geçen sene gene 6 ton, 6,5 ton, 7 ton gibi çilek beklerken bizim çileğimiz düştü 3,5-4 tona. Tabii buda bizi ekonomik olarak haliylen maliyetimiz aynı giderim aynı hatta daha fazla ama…yarı yarıya olmasada %30-%40 gelirimiz düştü. (K15, 2021 Yılı Don).

Kalite Kaybına Bağlı Gelir Kaybı:

Katılımcılar, yaşadıkları afetler nedeniyle genel olarak ürünlerinin renk, şekil, tat, koku, dayanıklılık ve toksik madde açısından olumsuz etkilendiğini, bu sebeplerden dolayı ürünün ekonomik değerinin azaldığını ve kullanım amacının değiştiğini belirtmektedirler. Katılımcılar ürünlerinin kalitesinde yaşadıkları bu olumsuzluklar nedeniyle ürünlerini daha ucuz fiyatlara sattıklarını veya ürünlerine alıcı bulamadıkları için imha ettiklerini ve bu nedenlerden dolayı gelir kaybı yaşadıklarını ifade etmektedir. Bazı katılımcıların, gelir kaybı kategorisinde, *"Kalite Kaybına Bağlı Gelir Kaybı"* kodu ile ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası, dolu, don ve sel afetlerine ilişkin vermiş oldukları ifadeler şu şekildedir:

İncirlerin, olan incirlerinde abi içleri boştu yaa, ne çekirdek vardı ne o bal vardı ne kalite vardı yani tüccara sorabilirsiniz de. Yani tüccarlara, gelin arkadaşlar incirim var satılık dediğimde hiç birisi gelmedi. Ben bunu yaşadım bizzat bahçede, kimse gelmedi. Ben traktörümü yükledim olan mahsullerimi götürdüm tüccarın kapısına kadar. Dedim ki, bu incirlere ne yazarsanız yazın ama bunları alın dedim. Böle bi sıkıntılı dönem yaşadım…Kalitesinin düştüğünden dolayı tüccarlar yanaşmadı yani biz bu inciri alırsak satamayız arkadaş yani elimizde kalır diye bunu benim bizzat yüzüme söylediler yaşadım. Hatta bir arkadaşımı aradım incir alış verişi yapıyor, dedi alıyorum ben incir ama dedi sizin bölgeden almıyorum dedi yani. Ben dedi başka bi bölgeden alıyorum inciri dedi. İncirlerimizin kötü olduğundan dolayı gelmek istemedi. Yani böyle bi şey yaşadık sıkıntılı dönem yaşadık. Dediğim gibi yani, incirleri kendim götürdüm, ee ne yazarsan fiyat yaz dedim yeterki al dedim yani bu incir elimde kalmasın. Bu yüzden de gelir kaybım çok yüksek oldu. (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Tabii çok büyük sıkıntı yaşadık, mesela aflatoksin olayı giriyo içine biz puf diyoz ona, bunu ihraç edeceğiz aflatoksin diyo. Adam geliyo bakıyor incire, görünüm belki biraz albenisi oluyo içine baktığın zaman aflatoksin var bunda diyo yani puf var diyo bunu diyo alamam diyo. Satmakta zorlandık, satamadık. Ee satcaz mesela biz ürünümüzü satcaz paraya çevircez borcumuzu ödücez. Adam bize diyor ki, kardeşim ben bunu alırım ama işte bir ay sonra veririm parasını ya da iki ay sonra veririm. Yav zaten incir yapmamışık biz, biz 2 ayda incir parasını beklersek biz öldük. Öle büyük bi sıkıntı yaşadık (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

O lekeli, dolunun vurduğu lekeli incirleri biz hurdaya atıyoruz. Çatlakları çatlağa atıyoruz, yani atıyorum demin de ifade ettiğim gibi 70-70 lira bugünün için diyorum bugünün değeri 70-80 lira satmamız gereken yemeklik inciri 3-4 liraya sattık buğünün şartıyla. Ha o dönemde atıyorum en kaliteli incir 10 liraydı biz 1 liraya 2 liraya sattık yani o şekilde zarar gördük. (K6, Dolu- Yaklaşık 10 Yıl Önce).

*Dolu yapınca yapraklarını deldi, başındaki gabaları parçaladı, o olan gabalar incir olmadı. Oldu incir hurda oldu, hayvan yiğeceği oldu. Biz şaraplık diyoruz şaraplık oldu, bi işe yaramadı. Ekonomik olarak kuraklıktan daha çok etkilendim ben o zaman (2017 yılı dolu olayında, 2007 yılı kuraklığından daha fazla etkilendiğini belirtiyor). Kuraklıkta yine incirim oluyodu. Normalde inciri o zamanın şartlarında 2,5-3 liraya satmışken hurdaya 50 guruşa sattık. Ekonomik olarak daha çok etkilendim, şahsım olarak ben dolu olayından. (*K17, 2017 Yılı Dolu).

2018'de doludan dolayı bir afet yaşadım. Bütün mahsulümü dolu vurdu ve o malı satamadım. Yani o dolunun vurduğu yer hep benek yaptı, pazarda alıcı bulamadı. Bundan dolayı çok mağdur olduk. Hemen o sene malın ilk üzerindeki kelle olayı üçte ikisi gitti yani o senede. Hemen hemen bi 3500 aldığım yerde 2000 kelleye şey vurdu dolu vurdu. Dolu vurduğunda sırf benek yapıyor. Yaprağını felan kırdı gitti ne varsa. Ondan da hiç bir yarar alamadık. Bu şekilde çok büyük zararımız var ekonomik zararım oldu. (K19, 2018 Yılı Dolu).

…hasat yeni başlamıştı daha böyle 3-5 gün hasat yapmıştık, işte onu yaşayınca üşüyünce domates zaten hemen otomatikmen kalite kaybına uğradı. Kalite kaybına uğrayınca tabii vatandaş bunu tüccar pazarcı almıyor haliylen, çünkü müşteri bunu tercih etmediği için. Bu sefer bekledik olmayınca salçalık gibi düşünün artık o fiyatlara bi kısım topladık hani buda atıyorum benim domates bin ton domatesim varsa bunun topladığım domates 100 ton yoktur yani. Oda dediğim gibi çok ikinci üçüncü dördüncü kalite domates. (K15, 2022 Yılı Don).

Bunu satamıyoruz, alttaki çanak dediğimiz tabirinde enginarın o çanak kısmı kararma yapıyor o dondan dolayı ve sünger gibi oluyor bir işe yaramıyor. Müşteriye verdiğimizde 1 hafta sonra şikâyet geliyor, bu şikâyetten dolayı adam

birdakine bizim o enginarı almıyor…Yani bugün diyelimki gelirimin üçte biri kayıp gidiyor yani şu anda. Kaliteden dolayı…Bir kısmı da verimden dolayı gidiyor yani büyük kaybımız var. (K19, 2022 Yılı Don).

Ya o zaman baya 70-80 dönüm pamuk ekiyordum ben. O yağmurun etkisiynen benim gazanç yarıdan fazla düştü aşağıya. Çünkü 50 liraysa pamuk 20 liraya sattık. Şampanya oldu yani yaştan birbirine şeyetti. Tariş almıyo şampanya…Tabii kalitesi düştüydü, evet evet. Ellen toplama oluyodu o zaman 2 gat toplanıyodu mesela biz bi gat zorunan toplayabildik. Çünkü aşırı yağmurlar vardı, 2 güne bir arayınan yağmur yağıyodu. Satmaya gittiğinde de yaş diyodu, dişi olmuş diyodu, elyafı gitti pamuğun para yapmadı. (K10, 2003 Sel/Aşırı Yağış).

İlki, 97-98 yıllarında aşırı yağışdan dolayı afet yaşadık. Kalite kaybı, ürün kaybı tabii buna paralel olarak fiyattan etkilendik…İncir, incir tam eylül ayında oldu mahsul üstündeyken. Tabii bu mahsulde 1 hafta serin ve yağışlı yağmur yağdığı zaman kalite, rekolte hepsi gidiyo bitiyo. E bundan tabii zararımız oldu ekonomik olarak. (K5, 1997-98 Sel/Aşırı Yağış).

Ürün Kaybına Bağlı Gelir Kaybı:

Katılımcılar, yaşadıkları afetler nedeniyle ürün elde edememe veya kalite itibariyle ürünün kullanılamaz nitelikte olmasına bağlı hasat etmeme/imha etme nedeniyle gelir kaybı yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Bazı katılımcıların, gelir kaybı kategorisinde *"Ürün Kaybına Bağlı Gelir Kaybı"* kodu ile ilgili olarak, kuraklık ve sıcak hava dalgası, dolu, don ve sel afetlerine ilişkin vermiş oldukları ifadeler şu şekildedir:

"…incir büyümedi, mahsul büyümedi bide puf, siyah puf oldu. Yani incirin sergiye koyduğun incirin yarısı puf oluyodu. Yani biz bunu olduğu gibi attık. Yani bu satılmaz bir yerde de kullanılmaz. Ne oldu bu çıkıntı, hurda oldu atıldı." (K12, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Geçen sene incirlerde biraz kuraklık dolayıyla kuruma yaptı baya bi zarar gördük incirlerde…10 dönümdü, oranın hiç toplamadık. Komple gitti, kurudu. Başında şey oldu ya yaprakları döktü, üzerinde toplar kaldı. Ermedi öyle kaldı gitti…biz ordan her sene 100 milyara yakın incir satıyoduk, bu sene hiç bişi satamadık." (K7, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"40 bin tane malı (enginar) biz imha ettik. Onu satamadık yani. Şimdi pazarda alıcı bulamadı. Çünkü hep benek oldu dolunun vurduğu yerler. Kararma yaptı." (K19, 2018 Yılı Dolu).

"2022'de ben domates üretimi yaptığım bi 38 dekarlık bir sera alanım var, modern bir sera alanım var… hasat zamanı mevsimi gelmişti artık. Ufak tefekte hasat başlamıştı… o günde işte eksi 6-7 falan yaptı soğuk. Burda büyük bir zarara uğradım.

Bütün domateslerim heba oldu… şu anda 2 milyon üzerinde bir hasat zararım var." (K15, 2022 Yılı Don).

"…aşırı şekilde yağmur yağmasından dolayı…seraların içerisine su doldu ve bir metreye yakın su meydana gelmesinden dolayı, çiçeklerimizin tamamı…20-25 gün boyunca su içerisinde kaldı…çiçeklerimizde çürüme meydana gelerek o sene sezonu kapatmış olduk…Kış esnasında hiçbi şekilde gelir elde edemedik yani." (K9, 2015 Yılı Sel).

Ağaç Hasarına Bağlı Uzun Vadeli Gelir Kaybı:

Katılımcılar, çok yıllık bitkilerinin kısmen hasar görmesinin ve/veya bitkinin tamamen kuruması/sökülmesi nedeniyle ekonomik niteliğini kaybetmesinin, sonraki yıllarda da gelir kaybına neden olduğunu ifade etmektedirler. Katılımcıların yarısına yakını, özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde ağaçlardaki kök/gövde ve dal kurumalarının, sonraki yıllarda da üretim kayıplarına neden olduğunu ve bundan dolayı gelir kaybı yaşadıklarını ifade etmektedirler. Ayrıca katılımcı ifadelerinden, kökten kuruyan ağaçların yerine yenilerinin dikilmesine rağmen en az 5-10 yıl bu ağaçlardan ürün elde edemedikleri ve uzun yıllar gelirlerini eskiye döndüremedikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca sel nedeniyle ağaç sökülmesi yaşan 1 katılımcı, bu ağaçlardan ürün elde edemediğinden dolayı gelir kaybı yaşadığını belirtmiştir.

Bazı katılımcıların, gelir kaybı kategorisinde *"Ağaç Hasarına Bağlı Uzun Vadeli Gelir Kaybı"* kodu ile ilgili olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası ve sel afetlerine ilişkin vermiş oldukları ifadeleri şu şekildedir:

> *2007 yılındaki kuraklık, benim görmüş olduğum yani yaşadığım sürece görmüş olduğum, o dönemde benim için büyük bi kuraklıktı. İncirlerimizde %50 veya %60 gibi yani o dönemde %60 gibi, 2007 yılında %60 gibi bi gelir kaybım oldu. Devamındaki, 2008 yılında da aynı şekilde %60 civarında o 2007'deki kuraklık etkiledi. Ondan sonra yavaş yavaş yağışlar güzel olunca yavaş yavaş ağaçlarım bahçem toparlamaya başladı. Yani örneğin 3 ton incir yapıosam ertesi yıl 4 ton yaptım, ertesi yıl 5 ton yaparak örnek veriyorum bu şekilde yükselterek gitmeye başladı ta ki 2021 yılına kadar. 2021 yılına geldiğimizde yine bi önceki yıl gibi biz örneğin, 5 ton yaptıysam 6 ton, 7 ton beklerken tam tersi oldu %50 gelir kaybım oldu ve bu %50 gelir kaybımın olması sadece sadece bir yıllık olsaydı, ee çok fazla yani önemsemeyecektim kaybımı. Bu 2021 yılındaki kaybım benim gelecekteki, 10-15 yıllarımı da alıyo. Şundan dolayı aldı, 2021 yılında ağaçlarım kurudu, kimileri %100 yani tamamı kurudu kökten, kimilerinin %60-%70-%80'lere varan kurumalar olduğundan dolayı yani bu ağacımın benim geri gelebilmesi için 10-15 yıl veya 20 yıla ihtiyacım var ve buda şu oluyo, benim gelirimin %50 kaybının devam etmesi demek oluyo abi. Yani benim dediğim gibi, bir yıl önce 6 ton yaptığım incir bu sene 3 tona düştü ve önümüzdeki yıl benim beklentim yani*

*3 ton yapabilirsem iyi yani %50 küçüldüm, gelirim %50 küçüldü ve bu onun eski haline gelebilmesi için 10-15 yıla ihtiyacım var buda ağaçlarımın kurumasından dolayı. (*K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

*2007'de kuraklıkta bizim ağaçların kurumasından dolayı, mesela 100 ağaç kuruduysa biz bunları dikim olarak bi 100 ağaç daha diktik, bunun maliyeti oldu. Ee bide verim olarak da bi fidan büyük bi ağaç kuruyor, 150 lira bi verim veren bi ağaç kuruyor, bir tane fidan dikiyorsun. 5 yıl verimsiz bir ağaç, 5 yıl verimsiz bi ağaç, o 5 yıl sonra bi kilo veriyor, 2 kilo veriyor, 3 kilo veriyor. O 150 lira veya 200 lira gibi ekonomik girdisi olan bi ağacın, 10 yıl bizde ekonomik girdisi yok. (*K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

20 dönüm arazimde, 20 tane ağacım kuruduğu zaman, bu ağaçları tekrardan yerine diktiğimiz zaman fidan olarak diktiğimiz zaman bir ağacın fidanın büyümesi, fidanın ortalama 8 sene. 8 sene de tam verime geçiyor ve 8 sene geçmiş oluyor. 8 sene boyunca eksik ürün almış oluyorsunuz. Artı diğer ağaçlarımızda da dallarındaki kurumalardan dolayı ağaç dallarında eksilmeler olduğundan dolayı tonaj eksilme yapıyor eksilme var yani…Ortalama 5 ile 7 yıl arası...Yani bir ağaç 30 kilo vermiş olsa 20 ağaç ne yapmış olur 600 kilo, 6 senede bu ne yapar 3600 kilo yapmış olur yani. (K9, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Sel nedeniyle ağaç sökülmesine bağlı olarak, uzun vadeli gelir kaybı yaşanmasına dair K12 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"93-94 yılında olan selden afetten sökülen ağaçların yerlerine tekrar ağaç diktik. Ama bu ağaçları yetiştirmek çok zor oluyor. Bir incir ağacı 10 yılda bi incir veriyor. Zeytin ağacı keza öyle. Yani bu eski düzenini alıncaya kadar 25-30 yılı geçiyor." (K12, 1993-1994 Yılı Sel).

Et ve Süt Veriminin Azalmasına Bağlı Gelir Kaybı:

Katılımcılar kurak koşullar ve aşırı sıcaklık stresinden dolayı et ve süt verimlerinin azaldığını ve bundan dolayı gelir kaybı yaşadıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, aşırı sıcaklık stresinden kaynaklı süt veriminde azalma ve buna bağlı gelir kaybı yaşanmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…geçen seneki sıcaklık dalgası için şu an konuşuyorum. Ortalama 30-35 kilo süt veren hayvanın, sıcaklıkların bastırmasıyla birlikte ortalama 20-25 arası yani günde hayvan başına 10 kilo süt zararımızın gerçekleştiğini ben kendim şahit oluyorum, oldum…verimde sıkıntılar yaşıyoruz, süt verimlerinde. 10 tane hayvan sağıyordum ben, bunların günde ortalama 10 kilo az süt verdiğini hesaba koyduğumuz zaman zaten aşağı yukarı 300 kilo süte tekabül eder. Buda inanılmaz bi ekonomik zarar olarak karşımıza çıkar. Geçen sene sütü ortalama 3 liradan satıyorduk yani baktığımızda 300 kilo süte günde 900 lira aşağı yukarı bi zarar." (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, aşırı sıcaklık stresinden kaynaklı et ve süt veriminde azalma ve buna bağlı gelir kaybı yaşanmasına dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Hayvan aşırı sıcaktan gene verimden düştü, etten düştü, sütten düştü...Masraf çok, gelir azalıyo aşırı sıcaktan." (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

Konuyla ilgili olarak, kuraklık ve sıcak hava koşulları nedeniyle et veriminde azalma yaşanmasından dolayı ekonomik zarar oluşmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Mesela beslediğim hayvanlar normalde 350 kilo karkas 400 kilo karkas olarak besleyip de kestiririm ben mezbahaya, fakat 250 kilo ancak yapabildik o hayvanlara besleyebildik. Buda bizim zararımıza mesela bi hayvan başına ben 150 kilo falan et kaybım oldu. (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Hayvanların Erken Satışı/Kesimine Bağlı Gelir Kaybı:

Katılımcı ifadelerinden, kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti döneminde kendi ürettikleri yem ve saman ürünlerinde üretim kayıpları yaşanması ve/veya satın aldıkları yem ve saman ürünlerindeki fiyat artışından kaynaklı olarak yeteri kadar yem ve saman tedarik edemedikleri belirlenmiştir. Üreticilerin yem ve saman tedarikinde yaşadıkları bu sorunların, çiftlik hayvanlarının ağırlığının istenilen ekonomik seviyeye ulaşmadan satılmasına/erken kesime gönderilmesine neden olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların, hayvanlarını istenilen kiloya ulaşmadan satmaları/kesmelerinin gelir kaybına yol açtığı anlaşılmaktadır. Bazı katılımcılar ise, hayvanlarını döl tutmama nedeniyle erken sattığını, bu nedenle gelir kaybı yaşadığını ifade etmektedir. Ayrıca katılımcı ifadelerinden, dişi hayvanların satılması/kesilmesinin sonraki yıllarda doğacak hayvanların sayısını da azalttığı içinde gelir kaybının yaşandığı anlaşılmaktadır.

Konuyla ilgili olarak, yeteri kadar yem ve saman temin edememe nedeniyle dişi hayvanların satılmasına bağlı olarak gelir kaybı yaşanmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *...üretim sıkıntılı oldu benim ki. Ektiğimiz buğday, arpa, yonca, reglas gibi otların gelişmediğinden dolayı kaba yem ihtiyacını karşılayamadık. Bunları karşılayamadığımızdan dolayı da bi yarısını satmak zorunda kaldık. Bakım problemi vardı, onları sattık. Geri kalan küçük olan otlarla da kaba yemi ihtiyacını 7-8 hayvana devam ettirdik. Bi yarısını ondan sattık, e bunun satmamış olsaydık daha çok ekonomik girdisi olcaktı benim şahsım adıma. Mesela 7-8 hayvan kaldı,*

15 hayvan vardı bunların hepsi gebeydi, bi 15 buzağı olayı 30 hayvanım olcaktı, 30 baş hayvan olcaktı. Hem bunların süt veriminden hem buzağı veriminden, üreme veriminden, hem et kaybından bunlardan da etkilendik geçtiğimiz sezon. (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, yeteri kadar yem temini sağlanamaması ve döl tutmama sorunları nedeniyle hayvanların kesilmesine bağlı olarak gelir kaybı yaşanmasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

2021'de dediğim gibi 170-180-200 ton silaj açığımdan dolayı hayvanlarıma, işte dana dediklerimizi 8 tane 9 taneyi sıkıntılı olduğundan, 7-8 tane inek sattım, 9 tane de danamı çıkarmak zorunda kaldım. Çünkü yeterince kışı hazırlayamadığımızdan kışa giremediğimizden 9 tane danamı da o şekilde yani ucuz sattım yani ne onun adı o şekilde de etkiledi. Valla ne onun adı, Allah kimseye kuraklık sıcak hava dalgasını vurdurmasın. Yani biz çok sıkıntı çektik geçen sene, valla bu kadar…sıcak dalgadan dolayı hayvanlarımıza döl tutturamadık, döl tutturamadığımızdan bazı hayvanlarımıza döl tutmayan hayvanlarımıza dört, beş, altı sefer veterinere tohumlattığımız hayvanlar döl tutmadığından kesmek zorunda kaldık. Kesmek zorunda kaldığımızdan ekonomik olarak para olarak da bize gelir sağlamadı…şimdi hayvanlarımıza da yeterince yem-silaj veremediğimizden hayvanlarımızın bedenleri de zayıftı. Zayıf olduğundan, hayvanlarımızı sattık yani. (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, yem ve saman sıkıntısı nedeniyle hayvanların istenilen ekonomik değerine ulaşmadan satılmasına bağlı olarak gelir kaybı yaşanmasına dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Benim 14 danam vardı bu sene yıldım bıktım veriyom kilo almıyo sıcaktan, hayvanları satmak zorunda kaldım ve çok büyük zarar ettim ordan da. 47 liraydı bıçak, sattım 20 gün sonra 62 lira oldu bıçak. Yemin ederim varya şu anda hesap ediyorum belki de 100 bin zararım var ordan…Et verimi hepsi çok aşırı düştü…erken satım, danalarda erken satım, danalar bugün 18 ay olmadan 300 kilo olmadan 280 kilo almadan satmak afedersiniz enayiliktir. Niye altyapısını yapmışsınız. Satım mesela 18 ay doluyorsa, ben 15'inci ayda satmışım 16'ıncı ayda, bi 2-3 ay daha dayansaydım ben, ben onları kestirseydim Büyükşehir'e benim beklediğimin çok üstünde bir rakam olacaktı. Zarar ordan. Yani süt benim hayvan 25 kilo yapıyorsa düştü 18 kiloya, ee yem yem iki günde bir zam geliyor daha iki gün önce 45 lira zam geldi yeme. 243 lira olan yem 287 lira oldu… (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Hayvanların Ölümüne Bağlı Gelir Kaybı:

Katılımcılar, erkek ve dişi buzağı ölümleri nedeniyle onlardan elde edeceği et ve diğer ürünlerden faydalanamamaları ve hayvanları satamamanın etkisiyle gelir kaybı yaşadıklarını ifade etmektedirler. Katılımcı ifadelerinden, dişi buzağıların büyüdüğünde üreyerek yeni hayvanları da doğurması düşünüldüğünde bundan elde edilecek gelirin de yok olduğu anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, buzağı ölümü nedeniyle gelir kaybı yaşanmasına dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Bizim buzağılar öyle öyle öldü gitti aşırı sıcaklardan…Buzağılar öldüğü için erkek, dişi bunların verim kaybı oldu. Mesela erkekler dana olcaktı büyüyecekti etinden faydalanacaktık, düğelerde büyüyüp inek olcaktı tekrar. Bize gelir olarak gene geriye dönecekti ama olmadı, olmuyodu yani sıcak, aşırı sıcak arttığından hem o senenin verimi gidiyodu hem süt veriminden düşüyodu hem buzağıların kesimidir (ölümünü kastediyor), yeniden üretmesidir olmuyodu… 1 yıllık ömrü gidiyo hayvancılığın. (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, buzağı ölümü nedeniyle gelir kaybı yaşanmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Geçen sene dediğim gibi 3 tane buzağı kaybettim, buzağıların fiyatına baktığımızda buda aşağı yukarı 3 buzağının 10 milyara tekabül eder. Bunun yanında dediğim gibi verimde sıkıntılar yaşıyoruz, süt verimlerinde. 10 tane hayvan sağıyordum ben bunların günde ortalama 10 kilo az süt verdiğini hesaba koyduğumuz zaman zaten aşağı yukarı 300 kilo süte takabül eder. Buda inanılmaz bi ekonomik zarar olarak karşımıza çıkar. Geçen sene sütü ortalama 3 liradan satıyorduk yani baktığımızda 300 kilo süte günde 900 lira aşağı yukarı bi zarar. Görmediğimiz bi zarar aslında hani önlemini bilip fakat alamadığımız bi zarar, sıcaklıktan dolayı karşılaştığımız bi sıkıntı. Bunun yanında aynı şekilde hayvanlarımızı tohumlama dönemlerinin çok zor gelmesi sıcaklıktan dolayı yüksek sıcaklıklardan dolayı çok zor gelmesi ve geldiği zamanda tutma oranı çok aza iniyor. Yani biz aslında bi inekten verim alabilmemiz için yılda bir buzağı alabilmemiz gerekirken bu bazen 17-18 bazen 20 aylara bazen 2 senede bir buzağı almamıza sebebiyet vermektedir. Aynı şekilde bunları verim alamadığımızda sürümüzü büyütme şansımız azalıyor. Çünkü her buzağı bizim gelecekteki bir ineğimiz ve sürümüze katma değer katacak olacak bi hayvan olduğu için bunları sağlamamakta bize sıkıntı yaratıyor. Buzağı ölümlerinde de aynı şekilde buzağı ölümleri bize inanılmaz zararlar gerçekleştiriyor. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Ekilebilir Arazinin Boş Kalmasına Bağlı Gelir Kaybı:

Gelir kaybı kategorisinde *"Ekilebilir Arazinin Boş Kalmasına Bağlı Gelir Kaybı"* koduyla ilgili olarak, K3, K16 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. K21 kodlu katılımcı, normal koşullarda ektiği arazilerin bir kısımını kurak koşullar nedeniyle boş bırakmak zorunda kaldığını ve bu nedenle gelir kaybı yaşadığını ifade etmektedir. K3 ve K16 kodlu katılımcıların ise, kurak koşullar nedeniyle birinci üründen sonra ikinci ürün ekimi yapamayarak araziyi boş bıraktığı ve bundan dolayı gelir kaybı yaşadıkları anlaşılmaktadır.

Konuyla ilgili olarak, su temini konusunda sorun yaşanması nedeniyle birinci üründen sonra ikinci ürün ekememeye bağlı olarak gelir kaybı yaşanmasına dair K3 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

Silajlık darıyı işte ektik mesala, bizim burda çift mahsul silaj ekilir. Nisanın 15'i gibi başlar işte ekime, nisanın 15'inde 90 günde silajlık darıyı biçebilion hayvanlarına. İşte biz, sıcak hava dalgası olduğundan kuraklık olduğundan naptık ne onun adı,

su verilmedi Devlet Su İşleri dediki kuraklık olduğundan su 2 kat (2 defa) verilecek, bu sefer artezyen işlerine girdik, yeraltı zenginliklerine… erken ekceğimiz yeri ne onun adı geç bıraktık, iki mahsul yapcağımız yere bi mahsule döndü. Bi mahsule döndüğü zaman, benim ortalama 180 tonlan 220 ton arası bi zararım oldu. Niye oldu, bi mahsul yapabildim su olmadığı için. (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

2021 yılında yılın yağış olarak az olmasından dolayı barajların doluluk oranlarının düşük olmasından dolayı Devlet Su İşleri bize 3 kere su vereceğini söyledi. Bundan dolayı da ben 22 dönüm bi arazimi ekmedim. O arazimde buğday vardı, ikinci mahsul olarak boş bıraktım ekmedim. Burdan da ortalama 100-110 ton bi silajdan gelir elde edebilirdim, ekemediğim için bunu elde edemedim. Buda ne kadarlık meblaya bulurdu aşağı yukarı 50-60 milyarlık bi meblayı bulurdu. Bunu ekemedik. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, su temini konusunda sorun yaşanmasına bağlı olarak araziyi ekememekten kaynaklı gelir kaybı yaşanmasına dair K21 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Ürün ekmeme gibi bir sıkıntımız oldu…Ben mısır dikiyordum mısır dikmedim. Kuraklık olcağını uyardı zaten DSİ, devlet uyardı. Yani 2 sudan fazla vermeyeceğiz, zaten 2 suda senin şeyine yetmez o mısırın pamuğun şeyine yetmez. Mümkün değil yetmez. Uyardı yani uyara uyara bile bilede körü körüne gitmek olmaz diye…Ben kendi adıma 16 dönüm ekecektim yani benim ekebileceğim yer 16 dönümdü 50 bin lira kaybım vardır yani. (K21, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Hasatta Gecikmeye Bağlı Gelir Kaybı:

Gelir kaybı kategorisinde *"Hasatta Gecikmeye Bağlı Gelir Kaybı"* koduyla ilgili olarak K14 ve K15 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Örtü altı tarım yapan bu iki katılımcının, yaşadıkları don afeti nedeniyle ürünlerinin çiçek kısmının veya tamamının zarar gördüğü ve bu süre zarfında bakım-onarım ve/veya yeniden ekim-dikim yaptıkları anlaşılmaktadır. Katılımcılar yaptıkları bu girişimlere rağmen hem yeteri kadar ürün elde edip satamama hem de hasat süresinin gecikmesinden dolayı ürünlerini bekledikleri fiyata satamadıklarını/satamayacaklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, hasat sürecinde gecikme yaşanmasına bağlı olarak ürünü istenilen zamanda (turfanda) satamama ve bundan kaynaklı gelir kaybı yaşanmasına dair K14 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

21 dönümünü bozdum onu tekrar yeniden diktim, bunu bozmak dikmek zaten 50 bin liraya mal oldu. Artı birde verim kaybı zaten olcak. Geç çıkacağı için pahalı satamayacağız…Haziran sonunda zor çıkar ancak hasat yaparız, normalde haziranın ilk haftası hasat yapıyorduk şimdi hasatta haziran sonuna çıkınca bu bize hem maddi olarak baya zarara uğratacak. Bide verim kaybı çok büyük olcağını düşünüyorum. (K14, 2021 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, hasatta gecikme nedeniyle sezonun başında (turfanda) istenilen miktar kadar ürün satılamaması ve gelir kaybı yaşanmasına dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…hasat üzerinde bir buçuk ay gibi 40 gün gibi hasadımızı, mevcut ürün gittiği gibi bide hasadımızı geciktiriyor. Burdan da büyük bi ekonomik kayba uğruyoruz. Yani bu dediğim 40 gün gibi bi gecikmede yaklaşık mesela kış dönemi olduğu için çok fazla tabii yoğun hasat olmuyor. Azda olsa kırk günde biz dekar başına en az 1000-1200 kilo gibi bi hasat etmemiz gerekiyordu. Tabii ki buda kış döneminde çilek fiyatları yüksek oluyor. 15-20 lira civarında gidiyor kışın olmayınca. Burda da işte kaybımızı hesap edin yani dekardaki kayıplarımız nerdeyse 20-25 bin, 30 bin lira civarında buluyor.* (K15, 2021 Yılı Don).

4.12.2.2. Maliyet Artışı Kategorisi

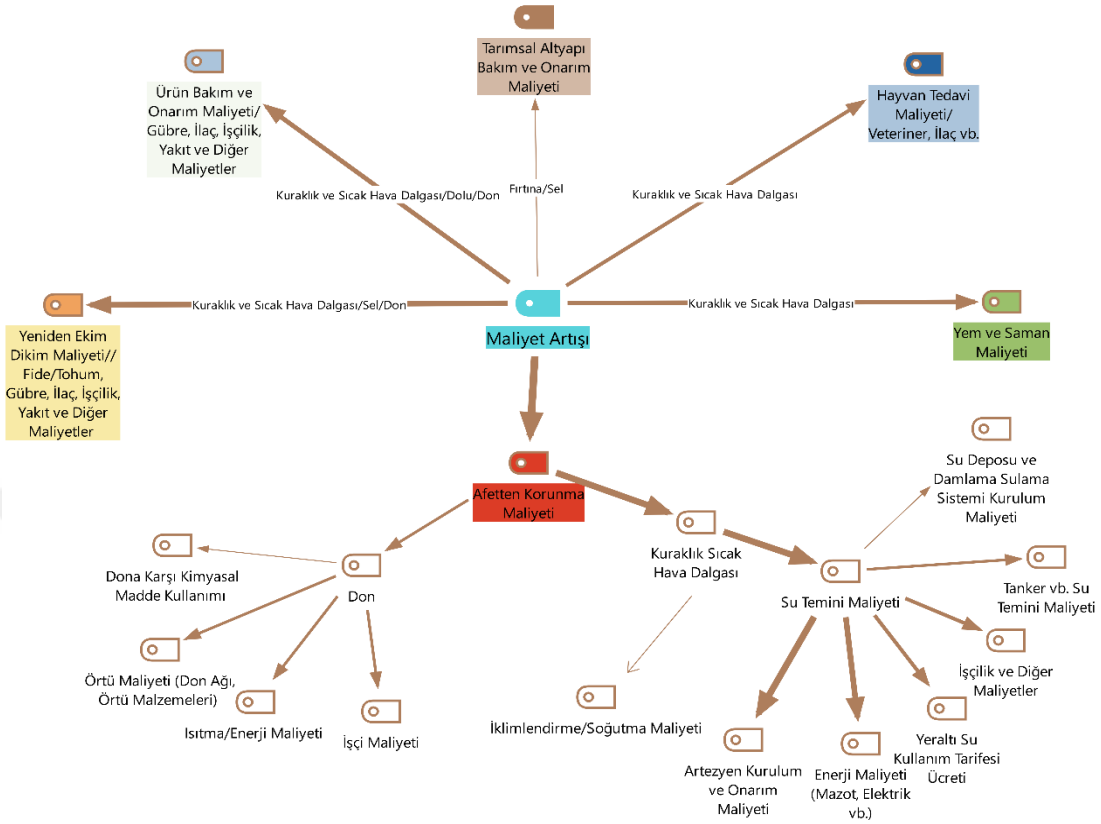
Meteorolojik afetlerin ekonomik etkileri temasında oluşturulan kategorilerden bir diğeri "Maliyet Artışı" kategorisidir. Katılımcılar, yaşadıkları afetlerin etkileriyle sezonluk ve/veya çok yıllık bitkilerin tamamının ve/veya bir kısmının kullanılamaz duruma gelmesinden dolayı yeni ürün ekim-dikimi yaptıklarını belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar sezonluk ve/veya çok yıllık bitkilerinin kısmi zarar görmesinden dolayı ürünlerinde verim ve kalite kaybı yaşanmaması, bitkinin hasar gören yerlerinin temizlenmesi ve bitkinin eski haline dönmesi için ürünlerine bakım ve onarım işlemleri uyguladıklarını belirtmişlerdir. Bu bakım ve onarım sürecinde de ilave gübre ve ilaç, temizlik, sulama, işçilik, mazot ve benzeri maliyetlerle karşılaştıklarını ifade etmektedirler.

"Kuraklık ve sıcak hava dalgası" ve "don" afetlerini yaşayan bazı katılımcılar, ürünlerinin afetten zarar görmesini engellemek için bazı koruma tedbirleri aldıklarını ve bu nedenle ilave maliyetlerle karşı karşıya kaldıklarını ifade etmektedirler.

Hayvansal üretimde de, kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinin etkisiyle hayvanların hastalanması, döl tutmama ve diğer sağlık sorunlarından dolayı veteriner ve ilaç gibi maliyetlerinin artığı ifade edilmektedir. Katılımcılar ayrıca, hayvanlarının yem ve saman ihtiyaçlarını karşılayacak olan ürünlerinden yeteri kadar verim elde edememeden kaynaklı olarak, sezon sonunda piyasadan ilave yem ve saman almak durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Piyasadan aldıkları yem ve samanların fiyatında ise, kuraklık ve sıcak hava dalgasının etkiyle artış yaşandığını ve bundan dolayı maliyetlerinin arttığını ifade etmektedirler.

"Sel" ve "fırtına" afeti yaşayan bazı katılımcılar, afetin yıkıcı etkisiyle tarımsal altyapı sistemlerinin hasar gördüğünü ve bunların bakım ve onarımına yönelik ilave maliyetler oluştuğunu ifade etmektedirler.

Şekil 74: Maliyet Artışı Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, ekonomik etki temasında *"Maliyet Artışı"* kategorisi altında *"Yeniden Ekim ve Dikim Maliyeti", "Ürün Bakım ve Onarım Maliyeti, "Afetten Korunma Maliyeti" "Yem ve Saman Maliyeti" "Hayvan Tedavi Maliyeti" ve "Tarımsal Altyapı Bakım ve Onarım Maliyeti"* olmak üzere 6 farklı kod oluşturulmuştur. Maliyet artışı kategorisi hiyerarşik kod alt kod modeli Şekil 74'de verilmiştir. Maliyet artışı kategorisinde en fazla kodlama yapılan kısmın afetten korumaya yönelik olduğu, burda da su teminine yönelik artezyen kurulum ve enerji maliyetlerinin ön plana çıktığı görülmektedir.

4.12.2.2.1. Yeniden Ekim ve Dikim Maliyeti

Ekonomik etki teması altında maliyet artışı kategorisinde *"Yeniden Ekim ve Dikim" Maliyeti"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiş olup, K3, K4, K6, K7, K8, K9, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19 ve K20 kodlu katılılmcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, yaşadıkları kuraklık ve sıcak hava dalgası, don, sel ve

fırtına afetleri nedeniyle kullanılamaz nitelikte olan tek yıllık veya çok yıllık bitkilerinin yerine, tarımsal üretimlerini devam ettirebilmek amacıyla yenilerini ektiklerini-diktiklerini ve bundan dolayı ekim ve dikim maliyetleriyle karşılaşmak durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Katılımcılar, özellikle sezonluk ürünlerde şartların ekim-dikime uygun olduğu koşullarda aynı veya farklı bir ürün ekimi yaptıklarını ve bu ekim sürecinin de yeni bir maliyet oluşturduğunu ifade etmektedirler. Bu yeniden ekim ve dikim sürecinde de fide, tohum, arazi işleme, gübre, ilaç, sulama, enerji/yakıt ve işçilik gibi birçok kalemde ilave maliyet oluştuğu ifade edilmiştir. Ayrıca bazı katılımcılar son yıllarda (2021 ve 2022 yılları) yaşadıkları afet sonrası yapacakları yeniden ekim ve dikim maliyetlerinin artan gübre ve mazot fiyatları sebebiyle daha fazla olduğunu vurgulamaktadırlar.

Konuyla ilgili olarak, fide, araziyi işleme, mazot, sulama, gübre, işçilik ve benzeri ekim ve dikim maliyeti oluşmasına dair K3, K12 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…incirler guruduğundan, 33 milyondan aldım fidanın tanesini işte yeniden incir fidanlarının çukurlarını gaz, işte yevmiyecinen ektir, işte oda bi şey ne onun adı zarar bizim için. Tabii bunun uzun süre bakım maliyeti olduğundan bi fidanı ektiğin zaman, en düşük beş altı yılda sulaman gerekio. Tabii beş altı yıl sulaman gerekirken, bunun ekonomik olarak çok büyük bi zararı var…yevmiyeci parası, gübre parası bi ekstra bi maliyet çıktı bize yani bu sıcak hava dalgasının olmasından*. (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *2021 yılı da, aynı önceki 2007 yılı gibi oldu. Şimdi 2021'de mesela kuruyan ağaçların yerine bu 2022'de ağaç diktik 140 tane ağaç diktim ben. Şimdi mesela önümüzdeki yaz bunları da sulucaz traktörle. Bunlar ayrı bir maliyet. Şimdi mesela geçen sene 5 lira olan mazot bu sene 25 lira. Yani bu aradaki maliyet bizi 4 kat daha fazla etkileyecek.* (K12, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *2007'de kuraklıkta bizim ağaçların kurumasından dolayı, mesela 100 ağaç kuruduysa biz bunları dikim olarak bi 100 ağaç daha diktik, bunun maliyeti oldu…10 yılda buradan zarar var bizim, yeni fidan dikmemizden dolayı. Bi 10 yıl bununda bakım maliyeti var. Örneğin hiç bişey gelir almadığım halde bi 10 yıl ben buna büyümesi için çiftidir, gübresidir, budamasıdır, işte üç kat çiftidir, budamasıdır, gübresidir derken bi 10 yıl daha ben buna bi ek maliyet olarak, yük olarak benim üstüme geliyo, böylede bi zararımız var bizim.* (K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, afet sonrası ilaveten 2 sefer daha ekim yapılması kaynaklı arazi işleme, tohum, gübre, ilaç, işçilik ve diğer maliyetlerin oluşmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *2016-2017 yılında da, bir sıkıntımız şu şekilde gerçekleşti. O zaman nisan ayında yine pamuk ekimini gerçeleştirdik, akabinde nisan ayının çok yağışlı geçmesinden dolayı tam pamuğun çıkacağı dönemde yağan yağışlardan dolayı pamuk tohumlarımız yağmurun altında ya da toprağın altındaki yaşın altında*

kaldığı için çürümeye sebebiyet verdi. Bu yüzden de bu çürümelerden dolayı ekimde istediğimiz verimi alamadığımız için hemen akabinde tekrar yeri işleyip tekrardan bi pamuk ekimini gerçekleştirdik… Fakat çıkan pamuklarda kuruma meydana geldi. Buda inanılmaz bi kök noksanlığına sebebiyet verdi. Bunu da düşündüğümüzde baktığımızda hesabımızı kitabımızı yaptığımızda bununda büyük bir zarara uğratacağını düşünerek onu da tekrar bozup bu sefer yerine mısır ekmek zorunda kaldık… Akabinde mısır silajı ektik o dönemde de bunların hepsini 22 dönüm içerisinde yaptık, gerçekleştirdik. O dönemde de aşağı yukarı yine büyük bi verim kaybı, yani pamuktan etmiş olduğumuz masraflar mazot masrafı, taban gübresi, tohum parası iki kere bunları gerçekleştirdik ve bunlar bizim işletmemize büyük zarar olarak geri geldi. Akabinde mısır silajı ektik ona ayrı tohum parası verdik, yine ona ayrı bi gübreleme sistemi, yine ayrı bi ilaçlama sistemi gerçekleştirdik. O dönemde aşağı yukarı hiç para kazanmadık desek olur. Yani mısırdan kaldırdığımız silajlık mısırdan kaldırdığımız parayla, sadece masraflarla gittik hani bütün yıl o tarla için boşu boşuna uğraştık. (K16, 2016-2017 Yılı Sel/Aşırı Yağış).

Konuyla ilgili olarak, afet sonrası yeniden ekim yapılması nedeniyle tohum ve gübre masraflarının oluşmasına dair K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Tekrar ekmek zorunda kaldık. Bunun yanında hep masraf hep gider, mesela 22 dönüm yoncayı tekrar ektik. Dekarda 7 kilo tohum attık. E bu tohumda para, taban gübresi de para hepsi para sonuçta. Yani bundan biz baya etkilendik." (K11, 2019 Yılı Sel).

Yonca ve enginar gibi çok yıllık bitkilerin ekonomik ömrünü tamamlamadan sel nedeniyle çürümesinden dolayı aynı ürünlerin ekiminin yeniden yapılmasına ve bundan dolayı arazi işleme, fide, ilaç, işçilik ve benzeri maliyetlerin oluşmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

Tabii o kök imha oluyor. Yani su baskınında kök ölüyor bitiyor, tekrar biz yerimiz tavlandığında sürüyoz. Düzeltmesini yapıyoruz, yeri hazırlıyoruz. Ağustos ayında o yılın ağustos ayında yerimizi ekilir hale getiriyoruz, ağustosun 20'sinden sonra uygun zamanda sıcakların durumuna bağlı ağustosun 20'siyle eylülün 30'u arasında buna dikime başlıyoruz. Yeniden bir ekim dikim başlanıyor. O ekim dikimi yapıyoruz, tabii bunun içinde köklerde bazen sıkıntı oluyor, çıkmayan oluyor bilmem ne oluyor onlar tekrardan aşılanıyo. Ondan sonra tekrar ilaçlanıyo, çapalanıyo, sulanıyo… Aşağı yukarı dönüm başı, sade ekimde o yıl bin liraya yakın masrafı gidiyor yani. 23 dönüm yer ekmiştik, bunun bide kök maliyeti var kendinde olmadığı zaman dışardan alıyorsun kökü…Ama o sel olmasaydı biz o mahsulü 2 sene daha kullanıp, 2 sene sonra bozup aynı şeyleri 2 sene sonra yaşayacaktık. Ordan bir gelir elde edecektik ama o geliri elde etmeden biz tekrardan ekime dikime giriyoruz. Ekim dikim maliyetleri çok yüksek. (K19, 2015 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, afet sonrası yeniden ekim-dikim faaliyetleri için arazi işleme, fide, işçilik, gübre, mazot ve diğer maliyetlerin oluşmasına dair K15 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

Şimdi 2021'de dikmiş olduğum domatesler normalde 1 yıllık sezonluk domates dikmiştik ve kaliteli bir ürün alalım diye tonajı yüksek olsun diye aşı yaptırdık, aşılı

domates diktim. Tabii bunu da normalde 2022 Temmuz ayına kadar hasat yapmayı planlamıştık. Bu soğuktan, bu gördüğüm zarardan dolayı bu sefer ne yaptık tekrar bu fidanları söktük. Yeniden fidan tedarik ettik bu fidan tedarikinde de aşağı yukarı 350-370 bin lira gibi bi ödememiz oldu domates üreten firmalara fidan firmalarına. Tabii buda bize ek maliyet bunu dikmek için işçi maliyeti, askı iplerini bağlamak için askı ipi maliyeti. Ondan sonra gövde klipsi dediğimiz bunun için, bunlar baya yüksek maliyetler. Bunlar bize ekstradan tabii yük getiren maliyetler oldu…bu soğuktan bu afetten dolayı bu domateslerimizi söktük, sökerken artı işçilik maliyeti gene neticede bu işçiyle ameleyle oluyor artı bu toprağın tekrar hazırlanması mazot giderleri, tekrar toprak altı gübrelemesi bunlar bize ekstra maliyetler getirdi. (K15, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, sezondaki üretim sürecini devam ettirebilmek amacıyla yeniden ekim yapılmasına ve buna bağlı maliyetler oluşmasına dair K9, K13 ve K14 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Seralarımızda suların basmasıyla ve rüzgârın basmasıyla beraber mart nisan ayında, tekrardan fidan yetiştirmek zorunda kaldık…bunun maliyeti de bize işçi masrafı, artı toftur vesaire malzemeler alarak bununda maliyeti bize 10 bin veya 15 bin arası bi maliyet oldu bize 95'lerde." (K9, 1995-2000 Fırtına-Don).

"Yeniden evet dikim oldu, çünkü sezonun çok başındaydık haziran sonuna kadar devam edecek boş bırakamazdım çünkü ordan bi gelirim olcak benim o yüzden ekstra fide dikimine girdik. E onun köklenmesiydi yeni fide gelip onun dikilmesi…" (K13, 2022 Yılı Don).

"21 dönümünü bozdum, onu tekrar yeniden diktim. Bunu bozmak dikmek zaten 50 bin liraya mal oldu." (K14, 2022 Yılı Don).

4.12.2.2.2. Ürün Bakım ve Onarım Maliyeti

Katılımcılar, ekonomik etki teması altında maliyet artışı kategorisinde *"Ürün Bakım ve Onarım Maliyeti"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Konuyla ilgili olarak K2, K4, K7, K8, K10, K12, K13, K14, K15, K16, K19 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, dolu, don ve kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle ürünlerde oluşan hasara yönelik bakım ve temizliğini yapmak ve bitkinin gelişimini desteklemek için ilave gübre ve ilaç, toprak havalandırma ve budama gibi uygulamalar yaptıklarını bundan dolayı birçok farklı kalemden maliyetler oluştuğunu ifade etmektedirler.

Katılımcılar, özellikle ürünün gelişim döneminde yaşadıkları dolu afetinin, ürüne vermiş olduğu hasarı azaltmak ve ürün onarımını sağlayabilmek amacıyla araziyi işleme (toprağı havalandırma), ilave gübre ve ilaçlar kullanma gibi yöntemler uyguladıklarını ve bu durumdan kaynaklı gübre, ilaç, enerji/mazot, işçilik ve diğer

birçok kalemden maliyet oluştuğunu ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, afet sonrası ürünlerin bakım ve onarımına yönelik ilaç, gübre ve işçilik maliyetlerinin oluşmasına dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Dolu vuran araziye bitki gelişsin diye ilave gübre attım şeker gübresi, pamuğun diplerini havalandırdık, adam tutuyorsun, gübre alıyorsun bunlar hepsi maliyet. Bunları yaptık bitki gelişti körpeleşti ama verim düştü." (K10, Katılımcı Tarihini Hatırlamıyor).

Konuyla ilgili olarak, afet sonrasında ürünlerin bakım ve onarımına yönelik ilaç, gübre, toprağı işleme ve enerji/mazot maliyetlerinin oluşmasına dair K2 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *İşte çapa yapıp, hemen arı sürdüm ben traktörünen, o zaman traktörüm bile yoktu, komşudan aldım arı sürdüm, arkadan çapaya girdik maksat havalandırmak yani, bitkiye bi oksijen vermek. Ondan sonra çapayı bitirdik çıktık hemen ilaç attım. Ee yapraklandırma ilacı attım canlansın diye. O biraz canlanır gibi oldu, bir daha attım yaprak gübresi ile karışık. Ondan sonra çiçeklenme döneminde bi ilaç daha, yani benim zaman kazanmam lazımdı bunu yetiştirmem için…Şimdi ilave mutlaka şimdi o pamuğa dalı budağı kırılan o pamuğa, mutlaka mutlaka düzenleyici ilaç atmanız lazım kendisini toparlaması için, bu bi artı. Yapmasanız zaten yeşertemezsiniz. E gübre, en azından 15 kilo daha ilave şeker gübre atmalısınız ki, şeker gübresi pamukta tez alan bitkinin tez aldığı bir gübre, o bir an önce kendini toplasın, noldu ilaçtan kaybettik, 15 kilo şeker gübresinden kaybettik, eee hemen acil sulamamız gerekti büyüsün diye oradan bir maliyet. O zaman çünkü biz artezyenle suluyordum ben pamuğu. Pancar (pancar motorunu kastediyor) çalıştın mı mazot yakıyor, yani bize bu şekilde bi şeysi oldu. Artı masraflar maliyet bindi.* (K2, 1997 Yılı Dolu).

> *Şimdi 2014-2015 yılında dediğim gibi pamuklar dolu zararı gördükten sonra…Baktığımızda haziran, mayıs sonu haziran yani yaz yağmuru o zaman için çok şiddetli bi dolu yağışı ve çok şiddetli bi yağış aldığı dönemdeydi. O dönemde yine doludan dolayı mahsuller, pamuklar yeterince büyümekte sıkıntılar yaşadıkları için çünkü pamukların her tarafında dolunun zararları mevcuttu. Normal aktif gübrelerimiz ve ilaçlarımızın dışında pamuğu birden ayağa kaldırabilmek için uyguladığımız çeşitli ilaçlar çeşitli gübrelemelerde yaptık. Bunlarda bizim işletmemize ya da tarlamıza ek bi maliyet yapmamıza sebebiyet verdi. Bunun yanında bunları da yapmamıza rağmen yine istediğimiz verimleri alamadığımızı da gördük. (*K16, 2014-2015 Yılı Dolu).

Konuyla ilgili olarak, afet sonrasında ürünlerin bakım ve onarımına yönelik ilaç, gübre ve işçilik maliyeti oluşmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tabii elbette ilaç attık, gübre attık…ekstradan ilave yani o kendisine ürün biraz daha daha çabuk toplasın hasadı yetiştirelim diye. Hasat zaten sınırlı enginarda. Yani bugün nisan ayında dolu yaptı mayısın sonunda bizim hasatlar bitiyor zaten Aydın bölgesi olarak. O anda işte büyük yaprak gübreleri güçlü yaprak gübreleri işte biraz gübre takviyesi onun yarısına işte içindeki o dolunun zarar verdiği dalları vesaire işte o enginarı kellere zarar verdiği şeylere onları kesip attık. O içine temizliğini yaptık tekrardan…İşçiynen, amaleylen bu işleri bu şekilde yaptık. O da tabii bi maliyeti var bu işlerin. Bu şekilde devam ettik yani. (*K19, 2018 Yılı Dolu).

Katılımcılar genel olarak don afetinden kısmi zarar gören ürünlerinin gelişimini sağlamak ve üretimi devam ettirebilmek amacıyla ölü çiçekleri temizleme ile gübre ve ilaç kullanımı gibi uygulamalar yaptıklarını, bundan dolayı işçilik, gübre ve ilaç maliyetlerinin oluştuğunu ifade etmektedirler.

Konuyla ilgili olarak, afetten etkilenen ürünlere yönelik bakım ve onarım için ilaç maliyeti oluşmasına dair K7 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"150 dönüm bi buğdayımız vardı, bunun 80 dönümü gitti. Dondan etkilendi kurumaya başladı. Bizde onu ot yapcaz hayvanlar için, hani telef etmiyoruz yine ot yapcaz. Bi 70 dönüm ilaçla falan biraz kurtarmaya çalıştık. Hatta oldu ama verim kaybı olcak yani %20-%30 ziraatçıyla konuştuk bi verim kaybı olcak dedi." (K7, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, afetten etkilenen ürünlerin temizlenmesi ve eski haline getirilmesi için işçilik ve gübre maliyetinin oluşmasına dair K15 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…mevcut hasadı öldürünce o çiçekler dâhil tekrar bunu ne yapıyoruz bunu temizlemek için bi amele işçilik tutuyoruz. Bu soğuktan etkilenen çiçekleri, çilekleri hepsini başında alıyoruz atıyoruz tekrar o bitkiyi temizliyoruz ki alttan yeni çiçekler sürgünler gelsin diye. Ondan sürgünler geldikten sonra tekrar bitkiyi beslemeye giriyoruz haliylen, bitki besleme derken hem ekonomik olarak hasattan zarar ettiğimiz gibi bide işçiliktende zarar ediyoruz ve bitki beslemeden o ürünlerden zarar ediyoruz yani hepsi bir yere toplandığı zaman baya baya bizi etkiliyor yani ekonomik olarak bizi etkiliyor.* (K15, 2021 Yılı Don).

> *Ekstradan maliyet yapıyoruz. Şu anda yani don vuran enginara yeniden düzelmesi için o don vurmuş üzerindeki gövdeleri kesip attırıyoruz ameleye tekrardan. Ondan sonra diplerini temizletiyoruz. Yine de dediğim gibi onu da dönümde bir yevmiye gidiyor bugün yevmiye 160 lira bize bir işçinin maliyeti 160 lira. Yani bir o gidiyor ondan sonra yaprak gübresi dediğimiz kışın yaprak gübresi daha iyi çalıştığı için yaprak gübresi uygulaması yapıyoruz haftada bir. Buda tabii mahsul düzelene kadar en az 3 sefer yapmamız gerekiyo. Bu yaprak gübresi maliyetimiz var. Arkadan sulama yapıyoruz, sulamaylan beraber gübre veriyoruz.* (K19, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, afetten etkilenen ürünlerin temizlenmesi ve eski haline getirilmesi için işçilik ve enerji/mazot maliyetinin oluşmasına dair K4 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2007 yılındaki yaşamış olduğumuz o kuraklıktan dolayı maliyetlerimiz tabii ki arttı yani, ağaçlarım kuruma yaptı onların dallarını temizlemek için köyümüzden bahçemize gidiyoruz, traktörle gidip geliyoruz artı ağaç motorlarını kullanıyoruz, kendimiz çalışıyoruz gerektiğinde arkadaşlara söylüyoruz yevmiye karşılığında onları götürüyoruz o şekilde çalışıyoruz maliyetimiz bu şekilde artıyo. Bunun çifti oluyor, çapası oluyor, e bunlar ekonomik durumdan dolayı her geçen yıl arttığından dolayı bir yıl önceki yapmış olduğumuz maliyet ertesi yıl bi katı fazla oluyo... Ee bizim gelirimiz düştüğü için bana biraz daha ağır oluyoki bu durumda*

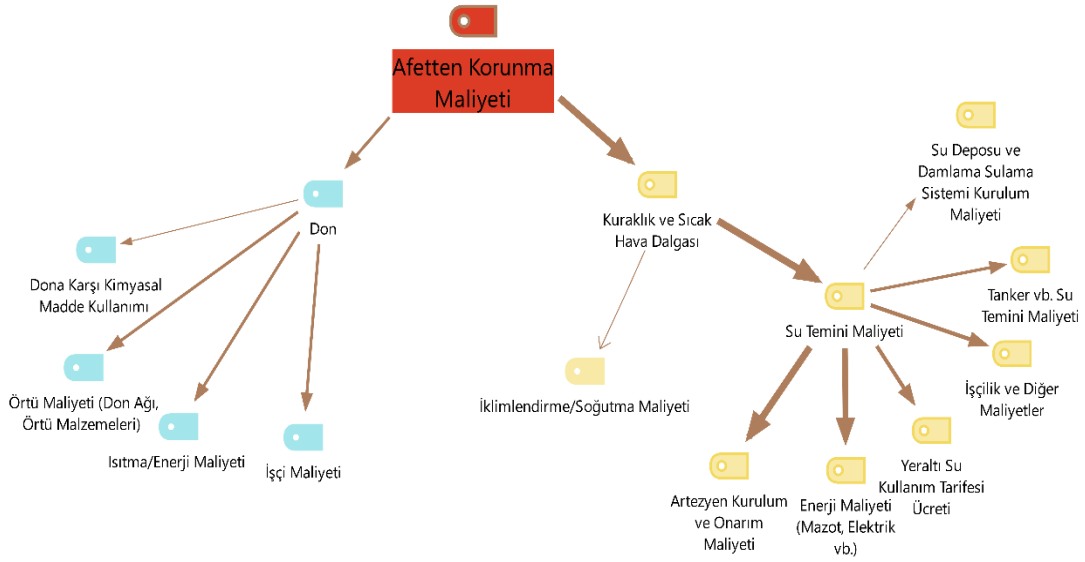
beni yani ister istemez yani bankalara mecbur kalıyom. (K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

*Maliyet olarak şimdi biz bu incir bahçelerini kesmek için 1 tane adam tuttuk. Bi ağaç motoru aldık, mesela benim ağaç motorum yoktu bi tane ağaç motoru aldım (Güldü ☺) ben diktiğim incirleri kesmek için. E napcaz gurudu, e kendi başıma yapabileceğim bi durum değil bunu kesiyorsun, birisi çalısını atması gerekiyo, birisi yakması gerekiyo, bi kaç kişi ekip isteyen bi iş. Tek başına olcak bi iş değil. Yövmiyeci maliyeti bindi, ekipman maliyeti bindi. (*K8, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

4.12.2.2.3. Afetten Korunma Maliyeti

Katılımcılar, ekonomik etki teması altında maliyet artışı kategorisinde *"Afetten Korunma Maliyeti"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası ve don afetleri dönemlerinde afetten korunmaya yönelik maliyetlerin oluştuğunu ifade etmektedirler. Afetten korunma maliyeti kod teori modeli Şekil 75'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 75: Afetten Korunma Maliyeti Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Afetten korunma maliyeti kodunda "*Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası Afetine Bağlı Korunma Maliyeti"* ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Konuyla ilgili olarak K1, K2, K3, K10, K11, K13, K16, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, çoğunlukla kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti/afetleri dönemlerinde tarımsal üretimlerine su temini konusunda sorunlar yaşadığını ve buna yönelik olarak

da tedbir almaya çalıştıklarını ifade etmektedirler. Katılımcılar su temini sağlama konusunda;

- ✓ Artezyen kurulum ve onarım maliyeti,
- ✓ Enerji maliyeti (mazot, elektrik vb.),
- ✓ Yeraltı su kullanım tarifesi ücreti,
- ✓ Tankerle su temini maliyeti,
- ✓ Su deposu ve damlama sulama sistemi kurulum maliyeti,
- ✓ İşçilik ve diğer maliyetler olmak üzere farklı "*Su Temini Maliyetleri"* ile karşılaştıklarını ifade etmektedirler.

Ayrıca bir katılımcı (K17), hayvanlarını aşırı sıcağa karşı korumak amaçlı hayvan barınağına soğutma sistemi taktırdığını ve bundan kaynaklı *"Soğutma Maliyeti*" oluştuğunu ifade etmiştir.

Yeraltı su kaynaklarına erişme imkânı olan K1, K2, K3, K10, K11, K13 ve K16 kodlu katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti döneminde yerüstü su kaynaklarından yeteri kadar veya hiç su temini sağlayamadıklarından dolayı ürünlerini afetin etkisine karşı korumak amacıyla yeraltı su kaynaklarına yönelmişlerdir. Yeraltı su temininde de, yeni artezyen kurulumu ve/veya mevcut artezyenleri kullanıma hazır hale getirme faaliyetlerine girmişlerdir. Artezyenlerin kullanımı süresince artezyen kurulum ve onarım maliyeti, suyun yerüstüne çıkarılması için enerji/yakıt maliyeti ve yeraltı suyunun kullanımından kaynaklı ücret tarifesi maliyeti katılımcılar tarafından yoğun bir şekilde ifade edilmiştir. Katılımcılar, kanal sularından yeteri kadar su verilememesine rağmen, kanal suyu kullanım ücretinin sezon başında tamamının alındığını, ayrıca yeraltı sularının kullanımına bağlı olarak da ilave ödeme yaptıklarını belirtmektedirler. Katılımcılar oluşan bu maliyet kalemlerinin önemli maddi zararlara yol açtığını belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak artezyen kurulum ve onarım ve artezyen çalıştırmak için enerji/yakıt maliyetleri oluşmasına dair K1, K3, K10 ve K16 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *2007'de şöyle ağır bi maliyet, bizde sondaj düzeni yoktu. Yeraltı sularını hiç kullanmıyorduk artık, çünkü 90'lı yıllardan itibaren 93-94'ten sonra bizim bu bölgede sulama kanalları geldiği için artezyenler tamamen kapatılmıştı. Yani olanlarda kapatmıştı, hepsi fes edilmişti. 2007'deki kuraklıkta, böyle bilgi yetkililer tarafından da, bilgilendirilme olmadığı için aniden Menderes suyu kesildi. Zaten sulamamızın büyük bir kısmı Büyük Menderes'ten. Sulama suları aniden kesilince, bu sefer altyapıda yok. Mesela artezyenimizde yok, sondaj yapmak bi yerlerden su bulmak daha külfetli geldi bize…bu sene mesela 2021 de 1 kuyu açtım, 2007'de ben tam 6 tane kuyu açtım. Çünkü hiç yoktu. Bana daha artı bir maliyet getirdi. Artı teknoloji biraz daha farklıydı. O zamanlar iş gücüne dayalı daha çok girdilerimiz yüksekti bizim.* (K1, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Şimdi normalde şöyle örnek vereyim, benim 100 dekar arazim var, şimdi normal sulama kanaldan aldığımda, ortalama buraya ödeyeceğim su parası 10-15 bin Türk Lirası. Ama ben bunu sondajla elektrikle kullanıyoz tabii dalgıç sistemi dediğimiz sistemle. Çakma maliyetini koymuyorum işin içine sadece elektrik olarak, ayda zaten 15 bin lira elektrik maliyeti olabiliyor. Bir sezonu düşünün en az 3 sulama en az üç katı. Normal mesela kanaldan alsam 1 liraya mal edebildiğim, yeraltından kullandığımda 3 liraya mal oluyor…Tabii şu anda ben bu yıl için söyleyeyim, Bu yıl için çaktırdığım bi kuyunun maliyeti, Sondajı borusu, dalgıç dediğimiz o ekipmanın kurulması en az 100 bin lira. (K1, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak ve Hava Dalgası).

*2007'deki maliyetler, ee artezyen olarak ne onun adı artezyencileri getirdik o zaman tabii herkeste var sıktıntı. Artezyencinin arkasından koşuyon, artezyenci metresini 200 milyon mesela çakarken, talep çok olduğundan 400'e çıkardı. Yüzde yüz etkiledi. Artık ne onun adı mahsul gözünün önünde yanmaması için artık 400'ü 500'ü verion elindeki avucundakini satıon, işte o zaman işte baya büyük bi miktar gider oldu. Artezyenler oldu, ama suyumuz olsaydı kuraklık olmasaydı hiç bu paralar hep cebimizde kalcaktı… Valla 2007'de işte ek olarak artezyen yaptırdık, artezyenden sonra kendi tarlana götürebilmek için boru, dörtlük borular beşlik borular tabii boru dediğim 5 metre 10 metre değil. 400 metre 500 metre plastik borular aldık, işte tarlamıza götürdük… İşte 2007'de çaktırdığımız artezyen, sonuçta çakıon, dürbünesini alıon, kayışını alıon, traktörünü bağlıon tabii mazotnan çekiorduk. Ee bi traktöre bağlıon traktör 5 gün 24 saat mazot giderin oluodu. Birine pancar çalıştırıoduk bi gün çalışıodu 3 gün çalışmıodu, devamlı arıza devamlı arıza devamlı arıza. Mazot gideri, tamir gideri zor bi seneydi çok maliyetli bi seneydi, kötüydü yani ne onun adı işte gayış gopuo, dürbüne kasnağı dağıtıo. Bunların hepsi buralarda Germencik'te işte Aydın'a götürmen gerekio, tornacıda yani eline düşmüşsün büyük bi maliyetin içine girmiştik yani o sene. (*K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

3 sefer mesela 3 ayda 4 ayda 3 sefer 4 sefer incir suluyoduk yetiodu, suyu yetiodu. Ama 2021'de sıcak hava dalgası-kuraklık ben kendi incirlerime gurumasın gözüm gibi baktığım 13 sefer suladım. Ne onun adı haftada bir sefer suluyorduk, bu sefer döndürdük haftada 3 sefere 2 sefere ağaç gurtulsun diye. Buda bize hem maddi olarak ekonomik olarak hem mazotunda işte, sonuçta yalnız başına yapmıon yevmiyeci tutuon…Tabii canım artezyenden çekioz, artezyen parası elektrik parası büyük…büyük paralar verdik. Ama gurtaramadık ağaçlarımızı belli bir gısımlarını %20'sini %25'ine anca gurtardık. Ee silajlık darıya geldiğin zaman ben bir tane artezyen çaktırdım 2021'de bu sıcak hava dalgasında-kuraklıkta. 45 milyara mal oldu bana, dalgıcı, işte trafosu, elektriği, bağlanması, işte çaktırması 45 milyara mal oldu. Ama ne onun adı 45 milyara mal olurken sadece, mal olanı söyleyim tarlanı suluon, suluon ama 14 günde 6 milyar 800 milyon elektrik faturası geliodu, yani şimdi önceden kuraklık olmadan tarlana gırtlağı atıon akşamada bitirion. Hiç bi maliyeti yok. (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

…aşırı sıcak susuzluk, fazla masraf. Mesela benim yoncaya artı masraf 15-20 bin lira fazla masraf gitti benim yani sadece boru parası, motor parası, mazot parası, naylon parası. Ee bide susuz eski kanal suyuna göre verim olmuyo artezyenle suladığımız için. Üç dört günde, bir haftada zorunan suluyon geceli gündüzlü. Git gel, heş durmadan tarlaya git gel mazot yakıyon traktör... Ama bu sefer motor arıza etti, iki sefer motor yaptırdık ama oda masrafa bindi. Mazot çaldılar, her gün devamlı çok yakıyor motor. Ceyran gelcek, ceyran bissürü işlem yaptık ceyranda vermiyorlar. Mesela 2022'ye kaldı dediler. Onu da daha geçen gün suladım, gine yok ceyran. Dinamo olsa daha biraz daha ucuzlatırız diyoz oda olmuyo. (K10, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Diğer bi arazimin içerisine artezyen çakmak zorunda kaldım. Devletin vermiş olduğu imkânlarla 3 kat, 3 kere sulama imkanı yetmediği için bu artezyeni faaliyete geçirmeye çalıştık. Ondan da yeterince verim alamadık, bu sene onu söktüm. Geçen sene aynı şekilde… Artezyenin verimi yani benim olmuş olduğum bölümde istediğim miktarda suyu alamadım. Yani şu şekilde söyleyeyim aslında benim 1 günde 2 günde sulamam gereken yeri ben 3 günde 4 günde sulamak zorunda kaldım. Buda akabinde mazot giderlerimin artmasına sebebiyet gösterdi. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kanal sularından yeteri kadar su verilememesine rağmen idare tarafından sulama ücretlerinin tamamının alınmasına ve yeraltı sularının kullanılmasından kaynaklı su kullanım ücretinin oluşmasına dair K10 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

Şimdi biz kanaldan normal sularken, hem kanal su parası vermiş olduk bide kendi artezyenimizle suladığımızdan 17 bin lirada artezyen parası verdik dönüm başı. E ben bi gat (bir sefer) mesela öbür tarafta bi gat kanaldan suladım, öbür tarafını artezyenle suladım onuda 17 bin lira. Hem kanal parası hem artezyen parası verdim. Burasını sadece artezyenle suladım, 17 bin lira dönümde gene para vermiş oldum. Yani kendi malımızlan biz hem masrafını biz yapıyoz hem zararını biz çekiyoz. Devlet bizden bi daha para alıyo. (K10, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Tabii şimdi bunuda söylemek istiyorum burda sizin aracılığınızla belki bi kişilere gidebilir. Geçen sene mesela biz Devlet Su İşleri'nden 3 kere su aldık. 3 kere su aldık ve bunun yanında aynı şekilde artezyen çaktırdık. Buda bir maliyet fakat devletinde burda 3 kat bize su verdiği halde, bizden 7 kat su parası almıştır. Buda bizim işletmemize bize ayrı bi maliyettir. Yılın kuraklık geldiği dönem içerisinde çiftçi zaten bir çok kuraklık sıkıntılarıyla uğraşırken bide Devlet Su İşleri'nin ya da sulama birliklerinin bunlarıda yaptığını burda belirtmek isterim. Dediğim gibi sulama birlikleri burdan bizden yani şimdi göstermiş olduğumuz beyanname etmiş olduğumuz mahsulün tüm su parasını aldı, bize 3 kere su verme kotası koymasına rağmen. Buda baktığımızda bize ayrı bi maliyettir… O dönemde dediğim gibi bi artezyen çakışı gerçekleştirdik. Bunu ilçe tarıma da bildirdim. İlçe tarıma da gösterdim. Bunu da ayrıyetten bi para ödüyorsunuz, devlete, sulama birliklerine…Yer altı suyunu kullandığımız için, artezyenlerinde bi parası mevcuttur. Ben o zamanki şartlarda 8 bin liraya çaktırması malzemesi gibisinden aşağı yukarı 8 bin lira bi maliyet gerçekleştirdim. Burada da istediğim suyun verimini alamadım fakat o dönemde bunu kullanmak zorundaydım. Başka çarem yoktu, yani ben 1,5-2 günde sulayabileceğim bir araziyi 3 gün-4 günde suladım. Buda ortalama günden benim ortalama 2 çanta, ya da bir çanta veya 1,5-2 çanta mazot yakmama sebebiyet verdi. Yani ben toplamda 2 çanta mazot, 40 litre mazot yakarak bitirebileceğim işi 60-70 litre mazot yakarak bitirdim. Buda ayrıyeten bana bi maliyet getirdi. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Yerüstü ve yeraltı su kaynaklarına erişme imkânı olmayan katılımcılardan bazıları (K9, K17 ve K18) ise, ağaçlarını kuraklık ve sıcak hava dalgasına karşı korumak amacıyla tankerlerle suladıklarını ve bunun önemli mali etkileri olduğunu ifade etmektedirler. Katılımcılar (K17 ve K18), ağaçlarını su tankeriyle suladıklarını bundan dolayı enerji/mazot, işçilik ve tanker kiralama gibi maliyetlerin oluştuğunu ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, tankerle sulama kaynaklı enerji/mazot, işçilik

ve tanker kirası maliyetlerinin oluşmasına dair K17 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Sulama yaptım tankerle, su çektim traktörle. 3 tonluk bi tanker vardı, traktörle su çektim. Mazot maliyeti, tanker maliyeti, işçilik maliyeti, yövmiyeci filan onları kullandım. Böyle bi ekonomik girdisi oldu bizde... Böylede bi maliyet oldu bizde…Yaklaşık bi 30 bin liralık bi maliyet olmuştur sulamamdan kaynaklı. Günde 3 defa, 3-4 defa traktörle su götürüyordum bahçeye. 3-4 tane yevmiyeci arkadaşlarımız vardı bunların yevmiyesi 150 liraydı o zaman. 4 kişilerdi bu maliyeti vardı. İncir ağaçlarının arkasına çukur kazdırıyorduk…*(K17, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

> *Her zaman iki güne bir 3 tonluk, 4 tonluk tankerlerle biz bahçelerimizi sulamaya başladık ki, bunun mazot ayrı, su ayrı, bir de bunun yanında giden çapacısı ayrı, çukur kazdırıp kazdırdık sulamaya başladık. Ancak kurtarabildiklerimizi biz bunlarla kurtarmaya çalıştık. Kurtaramadıklarımız zaten kurudu, bunu da bize ayrı bir maliyet. Günlük nereden baksan 2 güne bir 3 ton su yetmio. Mesela 3 tanker 4 tanker su götürdüğümüz gün oluo bizim.* (K18, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Katılımcılardan bir kişi (K17) ise, yaşadığı kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti döneminde tankerle sulama yaptığını, fakat uyguladığı bu yöntemle kısıtlı olan suyun kullanımı konusunda istediği verimi alamayınca su deposu ve damlama sulama sistemi kurduğunu bundan kaynaklı bir maliyet oluştuğunu ifade etmektedir. Aynı katılımcı (K17), 2007 yılındaki kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinde hayvanlarını sıcak hava dalgasının etkisinden korumak amaçlı hayvan barınağına soğutma sistemi kurduğunu ve bundan dolayı kurulum ve enerji maliyeti oluştuğunu ifade etmektedir. Katılımcı, 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinde de, hayvanlarında et ve süt veriminin azalması ve döl tutmama gibi sorunlar yaşamasından dolayı aynı sistemi kullanmak durumunda kalmıştır.

Konuyla ilgili olarak, ürünlerini koruma amaçlı su deposu ve damlama sulama sistemi kurulmasından kaynaklı maliyet oluşmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Yılın gurak gideceğini söylüyorlardı, bizde traktörle tankerlerle bahçeye su taşıdık. Önce ağaçların arkasına bi gölet yaptık, tankerdeki suyu oraya saldık. Suyun çok gittiğini fark ettik. Bu böyle olmaz, su çok gidiyor başaramayız dedik, sonra bi depo yaptık bahçenin yüksek yerine. Tankerdeki suyu oraya boşalttık, ondan sonrada damlama sistem olayına girdik. Bu damlama sistemine girince de maliyet biraz daha yükseldi bizde… normal işçi 3 işçi varken 5 işçi, boru maliyeti, yok döşeyen usta maliyeti, bu biraz daha bizde fazla arttı.* (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, hayvan barınağında, aşırı sıcaklığa karşı korumaya yönelik soğutma/iklimlendirme sistemi kurulmasından kaynaklı kurulum ve enerji maliyeti oluşmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

2021 kuraklığında hayvanların döl tutmaması, bunların döl tutması için veterinerlerin bir hayvanı 3-4 defa tohumlamaya gelmesi, bunları et ve süt verimini arttırmam için fiskiye olayı yaptım. Böle buharlaşma gibi serinlik versin diye böle bi maliyetler oldu bize… Serinletme maliyeti, fiskiyeler o zaman için (2007 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgasından bahsediyor) 2000-2.500 lira gibiydi. E bunun, bu 5-6 tane aldım onlardan. Hepsini bi açtım bu bide ceyranla devam ettiğinden dolayı mesela elektrik faturam örneğin 100 lira geliyorsa o fiskiyeleri taktıktan sonra 200-250 lira geldi benim, bide ceyran elektrik maliyeti geldi benim şeyin içerisine. Böle de bi zararımız oldu. Fiskiye, 2007'de yaşandı. O zaman aldım ben onları. (2007 ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

…Mayıs, haziran gibi sıcaklar daha da arttığından dolayı fiskiye (serinletme) olayına girdim ben besihanede. Bunlara yağmurlamaya benzer, çiğe benzer bi hava veriyoz serin hava filan. Burdan biraz dezavantajı, avantaja dönderdik. Dezavantajı avantaja döndü ama hayvanların yarısını satmıştık, kaba yem eksikliğinden dolayı. Böle bi önlem aldık…%10 gibi bi karı olmuştur… Soğutmak evet besihaneyi soğutmak için… mesela 10 bin liralık bi fiskiye olayı yaptık. Bunun girdisi, 10 bin lira ordan girdi, elektrik faturaları yüz lira olan elektrik faturası 200-250 lira oldu. (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Afetten korunma maliyeti kodunda "*Don Afetine Bağlı Korunma Maliyeti"* ile ilgili 5 katılımcı (K9, K13, K14, K15 ve K19) görüş bildirmiştir. K13, K14 ve K15 kodlu katılımcılar, ürünlerini soğuk havanın etkisinden korumak amaçlı don ağı ve lastikle kaplama gibi koruyucu örtü kullandıklarını ve bundan kaynaklı bir maliyet oluştuğunu ifade etmektedirler. Ayrıca K9, K13 ve K15 kodlu katılımcılar örtü altında ortam ısısını yükseltmek amacıyla elektrikli veya kömürlü ısıtıcılar kullandıklarını ve bundan kaynaklı bir maliyet oluştuğunu ifade etmektedir. K14 kodlu katılımcı ise örtü altındaki ürünlerini korumak amacıyla, yeraltından su temin ederek damlama sulamayla bitkinin ısısını yükseltmeye çalıştığını, bundan dolayı enerji maliyeti oluştuğunu ifade etmektedir. Korunma maliyetleri konusuyla ilgili görüş bildiren katılımcıların tamamı (K9, K13, K14, K15 ve K19), bu koruma yöntemlerini uygularken gündelikli işçi tuttuklarını ve bundan dolayı da bir maliyet oluştuğunu ifade etmektedir. K13 kodlu katılımcı ayrıca, örtü altındaki ürünlerini korumak amaçlı bitki antifirizi ve aminoasit gibi bitki ısısını artırmaya yönelik maddeler kullandığını ifade etmektedir.

Bitkiyi soğuk havanın etkisinden korumak amaçlı kullanılan don ağı ve lastik kaplama gibi örtü maliyetlerinin oluşmasına dair K14 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Elyaf aldık mesela 60-70 bin liradan fazla, elimde elyaf olmasına rağmen o kadarda bi ilave elyaf aldık. Hani orası burası nerden baksan hani 150 bin lira kadar ekstra bir masraf oldu ayrıyeten." (K14, 2022 Yılı Don).

Bitkiyi soğuk havanın etkisinden korumak amaçlı kullanılan don ağı ve lastik kaplama gibi örtü maliyetlerinin oluşmasına dair K15 ve K19 kodlu katılımcıların ifadesi şu şekildedir:

> *…bu şöyle bi maliyet oldu bize, agril dediğimiz bir ürün var, agril halk arasında elyaf diye geçiyor. Bu elyaflardan tekrar ikinci bir kat olarak naylonun altından çileklerin üzerine, fidelerin üzerine örtüyoz örtü yapıyoz. Tabii oda bi maliyet. Mesela 200 metrelik bir top agril şu anda 2 bin 500 lira…1 dekarı örtmem için 2 bin 500 lira bi agril maliyetin oluyor. Ha bunu 1 yıl değil 3-4 yıl kullanabiliyorsun ama ginede yıllık maliyeti sana bin lira…don örtüsü, oda kısmen şey yapıyor koruyabiliyor tamamen değil.* (K15, 2021 Yılı Don).

> *Yani bir koruma amaçlı bişeyler yapıyoruz yani. Şimdi en büyük şeyimiz kendi yapraklarıyla kendisi lastiklen kafalarına bağlıyoruz onu yapıyoruz. Ondan sonra dediğim gibi saman, iste lastik olarak bunları yapıyoruz duman salıyoruz üzerine…Elbette şimdi bu lastik bağlama olayı bir kişi günde 1,5 dönüm bir yer bağlıyabiliyo… Enginarların başına, yaprağına don vurmasın diye onu bağlıyoruz. Baya bi yevmiye gidiyo yani şu anda. Onu her sene yapıyoruz zaten, soğuk vurmasın diye. Yani kaybımız çok büyük. Bu kelle don vurduğunda çok büyük kayıplarımız oluyo. Onun için büyük masraflara giriyoz. Bunun lastik alıyoz ondan sonra dönüm başı aşağı yukarı bugün şartıyla 150 lira civarında bi masraf ediyoz sade o dondan soğuk geliyor diye yaptığımız masraf.*(K19, 2022 Yılı Don).

Örtü altı alanda (sera), ortam ısısını yükseltmek amacıyla ısıtma sistemlerinin kullanılmasına ve bundan kaynaklı maliyet oluşmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Etkilendi, nasıl etkilendi ilk başta ısıtma (sobalı ısıtma sistemi) maliyetimiz oldu, onun dışında işçilik maliyetimiz oldu. Çünkü işte gece gündüz ısınması gerekiyordu, çalışan eleman olması gerekiyordu sürekli başında durulması gerekiyordu geceden sabaha kadar." (K13, 2022 Yılı Don).

Örtü altı alanda ortam ısısını yükseltmek amacıyla ısıtma sistemlerinin kullanılmasına ve bundan kaynaklı maliyet oluşmasına dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tabii ki ısıtma maliyetimiz elbetteki oldu. Şimdi 2021'de ısıtmayı ben ithal kömürle yapıyorum, portakal kömürü dediğimiz kömür cinsi var onla yapıyorum yüksek kalorili…ısıtma tertibatım var soba dediğimiz kalorifer sistemlerim var. Fan üflemeli kuru hava üflemeli. Mesela ben geçen yıl almış olduğum tır bazında almış olduğum kömür 1400 liraydı tonu, bu sene aldığım kömür 8 bin lira. Tabii ki buda hesaplayın artık %300 gibi %400 gibi ek yakıt maliyeti. Geçtiğimiz yıl 60 kuruşa elektrik kullanırken şu anda 1,70'e elektrik kullanıyorum. Yani bize bu yakıt maliyeti 3'ü katladı elektrik maliyeti. Keza geçtiğimiz yıl 60 kuruş, 65 kuruş civarındaki kilovat fiyatı şu anda 1,70. Yani bunları karşılamak baya bir çiftçinin belini büküyor bizlerin belini büküyor. Şimdi ısıtma maliyetimiz şöylede arttı sadece kömür fiyatlarında da değil, kömür fiyatları afaki arttı da. Ama mesela bu yıl hani çetin hava şartlarından dolayı benim mesela benim seramdaki sistem şöyle bir sistem. Rezidanslı bir sistem kullanıyorum, içerdeki dereceye göre sobalarım ateşliyor. Mesela normal şartlarda bizim İncirliova bölgesinde gece saat 12-1-2 gibi artı ikiye düştü mü seranın içi benim sobalar yanmaya başlıyordu.*

Sabaha kadarda sobanın tükettiği kömür oranı 50 kilo. Bende 30 tane var atıyorum 1,5 ton günlük maliyetim vardı. Ama bu yıl dediğim gibi genelde akşam saat 9-10-11'de sobalar artık faaliyete geçmeye başladı. Çünkü içerisi 2 dereceye çok erken düştüğü için bu sefer ne oldu bizim günlük 50 kilo tüketen sobamız 100 kiloya çıktı. Bu sefer ne oldu totalde 30 sobada bu 3 ton. Buda maliyeti ikiye katladı. Bu yıl genelde o şekil oldu. Ve dediğim gibi mesela geçen yıl ben atıyorum bi sobayı 20 gün yandıysa bu sene 60 güne çıktı. Yani çok çok rakamlar çok arttı, yakıt maliyeti çok arttı, ısıtma maliyeti çok arttı. (K15, 2022 Yılı Don).

Örtü altı alanda, damlama sulamayla bitki ısısının yükseltilmeye çalışılması ve yeraltından su temini sağlarken enerji/elektrik maliyetinin oluşmasına dair K14 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…elyaf var bide damlamadan su saldık aralara o elektrik maliyeti oldu sadece. Öbür gibi ısıtma yok sadece suyla buhar yaparak biraz şey yaptık…su saldım damlamadan şırlama arıkların içine... Hani dondan korusun diye dondan önce geldi yani elyaflar. Don anında elyaflar seriliydi. Serili olmasına rağmen kurtarmadı yine çünkü eksi altı, eksi yediyi gördü. İşçi maliyeti, elyaf maliyeti artı elektrik zaten elektriğinde malum her gün bissürü zam geldi ama sulamalara bissürü çeşitli laflar var söylentiler var indirim olacakmış diyorlar ne olduğu belli değil. Daha sulama faturası hiç ödemedik. Sulama faturaları gelmedi. (K14, 2022 Yılı Don).

Don afetine karşı örtme ve ısıtma gibi koruma tedbirleri alınırken gündelikli işçi tutulması ve işçi maliyeti oluşmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Etkilendi, nasıl etkilendi ilk başta ısıtma maliyetimiz oldu, onun dışında işçilik maliyetimiz oldu. Çünkü işte gece gündüz ısınması gerekiyordu, çalışan eleman olması gerekiyordu sürekli başında durulması gerekiyordu geceden sabaha kadar. Sonra tül çekimi işte ilaçlaması onun bakımı sonra kuruyan fidelerin toplanması falan derken işçilik maliyetim arttı." (K13, 2022 Yılı Don).

Bitki ısısını artırmaya yönelik bitki antifirizi ve aminoasit gibi kimyasal madde kullanılması ve bundan kaynaklı maliyet oluşmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…bide dondan korumak için ekstra bir ürünler kullanmak zorunda kaldık. O ürünlerin bulunması çok zordu. Bitkisel antifiriz kullandık, sonra amino asit kullandım bitkiyi ısıtsın diye işte çalıştırsın diye. Karbondioksit kaynağı kullandım bitkinin işte atıyorum normalde 1 gün çalışacağına 2 gün çalışıyor yani. 1 gün içinde 48 saatlik çalışma gerçekleştiriyor bitki. İşte hızlı çalışsın ısınsın dondan etkilenmesin diye onlar hep ekstra gübre maliyeti oldu. (K13, 2022 Yılı Don).

4.12.2.2.4. Yem ve Saman Maliyeti

Katılımcılar, ekonomik etki teması altında maliyet artışı kategorisinde *"Yem ve Saman Maliyeti"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Yem ve saman maliyetiyle ilgili bulgulara göre, kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti dikkat

çekmektedir. Katılımcıların ifadelerinden, özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti dönemlerinde yem bitkilerinde verim kaybı yaşadıkları ve kurak koşullar nedeniyle araziyi ekememeye nedeniyle ürün elde edemedikleri, bu sebeplerden dolayı hayvanlarını beslemek amacıyla piyasadan ilave yem ve saman satın aldıkları anlaşılmaktadır. Diğer yandan kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti nedeniyle yem ve saman fiyatlarının yükseldiği ve bundan dolayı da maliyetlerin daha fazla arttığı belirtilmiştir. Birkaç katılımcı ise, don ve sel afetleri nedeniyle kendi ürettikleri yem bitkilerinde yaşadıkları ürün ve/veya verim kaybı nedeniyle piyasadan ilave yem ve saman almak durumunda kaldıklarını ifade etmiştir.

Maliyet artışı kategorisinde, "*Yem ve Saman Maliyeti"* koduyla ilgili K2, K3, K8, K9, K10, K11, K16, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Bu 9 katılımcı, kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti nedeniyle silajlık darı, yonca ve benzeri yem ve saman ürünlerinde yeteri kadar verim elde edemediklerini ifade etmektedirler. Ayrıca bazı katılımcılar (K3 ve K16), kuraklık nedeniyle ekilebilir nitelikteki arazilerini boş bıraktıklarından dolayı yem ve saman açığının arttığını ifade etmiştir. Katılımcılar, bu nedenlerden dolayı oluşan yem ve saman açığını, piyasadan satın alarak karşılamak durumunda kaldıklarını belirtmişlerdir.

Konuyla ilgili olarak, yem ve saman olarak kullanılan bitkilerin üretiminden yeteri kadar verim elde edilememesine bağlı olarak yem ve saman satın alınmasına dair K10 katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Hayvan, şimdi yani ektiğimiz mahsul verim düşük oldu…Yani 7 ton alıyorken 3 ton 3,5 ton civarında şey aldık silaj aldık yani. Kendi yemlerim, otlar, silajlar az olduğu için dışardan fenli yemler almak zorunda kaldık fazladan. Onlarda aşırı pahalı olduğundan bizi etkiledi, bende hayvanları satmak zorunda kaldım sattım." (K10, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, yem ve saman olarak kullanılan bitkilerin üretiminden yeteri kadar verim elde edilememesine bağlı olarak yem ve saman satın alınmasına dair K8 ve K11 katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…kuraklık olmasa biz kendi hayvanlarımızın yiyeceğini kendimiz kaldırıyorduk, bir tek son besiyide atcağımız zaman bi fenni yem veririz. Öbür türlü kendi yem ihtiyacımızı karşılıyoduk, saman ihtiyacımızı, ot ihtiyacını kaba yem deriz biz ona. Kaba yem ihtiyacını karşılıyoduk. Son üç ay besi yemi olarak kullanırız biz fakat kuraklık olunca biz kendi hayvanlarımızın yiyecek olduğu kaba yemide telafi edemedik. Hadi dedik 1 tanesini satalım kaba yem alalım, 1 tanesi sattık kaba yem aldık zaten 8 danam vardı bu sefer 7'ye düştü. Normalde bi müddet sonra bunlara besi yemi vermek zorundasın belli bi beden aldırmak için. 2 tanesini sattık besi yemi aldık.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Bu benim 200 ton mısır beklediğim yerden 100 tonla çıkıp geldik, bu bana gene bi maliyet. Şimdi mısır silajından diğer seneye mısır silajına geçecek mısırım yok. Ee dün başkasından mısır aldım 50 ton. 50 ton mısır ne ki 45 bin lira. Adam oda masraf etmiş. Bundan 6 ay önce yetiştirmiş, büyütmüş, gömmüş, saklamış gittik ondan temin ettik. Bize dönüyo dolaşıyo bunlar zarar olarak geri geldi. (K11, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kuraklık ve sıcak hava dalgası koşulları nedeniyle yem ve saman olarak kullanılan bitkilerin üretiminden yeteri kadar verim elde edilememesine ve birinci mahsul sonrası ikinci mahsul ekilememesine bağlı olarak yem ve saman satın alınmasına dair K3 kodlu katılımcının iki farklı ifadesi şu şekildedir:

Silajlık darıda da, işte artezyen -yer altına girdik, girdik ama bi günlük üç günlük iş değil. Bi 15-20 gün 25 gün suyu, yeraltından suyu çıkarmaya çalıştık. E çıkartsak da yeterli su bulamadık, bulamadığımızdan en az 150-200 ton ben hani kendi mahsulümden zarar ettim. Hayvanlarımın ne onun adı, ee o 150-200 tonu açığı kapatmak için cebimden ek olarak bi maliyet çıktı… 150-200 tona yakın eksik aldığımızdan silajı, noldu cebimizden, ayrı banka kredileriyle, yem kredileriyle Ziraat Bankası'ndan bunları kullandık. Eee büyük bi zor yıldı yani 2021 bizim için, çiftçiler için… (K3, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Mısırdan zararım ne onun adı işte iki mahsul ekmediğimden, ortalama 220-230 ton silaj alamadığımdan bu sefer, kendi cebimden hayvanlarıma bakmak için kendi cebimden silaj almak zorunda kaldım, işte yonca almak zorunda kaldım. Ama iki mahsul ekseydim, benim hiç sıkıntım yoktu. Eee sıkıntım olmadığından yani cebimden 200 ton, şimdi 1 kilo silaj kilosu 2 lira, 200 ton dediğin zaman 400 milyar para yapar. Şimdi 400 milyar para, benim cebimden kuraklık sıcak hava dalgası şartlarından yok oldu gitti. Hayvanlarıma da bakamadım, hayvanlarıma da yeterince bakamadım, hani bazen vicdan azabı çekiom, vicdan azabı nası çekiom, hayvanlarıma yeterince mahsul veremediğimden yeterince ne onun adı silaj veyahut da yem tarzı veremediğimden bi 400-500 milyar silajdan bu sene zararım var yani. (K3, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, piyasadan temin edilen yem ve samanların fiyatlarının, kuraklık nedeniyle artmasına bağlı olarak üretim maliyetlerinde artış yaşanmasına dair K18 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Yem fiyatları 150'den 300 oldu. Saman 20'den 50 oldu bu kuraklık sebebiyle. Çünkü dağda yetişmiyo, ovada yetişmiyo susuz. Sulama imkânımız olmadığı için ekinlerimiz büyümedi bu sefer maliyete bastırdı. Bu yüzden yani maliyetimiz çok yüksek…Bu hayvanlarda sıcaktan baya çok etkilendi. Demin de söylemiştim bu kuraklık sebebiyle ovada mesela dağda olan herkesin ektiği ekinler olmadı. Biz Ege Bölgesi olarak düz bir araziye sahiptik ama suyumuz yetersiz, ovalarda suyumuzda kurudu artezyen çakıp sulayamadık yerlerimizi. Sulamadığımızdan ekinlerimiz olmadı bizim. Bu sefer ne oldu Konya Ovası, Trakya o tarafa yöneldik. Ama orda almış olduğumuz bundan, 2019'daki saman balyası atıom 15 liraydı. Biz bugüne bakarsak 2021 yılında (2022'yi kastediyor) biz ben şahsım adına şu anda 50 milyona alıom saman balyasını. Bundan bir yıl önce yem çuvalı 200 ise ben şu an 310-325 liraya alıyorum, maliyetler hep üst üstüne geldi bu kuraklıktan dolayı olan bişey bunlar. Arazi ne kadar verimli olursa olsun, kuraklık üretimi engelledi bizde… (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, piyasadan temin edilen yem ve samanların fiyatlarının, kuraklık nedeniyle artmasına bağlı olarak üretim maliyetlerinde artış yaşanmasına dair K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…hayvanların yem saman, yem saman olayında kuraklıktan dolayı ovalarımızdaki sulama olayı olmadığından dolayı, ottur samandır yetişmediğinden dolayı fiyatlar 20 liradan 40 liraya çıkarak dışarıdan gelmiş olduğundan dolayı, fiyatlar 20'den 40'a çıktı. Bu da maliyetini arttırmış oldu. Bir yılda yani 10 bin lira 15 bin lira masraf yapacağımıza 40 bin lira masraf yapmış olduk." (K9, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Sel (K7 ve K11) ve don (K7) yaşayan birkaç katılımcı da, kendi ürettikleri yem bitkilerinde yaşadıkları ürün ve verim kaybı nedeniyle ihtiyaçları olan açığı kapatmak için piyasadan yem ve saman aldıklarını ifade etmiştir. Konuyla ilgili olarak, ilave yem ve saman alımından kaynaklı üretim maliyetlerinin artmasına dair K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…biz ordan 60 dönüm yerden 600 kilo (1 dönümden 600 kilo beklediğini ifade etmeye çalışıyor) buğday bekliyorduk. Altı kere altı yani 36, 36 bin kilo buğday. Bunun yanında 1800 balya saman bekliyorduk. Bunun yanında yonca bekliyorduk. Tabii bunların hepsini, gittiği gibi bittiği gibi ürünün dışardan almak zorunda kaldık. Buraya ekilenler, arazide sel sularından zarar gören ürünler buda bi masraftı yani bu arazilerin çoğu kiraydı. Kiraları ödendi, bütün masrafları yapılmıştı. Ee bu bittiği gibi, dediklerimi de dışardan almak zorunda kaldım. Hani buğday değil, ama samanını, yoncasını dışardan temin ettik. (K11, 2019 Yılı Sel)*

4.12.2.2.5. Hayvan Tedavi Maliyeti

Katılımcılar, ekonomik etki teması altında maliyet artışı kategorisinde *"Hayvan Tedavi Maliyeti"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcıların ifadelerinden, kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti dönemlerinde veteriner ve ilaç maliyetlerinin oluştuğu belirlenmiştir. Konuyla ilgili olarak K3, K10, K16, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde özellikle aşırı sıcaklık stresine bağlı olarak hayvanlarda, kilo almama, solunum ve sindirim yolu hastalıkları ile döl tutmama gibi sorunların yaşandığı, bundan dolayı ilaç ve tedavi gibi veteriner maliyetlerinin arttığı anlaşılmaktadır.

Sıcaklık stresi nedeniyle, hayvanlarda hastalık ve buna bağlı tedavi maliyetlerinin oluşmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Doğan buzağılarımızında hemen akabinde sıcaklıklardan dolayı ishal problemleri yaşıyoruz ve buzağı kayıpları yaşayabiliyoruz. Aynı şekilde yine süt*

verimlerimizde yine sıkıntı problem yaşıyoruz...Ortalama 30-35 kilo süt veren hayvanın sıcaklıkların bastırmasıyla birlikte ortalama 20-25 arası yani günde hayvan başına 10 kilo süt zararımızın gerçekleştiğini ben kendim şahit oluyorum, oldum. Bunun yanında aynı şekilde hayvanların sıcaklıklardan dolayı yem tüketiminin de azaldığını net bi şekilde gördüm, görüyoruz…Şu şekilde şimdi bazen buzağılarımızı kurtarabiliyoruz, fakat bu kurtardığımız sürede veteriner masraflarını da baktığımızda buda bizim işletmemize zarar olarak geliyor… buzağı ölümleri bize inanılmaz zararlar gerçekleştiriyor. Yani sıcaklıklardan buzağılar ölüyo ve bunun yanında inanılmaz derecede masraflarımız oluyo. Yani sıcaklıktan dolayı hastalıklardan dolayı buzağılara veteriner kontrolü içerisinde masraflarımız oluyor. Yani sıcaklıktan dolayı yine ister istemez bizim cebimizden paralar oluyo. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

Sıcaklık stresi nedeniyle, hayvanlarda hastalık ve buna bağlı tedavi maliyetlerinin oluşmasına dair K18 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Sürekli ciğerleri, ciğer hastalığı oldu hayvanlar. Hayvan sıcağı sevmez. Hayvan sıcakta kaldığı zamanı sıcak basıyo yani hayvanlar hasta oldu. Ee biz eski dilde yanı gara deriz mesela. O sürekli ciğerleri soğurgan olur hayvanların, antibiyotik tedavisi oluo ama, bi antibiyotik ilacı nerden baksan 500 lira." (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Sıcaklık stresi nedeniyle, hayvanlardaki döl tutmama sorunu ve buna bağlı tedavi maliyetlerinin oluşmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…veteriner masrafları, ilaç masrafları oldu hayvanlarda. Veteriner, ilaç, kaba yem olayında çok etkilendik biz…2021 kuraklığında hayvanların döl tutmaması, bunların döl tutması için veterinerlerin bir hayvanı 3-4 defa tohumlamaya gelmesi…böle bi maliyetler oldu bize." (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

4.12.2.2.6. Tarımsal Altyapı Bakım ve Onarım Maliyeti

Birkaç katılımcı, ekonomik etki teması altında maliyet artışı kategorisinde *"Tarımsal Altyapı Bakım ve Onarım Maliyeti"* kodu ile ilgili görüş bildirmiştir. Katılımcılar, sel ve fırtına nedeniyle tarımsal altyapılarında hasar oluştuğunu ve bunların temizlik, bakım ve onarımında maddi olarak zarar gördüklerini ifade etmektedirler. Katılımcılar, sel suları nedeniyle tarım arazilerine moloz ve diğer atıkların gelmesi, arazinin şeklinin bozulması ve tarımsal tesislerinde hasar oluşmasından bahsetmiştir. Yaşanan bu sorunlar, temizlik ve onarım sürecinde üreticilerin maddi kayıplar yaşamasına neden olmuştur. Sel suları nedeniyle arazide oluşan moloz ve benzeri atıkların temizlenmesi ve bozulan arazi şeklinin

düzeltilmesinden kaynaklı maliyet oluşmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…aynı zamanda yerimizi tesviye yaptırmıştık. Ona da maddi, çok maddi bir cebimizden bir külfet çıkmıştı. Bunun yanında yerin tesviyesi bozuldu Menderes'in taşmasından sonra, hem yoncalarımız gitti, sonrasında tekrar yerimize bir tesviye yaptırmak zorunda kaldık…Tesviye toprağın düz haline gelmesi. Yani yamuk yumuk engebeli mengebeli olan yerleri toplam bir şekilde tesviye makinasıyla bunu dışardan yaptırıyoruz kendi alet ekipmanımız yok büyük traktörler gerekiyor çünkü. Onlarla yaptırıp düzgün bir şekilde hazırlamıştık yonca tarlasını ama Menderes taşınca ister istemez büyük kayalar ve oyuklar oluşturdu tarlada. Biz tekrardan yeri işleyip tekrardan tesviye yapmak zorunda kalmıştık o dönemde. Buda ister istemez bizi maddi zararlara uğratmıştı.* (K16, 2015-2016 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak tarımsal altyapı bakım ve onarımına yönelik maliyet oluşmasına dair, K9 kodlu katılımcının sel ve fırtına olayına ilişkin ifadeleri şu şekildedir:

"Seralarımızı su bastığı zaman pancar motorları kiralamak zorunda kaldık. Kiralayarak seralarımızın içerisindeki suları pancar motoruynan dışarıya atmak zorunda kaldık, artı betonlarımızı kırdık ve ekstradan sonradan yapmak bu tip şeylerden dolayı masraflar çıktı bize ekstradan." (K9, 2015 Yılı Sel).

"4,5 dönüm seramız yıkıldığı esnada, o sera yıkıldıktak sonra tekrardan tamirat yaptırmak zorunda kaldık, malzemeler aldık tekrardan direkleri dahada sağlamlaştırdık, rüzgârın yönüne göre seranın yönünü değiştirmek zorunda kaldık, o şekilde maliyeti arttı bize." (K9, 1995-2000 Yılları Arası Fırtına).

4.12.2.3. Finansman Yöntemleri Kategorisi

Katılımcıların çoğunluğu, meteorolojik afet/afetler nedeniyle yaşadıkları ekonomik sorunları ortadan kaldırmak, borçlarını ödeyebilmek, tarımsal üretim faaliyetlerini devam ettirebilmek ve hanehalkının geçimini sağlayabilmek amacıyla çoğunlukla hayvan satışı, nakit ve altın kullanımı, borçlanma, borç erteleme/ödeyememe ve çeşitli harcamaları (gıda, eğitim, sosyal, yatırım, sağlık ve bazı özel harcamalar) azaltma gibi yöntemleri kullanmaktadır. Katılımcıların ifadelerinden, afet dönemlerinde genellikle bu finansman yollarından birkaçını uygulamak durumunda kaldıkları anlaşılmaktadır. Katılımcıların ifadelerinden, traktör-kamyon ve arazi gibi çiftlik varlıklarının satışını yaparak gelir sağlama yöntemini, en son tercih olarak kullandıkları anlaşılmaktadır.

Bazı katılımcılar (K13, K14, K15 ve K16) ise tarımsal üretimlerinin zarar görmesinden sonra, ekim sürecinin devam etme avantajlarını da kullanarak ilave ekim yaptıklarını ve böylelikle afetin ekonomik etkilerini azaltmaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Bu katılımcılar, zarar gören ürünlerin yerine aynı veya farklı ürünlerden ekim yaparak üretimlerini artırmaya ve gelirlerini korumaya çalışmışlardır.

Katılımcılardan 3 kişi (K1, K5 ve K7), yaşadıkları afet dönemlerindeki ekonomik kaybın büyük bir kısmını ürün çeşitliliği ve/veya ürün çeşidinde değişiklik yöntemleri ile ortadan kaldırmışlardır. Bu yöntemler ile ilgili olarak K1 kodlu katılımcı, 2021 yılında yaşadığı kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde erken uyarıları dikkate alarak ekilebilir arazilerinin yarısında ürün çeşidinde değişikliğe gitmiş ve oluşabilecek ekonomik kaybı bu şekilde telafi etmeye çalışmıştır. K5 kodlu katılımcı, 2021 yılında yaşadığı dolu afetinin ekonomik etkilerini, biraz nakit kullanarak ve farklı bölgelerde bulunan ve dolu afetinden etkilenmeyen arazilerdeki ürünlerden sağladığı gelirle telafi etmiştir. K7 kodlu katılımcı ise, buğday ekili arazisinde 2016-2017 yıllarında yaşadığı sel afetinin ekonomik etkilerini ortadan kaldırabilmek için, ikinci üründe, ürün çeşidini değiştirmiş ve silajlık mısır yerine ekonomik değeri daha yüksek bir ürün olan pamuk ekimi gerçekleştirmiştir. Üretici, ekonomik kaybını bu şekilde telafi etmiştir. K7 kodlu katılımcı ayrıca bu sel döneminde, selden etkilenmeyen diğer arazilerdeki zeytin ağaçlarının o yıl veriminin iyi olmasının da bu yaşanan ekonomik kaybın telafisinde etkili olduğunu ifade etmiştir.

Katılımcılardan 1 kişi (K20), 2019 yılında farklı zamanlarda yaşadığı dolu ve sel afeti döneminde, süt ürünlerini işleyip pazarda sattığını ve bu şekilde afetin ekonomik etkisini telafi ettiğini ifade etmektedir. Yine bir katılımcı (K2), 2021 yılındaki kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinin ekonomik etkilerini kısmen de olsa azaltmada işlettiği şarküteri dükkânın da etkisi olduğunu ifade etmektedir.

1 katılımcı (K5), 1997-98 yıllarında yaşadığı sel döneminde borçlarını ödeme ve hanehalkının geçimini sağlama konusunda zorluklar yaşadığını ifade etmiştir. Katılımcı bu dönemde hayvan satışı ve borçlanma gibi yöntemlerin yanında tarımda gündelik işlerde çalışarak afetin ekonomik etkilerini ortadan kaldırmaya çalıştığını ifade etmiştir.

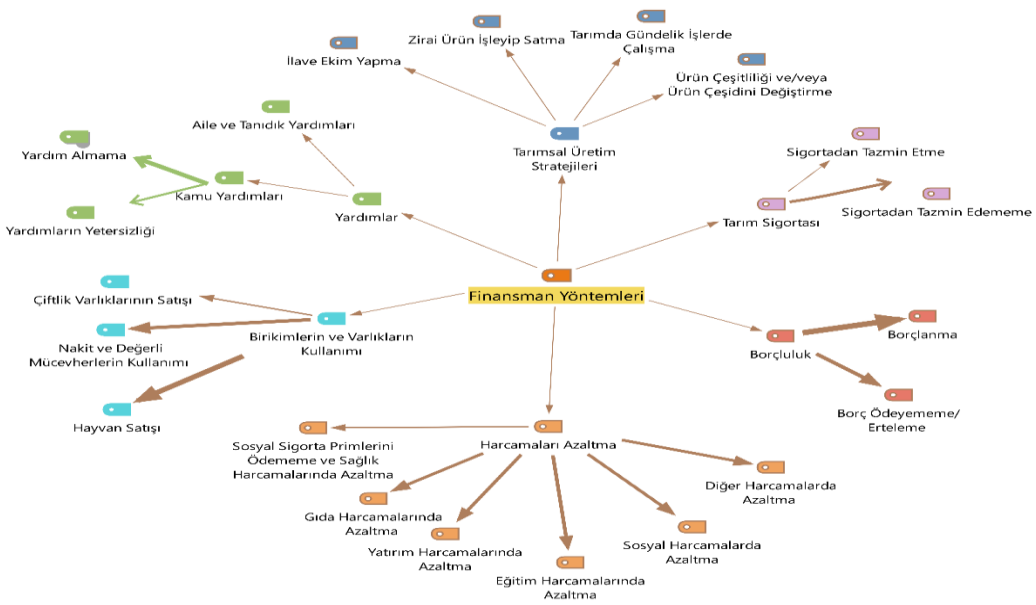
Katılımcılardan yalnızca bir kişi (K6), tarım sigortasından yeterli düzeyde tazminat alarak zararının büyük bir kısmını karşıladığını ifade etmiştir. Katılımcı (K6), 2021 yılında yaşadığı dolu afeti sonrası tarım sigortasından yeterli düzeyde tazminat aldığını belirtmiştir. 2 katılımcı ise yaşadıkları afet sonrası (K13-2021 Yılı Kuraklık ve

Sıcak Hava Dalgası ve K19 -2015 Yılı Sel) tarım sigortasından tazminat aldıklarını fakat ödenen tazminat miktarının çok düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada ayrıca afeti deneyimleyen katılımcıların yaşadıkları afet dönemlerinde herhangi bir yardım alıp almadıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Sel, dolu ve fırtına afetlerini yaşayan katılımcıların tamamı o dönemler herhangi bir kamu kurumundan yardım almadıklarını beyan etmişlerdir. Yalnızca, 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afetini yaşayan bazı katılımcılar (K4, K6, K8 ve K18) ile 2021 yılı don afetini yaşayan katılımcılar (K14 ve K15), yaşadıkları afet dönemlerinde kamu kurumlarından yardım aldıklarını fakat bu katılımcılar yardımların yetersiz olduğunu belirtmiştir. 1 katılımcı da (K17-2017 Yılı Dolu), afeti yaşadığı o dönemde aile yakınlarından maddi yardım aldığını belirtmiştir.

Katılımcıların ifadelerinden ekonomik etki teması altında "*Finansman Yöntemleri*" kategorisinde *"Birikimlerin ve Varlıkların Kullanımı", "Borçluluk", "Harcamalarda Azaltma" "Tarımsal Üretim Stratejileri", "Tarım Sigortası" ve "Yardımlar*" alt kategorisi oluşturulmuştur. Finansman yöntemleri kategorisi hiyerarşik kod alt kod modeli Şekil 76'da verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 76: Finansman Yöntemleri Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Finansman yöntemleri kategorisi ve alt kategorileri incelendiğinde en fazla kodlamanın *"Birikimlerin ve Varlıkların Kullanımı", "Borçluluk" ve "Harcamalarda Azaltma"* alt kategorilerinde yapıldığı görülmektedir. "*Birikimlerin ve Varlıkların Kullanımı"* alt kategorisinde en fazla kodlama yapılan kısmın ise *"Hayvan Satışı"* olduğu tespit edilmiştir. Bunu *"Nakit ve Değerli Mücevherlerin Kullanımı"* kodu takip etmektedir. *"Borçluluk"* alt kategorisinde en fazla kodlama yapılan kısım *"Borçlanma"* olup, bunu *"Borç Ödeyememe/Borç Erteleme"* kodu takip etmektedir. *"Harcamalarda Azaltma"* alt kategorisinde en fazla kodlama yapılan kısımlar *"Yatırım Harcamalarında Azaltma", "Gıda Harcamalarında Azaltma" ve "Sosyal Harcamalarda Azaltma"* 'dır. Bu kodları sırayla *"Diğer Harcamalarda Azaltma"*, "*Eğitim Harcamalarında Azaltma"* ve *"Sosyal Sigorta Primlerini Ödememe ve Sağlık Harcamalarında Azaltma"* kodu takip etmektedir. *"Kamu Yardımları"* alt kategorisinde *"Yardım Almama"* en yoğun kodlanmış kısımdır. *"Tarım Sigortası"* alt kategorisinde ise *"Sigortadan Tazmin Edememe"* en yoğun kodlanmış kısım olarak belirlenmiştir.

4.12.2.3.1. Birikimlerin ve Varlıkların Kullanımı

Katılımcılar, meteorolojik afetlerin neden olduğu ekonomik sorunlarla baş edebilmek, borçlarını ödeyebilmek, tarımsal faaliyetlerini devam ettirebilmek ve hanehalkının geçimini sağlayabilmek amacıyla, nakit ve altın kullanımı ile çiftlik hayvanlarının ve çeşitli çiftlik varlıklarının satışı (traktör, kamyon arazi vb.) gibi finansman yöntemlerini uygulamış veya uygulamak zorunda kalmışlardır.

Katılımcıların çoğunluğunun ifadelerinden, afetin neden olduğu ekonomik sorunlarla başa çıkmak için, ilk olarak varsa ellerindeki nakit ve altınların kullanımı, hayvan satma ve akraba ve eş dosttan borç alma stratejilerinin uygulandığı anlaşılmaktadır. Bunların olmadığı veya bu yöntemlerle ekonomik zararın telafi edilemediği durumlarda, bankalardan ve tarım kredi kooperatiflerinden borçlanma ve borç erteleme stratejilerini uyguladıkları anlaşılmaktadır. Ancak, bu yöntemlerinde etkili olmadığı ve ekonomik sorunların daha da arttığı durumlarda traktör, kamyonet gibi çiftlik varlıklarının satışı ve en son olarak da tarım arazilerinin satışını gerçekleştirdikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca bazı katılımcıların ifadelerinden, bir afetin ekonomik etkileriyle baş edemeden yeni bir afet yaşandığı dönemde, mevcut ekonomik sorunların daha da arttığı, bu durumun da borç ödememe/erteleme ve traktör-kamyonet gibi zirai faaliyetlerde kullanılan aletlerin ve ekilebilir arazilerin satışı gibi riskli finansman yöntemlerinin uygulanmasına neden olduğu anlaşılmaktadır.

Ekonomik etki temasında finansman yöntemleri kategorisi altında, bir alt kategoride yer alan "Birikimlerin ve Varlıkların Kullanımı Kategorisi", katılımcı ifadelerine dayanılarak *"Nakit ve Değerli Mücevherlerin Kullanımı", "Hayvan Satışı" ve "Çiftlik Varlıklarının Satışı"* olarak 3 koda ayrılmıştır.

Katılımcılar, birikimlerin ve varlıkların kullanımı alt kategorisinde *"Nakit ve Değerli Mücevherlerin Kullanımı"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmiştir. Konuyla ilgili olarak K1, K3, K5, K8, K10, K12, K14, K16, K17, K19 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, çoğunlukla ellerindeki birikmiş paraları ve altın gibi değerli varlıkları kullanarak afetin ekonomik sorunlarıyla baş etmeye çalıştıkları, etkili olmadığı durumda da farklı finansman yöntemlerini uyguladıklarını/uygulamak zorunda kaldıkları anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak nakit ve değerli mücevherlerin kullanımına dair K3 ve K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *2007'deki kuraklıkta, tabii ki o zaman alacağımız mahsulü alamadık, cebimizden para çıktı…pamukta mesela mısır o 2007'deki darıda %50'sini %100'ünü alamadık. %50'sini aldık, onunda yarısı çürüdü ondan sıfır para kazandık. Pamuğunda %50'si sulayamadığımızdan mahsul yapmadı, 160-170 kilo bi pamuk yaptı. Arkasından işte borçlarımızı ödeyemediğimizden evdeki ineklerin belli bi kısım satıldı, işte annemin zencirleri, bilezikleri satıldı iyi biliom onu (güldü). Ee 2007'de böyleydi. Ziraat Bankası'ndan kullandığı kredi vardı onun belli bi kısmını ödedi (babasından bahsediyor), öteki seneye 2008'e aktarıldı. 2007'de böyleydi*. (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Hocam biz 2007'de yaşadığımız kuraklıktan zarar gördüğümüzü hiç bi zaman telafi edemeyiz onları. Mesela benim o dönemde istediğim geliri alamayınca, çünkü bir öncesi diyosun ki şu kadar gelir aldım, bi sene sonra bu kadar gelir alırım bi hesap yapıyosun. O hesap tutmayınca biz evde bi kaç altınım vardı benim, mesela o altınları bozdum. O yılı o şekilde geçirdim. Ama o günden bugüne hiç bidaha altın yapamadım. Bugün bi altın bi dünya para olmuş nasıl yapcaz. Hani o yara bizde hiç bi zaman kapanmadı*. (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Öncelikli olarak nakit ve değerli mücevherlerin kullanımı, ardından yakınlardan borç alma ve hayvan satışı gibi yöntemlerin uygulanması, daha sonra banka ve diğer kurumlardan borçlanma stratejisinin uygulanmasına dair K10 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2003 yılında tüm masraflarını yapıp tam ürünü toplayıp satma aşamasındayken aşırı yağıştan etkilendik. Bu sefer satıp borcumuzu harcımızı ödeyecekkene yarı yarıya düştü, yarıdan aşağıya düştü. Ödeyemedik borçlarımızı Tariş'e, krediye (tarım kredi kooperatifinden bahsediyor) ve orda hayvan satmak zorunda kaldık. Cebimde araba alım diyip durudum o zaman, 17 bin lira para vardı. 16 mı 17 mi ne para vardı. O para gittikten sonra, dört dana, 3 tane inek, 3 buzağı gitti… Sattım yani, sonuçta sattım ödedim. O sene gurtulduk, zaten o etkiledi mi 1 sene etkisi sürüyo bize… Yani ertesi sene gazancından düşmüş oluyo. Şimdi normalde 3 inek 4 dana satsam ben mesela diyelim 50 bin lira param fazla olsa, yemi*

paraynan almıcam (borç parayı kastediyor) peşin alıcam, borç almıcam, gübre işte mazotu neyse onları hepsini peşin alcağım için benim cepte olduğu için etkilenmiceğidim, ama hepsini yeniden borcunan alıyon. Bu sefer bir miktar daha çoğalıyo. Ödemesi zorlaşıyo bizim açımızdan. Yani ne diyim ben satış düşük olduğu için bizim hep elimizdeki mallar gitmiş oldu. (K10, 2003 Yılı Sel).

…arazi satışım olmadı ama elimde biraz altınlar vardı, onları bozdum. 1 yıl sonraki üretim için altınlarımı kullandım, birazda köy burası bizim Anadolu köyü, eşden dosttan da borç para aldım. Krediye girmedim, ama işte Ahmet abi benim durumum iyi değil seninki benimkinden iyiyse işte bana 3-5 bin lira para ver, gelirden sonra (bir sonraki üretim sezonundan bahsediyor) sana vereyim diye eşden dostlardan da böle el ödüncü para aldım. Kredi kullandım bir yıl sonraya gelir yapması (tarımsal üretimi devam ettirmeyi kastediyor) için, harcamam için. (K17, 2017 Yılı Dolu).

Birikimlerin ve varlıkların kullanımı alt kategorisinde "*Hayvan Satışı",* katılımcılar tarafından yoğun görüş bildirilen kodlardan birisidir. Hayvan satışı kodu ile ilgili olarak K2, K3, K5, K6, K8, K9, K10, K11, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Konuyla ilgili olarak, hayvan satışına dair K6, K9 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…hayvancılık da yaptığımız için, birinin açığını diğer taraftan kapattık. Eğer ki bunun bir tanesi olmamış olsa, bu açık, bu yara büyür. Biz büyütmemeye çalıştık. Birinin açığını biri kapattı ama illaki bu açık gözüküyo yani." (K6, 2021 Yılı Kuraklık ve Dolu).

"…zarar ettiğimiz için, malımız (hayvanları kastediyor) vardı bunlardan satarak seralarımızı takviye yapmak zorunda kaldık. 15 hayvan satarak, sera malzemeleri aldık artı başka yerlerden eşimizden dostumuzdan da borç alarak takviyesini yapmış olduk yani." (K9, 1995-2000 Yılı Fırtına).

"200 kilo civarı pamuk aldık dönümde. Toplama parası o zaman ellen toplanıyodu, makinede yoktu o da yarısı toplamaya gitti. Yarısı borcu, gübreyi ödemedi, mazotu ödemedi. Borçlu kaldık, hayvan sattık. İyi kötü para vardı biraz, o zamanın parasıynan 7-8 milyar mı ne para vardı işte o para zaten uçtu gitti." (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, hayvan satışına ve ardından borçlanma stratejisinin uygulanmasına dair K5, K8 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

O zaman hayvancılık vardı tabii, ordan karşılamayınca belli bi mesela hayvanları sattık…Sayısını bilmiyorum en azından 3-5 tane satmışımdır büyükbaş. Bunu ödedik, bankanın şeyini ödedik, tekrar kredi kullandık. Ziraat Bankası'ylan çalışıyoruz zaten ordan kullandık. Diğer borçlarımızı, krediyle ödedik bir sene vadeli onla karşıladık". (K5, 1997-1988 Sel).

…hayvanları sattık, yerine hayvan koyamadık burdan bi kere büyük bi darbeliyiz biz. Şimdi mesela tamam biz guraklıktan zarar gördük, hayvanı sattık borcumuzu ödeyemedik, kredi çektik borcumuzu ödedik. Bir daha borçluyuz ama elimizde

hayvan kalmadı bu sefer. En azından elimizde bi miktar hayvan olaydı ya o borcu ödeyemezsek hayvanlarımızı yetiştiririz işte önümüzdeki borcu belki bir incirden, bir zeytinden birazda hayvanlarınan o borcumuzu öderiz diye düşünüyoduk. Ama şimdi elimizde hayvan kalmayınca…(K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası.

2007 kuraklığında gelirlerimizin düştüğünden dolayı, bi yarısı hayvanlarımı sattım. Elimde birikmiş biraz altınım vardı onları bozdurdum ve bunları karşılamadı. Gelecek yıla da incir bahçelerine, zeytinliklere bakmam gerekiyodu, Ziraat Bankası'ndan kredi kullandım. Böle telafi ettim. Toprak satışım yer satışım olmadı. Ama birikimlerimi harcadım ve ondan sonra borca Ziraat Bankası'ndan kredi kullandım böle bi borcum vardı. (K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Finansman yöntemleri kategorisinde, birikimlerin ve varlıkların kullanımı alt kategorisinde "*Çiftlik Varlıklarının Satışı"* kodu ile ilgili 5 katılımcı (K2, K3, K12, K15 ve K19) görüş bildirmiştir. Katılımcılar (K2, K3, K12, K15 ve K19), borçlarını ödeyebilmek ve tarımsal üretimlerini devam ettirebilmek için traktör-kamyonet ve arazi gibi çiftlik varlıklarında satış yapmak durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Özellikle K19 kodlu katılımcı, 2015 yılında yaşadığı sel afetinin ekonomik etkilerini ortadan kaldıramadan, 2018 yılında dolu ve 2019 yılında don afeti yaşadığını ifade etmiştir. Katılımcı (K19), yaşadığı bu üç afetin ekonomik sorunları daha da artırdığını, borçlarının ödeyemeyecek seviye geldiğini ve nihai olarak tarım arazisini satmak durumunda kaldığını ifade etmektedir. 2 katılımcı ise (K4 ve K8), 2021 yılında yaşadıkları afet nedeniyle borçlarını ödeyememe ve geçinememe endişesi içinde olduklarını ve önümüzdeki yıllarda da yeni bir afet yaşarlarsa tarım arazilerini satma riskiyle karşı karşıya kalabileceklerini ifade etmektedir.

Konuyla ilgili olarak, çiftlik varlıklarının satışına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…2007'deki kuraklık işte 2 tane traktörümüz vardı, iki tane traktörden ikisi de birer yıl ikişer yıl arayla ikisi satıldı. İşte 2011'e kadar veyahut da 2010'a kadar…iki tane traktörümüz vardı, iki tane traktörün ikiside gitti, satıldı. Arkasından işte 8-9 inek vardı, 2010'a kadar o dokuz, 8-9 hayvanın hepsi gitti. İşte kalan altınlarında 2010'a kadar çoğu eridi. 2011'e kadar yani sizin anlıcanız elimizde avucumuzda ne varsa traktörlerde içinde, hayvanlar içinde, altınlar içinde hatta 2011'de 3 dönüm bi bahçemiz vardı borçlardan dolayı oda satıldı. (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, çiftlik varlıklarının satışına dair K2 ve K15 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…2007 kuraklığını anlatayım. 2007 kuraklığında bir traktörüm vardı. Eski bir traktörüm vardı 2000 model. O yıl traktörü sattım yokluktan sattım." (K2, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"…geçtiğimiz yıl 2 tane aracımı sattım. 1 tanesi usuzu kamyonum vardı İzmir'e ürettiğim malı hale götürdüğüm kamyonum vardı sattım. 1 tane yine ford transitim vardı sattım, yani bu en azından şeye uğramasın ticari faaliyetimi etkilemesin diye yatırım yapamadığım gibi elimdeki demirbaşları satmak zorunda kaldım." (K15, 2021 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, bir afetin ekonomik etkileriyle baş edemeden farklı tarihlerde üst üste afet yaşanmasına, bu nedenle ekonomik sorunların daha da artıp borçların ödenemediği ve nihai olarak borçların ödenmesi için arazi satılmasına dair K19 kodlu katılımcının 2 farklı ifadesi şu şekildedir:

> *…erteleme yaptık (2018 yılı dolu afeti sonrasında), erteleme yapınca bi sonraki yıl daha çok bi borçlanmaya gidiyoz. Önümüzdeki yılda bi doğal afet yaşadığımız zaman iyice tıkanma oluyor bizde. O zaman napıyoz evde altın varsa veya birikmiş paramız varsa onu kullanıyoz, o yetmediğinde ya traktörü satcan ya araziden bir parça satacan. Bu şekilde ödeme yapıyoz yani… 2019'da da şöyle dondan dolayı ufak bir afet yaşadık ama 2018'de biriken ertelemeylen 2019'da da hafiften bir don olayı yaşadık. Onların birikimiylen borçları ödeyemedik. Bide piyasalarda o sene biraz ucuz gitmesi malımızın, ondan dolayı para kazanamadık. Bi 5 bin 800 metre bi tarlamı sattım yani o şekilde paralarımı ödedim.* (K19, 2018 Yılı Dolu, 2019 Yılı Don).

> *Şimdi şöyle söyleyeyim 2015'te (2015 yılındaki sel afetini kastediyor) zaten darbeli gidiyorsun, işte 2016'da piyasa bozuluyor, işte 2017'de yine bu her yıl bizim bu enginarda don olayı mutlaka oluyor yani. Her yıl oluyor yani bu, bu bi kere olsa en az iki kere dondan dolayı etkileniyoz biz. Bunların tabii birikmişlikleri var, tabii ekonominin günün şartlarına göre dengeler bozuluyo ediyo. Bunları işte 2018'de de (dolu) büyük bir doğal afet yaşadım. Ondan dolayı birike birike, birike birike 2019'da bi 5.800 metre bir yer sattım borçlarımı sıfırladım. Tekrar bu işe başladık. Gidiyoz yinede doğal afet sıcak, soğuk, dolu olayı gidiyoz yani şu anda.* (K19, 2015 Yılı Sel, 2018 Yılı Dolu, 2019 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, afet nedeniyle ekonomik zorluk çekilmesi ve önümüzdeki yıllarda da yeni bir afet yaşanması durumunda maddi kaynak oluşturmak için tarım arazilerinin satılması riskine dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…2021'de olan guraklıkta borcum vardı. Borcumu ödeyemedim, hayvanlarımı sattım borcuma yetmedi. Kredi çektim önceki borcu ödedim, şimdi yine borçluyum. Şimdi bundan sonra ben bidaha guraklık yaşarsam benim incir bahçesinin bir tanesi gider ya da yarısı gider yani." (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

4.12.2.3.2. Borçluluk

Katılımcı ifadelerinden, meteorolojik afet/afetlere bağlı olarak azalan gelir ve artan maliyetler (korunma, yeniden ekim- dikim, bakım ve onarım vb.) nedeniyle

oluşan ekonomik sorunlarla baş edebilmek, tarımsal faaliyetlerini devam ettirebilmek ve borçlarını ödeyebilmek amacıyla; banka ve tarım kredi kooperatifleri gibi resmi kurumlardan veya komşu akraba gibi gayri resmi kurum/kişilerden borçlanma veya mevcut borçlarını erteleme yollarına gittikleri anlaşılmaktadır. Ancak bu finansman yönteminin, çoğunlukla, nakit ve mücevher kullanımı ve hayvan satışı gibi finansman yöntemlerinin yeterli olmadığı/olamayacağı veya bu yöntemlere erişilemediği durumlarda kullanıldığı anlaşılmaktadır. Katılımcı ifadelerinden, finansman yöntemleri kategorisinde *"Borçluluk"* alt kategorisinde *"Borçlanma" ve "Borç Erteleme"* kodları oluşturulmuştur.

Finansman yöntemleri kategorisinde borçluluk alt kategorisinde "*Borçlanma"* kodu ile ilgili K1, K2, K3, K4, K5, K7, K8, K10, K11, K13, K14, K15, K16 ve K17 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, yaşadıkları ekonomik sorunlarla baş edebilmek ve tarımsal üretimlerini devam ettirebilmek amacıyla, finans kaynağı olarak borçlanma stratejisini uygulamışlardır. Bazı katılımcılar da afet/afetler nedeniyle yaşadıkları ekonomik kayıplara bağlı olarak mevcut borçlarını ödeyemedikleri durumlarda, farklı banka ve kurumlardan yeniden borçlanarak eski borçlarını ödediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca eski borçlarını kendi imkânlarıyla ödeseler bile üretim sürecini devam ettirebilmek amacıyla yeniden borçlanmak durumunda kaldıklarını ve bazen bu borçlanma durumunun birkaç kez yapıldığını (borcu borcunan ödeme) ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, banka gibi resmi kurumlardan borçlanmaya dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *2021 yılındaki kuraklığa, evet 2021 yılında yani benim gördüğüm yaşım 45, benim gördüğüm en büyük kuraklık. Çünkü ben 2009 yılında düğünümü yaparken kredi kullandıktan sonra (2007 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgasından dolayı kredi çektiğini ifade ediyor) bir daha kredi kullanmadım. Çünkü bahçelerim yavaş yavaş toparlandı, ama 2021 yılına geldiğimizde çok etkilendiğimden dolayı bankadan daha yüklü miktarda borçlanmak zorunda kaldım. Ve buda benim için önümüzdeki yıllarda daha ağır geçeceğinin göstergesi oluyo ve bu 2021'deki yaşamış olduğum sıkıntı benim geri dönebilmem için en az 10-15 yılımı götürcek ömrüm var ise. (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).*

Konuyla ilgili olarak, banka gibi resmi kurumlardan borçlanmaya dair K14 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…kendi birikimimizden hariç yetmedi kredi çektim bide. Aynı üstüne kredi çektik… Ziraat Bankası'ndan." (K14, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, afet sonrası oluşan maliyetler nedeniyle borçlanmaya dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…bu 2021'deki dikmiş olduğum domatesin fidanlarını bir kaç tane firmadan temin ettim, 2-3 tane firmadan temin ettim. Bunların karşılığında evrak verdim, ben çek*

kullanıyorum çek verdim. Tabii domatesin başındaki bu afetten dolayı gelen zarardan dolayı ne yaptık yeniden yeniledik dediğimiz gibi, bu sefer önceki fidanların parasını ödememişiz daha vadesi gelmeden kalktık yine 360-370 bin lira gibi tekrar borçlanma yaptık özel sektörlere. Ne oldu bizim sadece bankada görünen borcumuz değil de bir o kadarda piyasaya borçlandık özel sektöre borçlandık. (K15, 2021 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanmaya dair K2, K3, K8 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"İşte ben hayvanlarımı haşatlarımı sattım borcumu ödedim, çünkü ben bitkiden gelir alamadım ki, alamayınca ben hayvanlarımı haşatlarımı sattım borcumu ödedim. Ondan sonra ne yapcağım ben, gene bana para lazım sermaye lazım, tekrar o parayı aldım geriye (tekrardan borç para aldığını ima ediyor)." (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Pamuklarımızı işte normal şartlarda sulayamadığımız için pamuklarımız yandı. Yandığından bizde borçlarımızı, ne onun adı şeylerimizi gününde ödeyemedik, işte bankadan aktar dönder yaptık. Bu bankadan çektik öteki bankaya yatırdık, 2007'de baya bi zorluk çektik ekonomik olarak." (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dlagası).

"Ziraat Bankası'na borcum vardı kredi kullanmıştım. Borcu ödeyemedim, hayvanlarım vardı hayvanları sattım, o borca hayvanlarımda yetmedi, bi daha kredi çektim şimdi o krediyle önceki borcumu ödedim şimdi şu an yinede borçluyum." (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"…traktör almıştık borcunan bankadan. Borcunu ödüyünceye kadar bidaha bankaya borç ödedik. Yani borcunan, borç ödemiş olduk hep. 2007 yılında yani gelir kaybından dolayı, mahsulün yanmasından dolayı bizim gelir azaldı. Yapcak olduğumuz işlemlerin hepsi galdı." (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

Konuyla ilgili olarak, borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanmaya dair K4 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

*Borçlanmaya gelince, ee borçlanmaya, toprak almıştım yani. Bi parça aldım, ondan dolayı bi kısmını borç yaptım yani sezonda ödeyecektim. 2021 yılındaki bu kuraklıktan dolayı benim gelirim %50 gelir bağbında düştü, bundan dolayı ödeyemedim. Artı bahçelerimin bakımıdır, çifti, çapasıdır, budamasıdır ne bileyim gübreleme işlemlerinden dolayı da TARİŞ İncir Birliği'nden gübrelerimi alıyorum, sezonda ödüyoruz ve sezon geldiğinde %50 kaybımdan dolayı buralara ödeyemediğimden dolayı bu borçlarımı ödeyemediğimden dolayı bankadan yani Ziraat Bankası'ndan kredi yani daha yüksek kredi kullanmak zorunda kaldım böyle bi etkisi de oldu ekonomi yönünden. Yani Allah sonumuzu hayır getirsin yani nasıl olur bilmiyorum ilerde…Ee günü kurtardı, öyle diyelim yani günümüzü kurtardı. Yani ödenmesi gereken günü kurtardı bi sonraki yıla devretti. Önümüzdeki yıl nasıl olur orasını bilemiyoruz. (*K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, afet kaynaklı oluşan ilave maliyetler nedeniyle borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanmaya dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Ekonomik zararım tabii ki de oldu ama bunu telafi etmek için bir satışa değilde kredi desteğine başvurdum. Kredi çekerek, ekstra zaten var olan kredilerim vardı dondan zarar gördüğüm için ekstra kredi çekmek zorunda kaldım. Çünkü ekstra maliyet oldu, bir şekilde dönmesi lazım gelir kaynağım sadece bu. O yüzden ekstra kredi çekmek zorunda kaldım. Şimdi üçüncü kredimi ödemek zorundayım… O eksiği her türlü kapatmam gerekiyor aslında her türlü eksideyim sadece anlık olarak beni rahatlattı diyebilirim. Borcu borcunan kapattık.* (K13, 2022 Yılı Don*).*

Konuyla ilgili olarak, afet sonrası tarımsal faaliyetlerin devam ettirilebilmesi için borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanmaya dair K2 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Şimdi dedim ya o danaları sattım. Ey tabii borçlarımı ödedim borçlarımı ödedim. Yalnız tekrar çektim niye danalar gitti orta yerden. Dana, şimdi bizim belli bir sistemimiz var burda, biz köy yerinde ya hayvan yapcağız, ya pamuk ekcez ya tavuk edcez, ya koyun edcez. Yani biz köy yerinde üretim yapmamız lazım . Köy, niye köylüyüz biz üretim olsun üretim yapalım bir katkımız olsun diye… Şimdi ben hayvan ürünleri yetiştirmezsem domates şu yetiştirmezsem bu fasulye yetiştirmezsem, bu İstanbul ne yiycek. Mutlaka bizler yetiştireceğiz ki katkımız olcak yani.* (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcaklık Hava Dalgası).

> *Kredi çektik gene borç, borcu borcunan ödemiş olduk. Yani verim düşüklüğü oldu, susuz olunca normalde 4-5 gat sulanan yer 2 gat suladık. Artezyenyenle suladığımız yerleri mazotunan sulamış olduk. Geceli gündüzlü mazot dök-doldur sula para, mazot-yağı derkene bize hep masraf… ekim biçim için krediden (tarım kredi koperatifleri) alıyoz biz. Daha dün gittim mesela ben geçen sene almış olduğum gübredir.. mazot parası vardı dün gittim ödedim zorlan. Yani borç alıyoz, borç kapatıyoz biz.* (K10, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, üst üste yaşanan afetler nedeniyle oluşan ekonomik kayıp sonrası tarımsal faaliyetlerin devamı için borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanmaya dair K15 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *…bankalardan kullanmış olduğumuz kredi miktarlarını yükselttik. Hani geciktirmemek için naptık krediyi kredi vererek, bir liralık borcumuz varken bunu beş liraya çıkardık. Derken bu senede aynı devam ettik. Mesela ben bu geçtiğimiz yıl ve bu yıl, geçtiğimiz yıl 2 tane aracımı sattım. 1 tanesi usuzu kamyonum vardı İzmir'e ürettiğim malı hale götürdüğüm kamyonum vardı sattım. 1 tane yine ford transitim vardı sattım yani bu en azından şeye uğramasın ticari faaliyetimi etkilemesin diye yatırım yapamadığım gibi elimdeki debirbaşları satmak zorunda kaldım ve kredilerimi çok yükselttim bankalardaki kullandığım kredi miktarı 250-300 bin lirayken şu anda kullandığım kredi miktarı telafüz etsem yanlış olurmu da aşağı yukarı 3-3,5 milyon civarını buldu yani.* (K15, 2021 Yılı Don ve 2022 Yılı Don).

Finansman yöntemleri kategorisinde borçluluk alt kategorisinde "*Borç Erteleme/Ödeyememe"* kodu, katılımcılar tarafından yoğun görüş bildirilen kodlardan birisidir. Konuyla ilgili olarak K2, K3, K6, K8, K9, K10, K12, K18 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, gelir kaybı ve çeşitli unsurlara bağlı artan üretim maliyetleri nedeniyle yaşadıkları ekonomik sıkıntılara bağlı olarak, borçlarını ödemekte zorluklar yaşadıklarını ve bunların tamamını veya bir kısmını ödeyememe/erteleme durumuna düştüklerini ifade etmektedirler.

Konuyla ilgili olarak, borç ödeyememe/ertelemeye dair K3 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2007'deki kuraklıkta işte güzel suyu olan gine aynı mahsulüne yakın aldı. Ama suyu olmayan, yeraltı zenginliği olmayan yerlerde mesala bizim o zaman yeraltı zenginliğimiz yoktu, 450 ile 600 kilo 550 kilo arası pamuk alınması gerekirken, biz sulayamadığımızdan noldu 150-160-165-170 kiloya yakın bi pamuk aldık, buda bizim için %100 zarar. Çünkü 300 kilo hesapladığın zaman 300 kilo 350 kilo geriden geliyo, hani emeğin garşılığını alamıon. Aldığımız 160 kilo pamukta tarlasını icarladığımız kişiye gitti. Bizim işte uğraştığımız mazot giderleri, gübre giderleri, kendi emeğimiz işte ilacıdır bunlar hep zamanında o zamanda zarar ettiğimizden silajdan –pamuktan, bankalara olan tarım kredilere olan borçlarımızı zamanında ödeyemedik.* (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Şimdi 2015'te büyük bi kaybımız oldu, yani 2015 gibi bi zamanda. Aşağı yukarı bi 100 bin-120 bin civarında bi kaybımız oldu. Tabii ki ondan bi bankalara ödememiz vardı. Onları ödeyemedik. Bunun yanı sıra, bir iki bankada ertelememiz oldu. Buda tabii bize erteleme yapınca ticari hayatımızda da bazı şeyler oluyor sıkıntılar oluyor. İşte önümüzdeki şeylere borçlanamıyoruz gittiğimizde bankalara sorun çıkıyor.* (K19, 2015 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, borç ödeyememe/ertelemeye dair K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…en sonda da bankalara başvurarak ödeme yapmamız gereken bazı borçlarımızı ertelemek zorunda kaldık…"(K9, 1995-2000 Yılları Fırtına ve Don).

Katılımcılar ayrıca bir afetin ekonomik etkileri ortadan kalkmadan yakın tarihlerde yeni bir afet yaşadıklarında, mevcut borçların ödenmesi konusunda daha fazla zorluk yaşadıklarını ifade etmektedirler. 2018 yılında yaşadığı dolu afetine bağlı olarak borç erteleme yapılmasına ve bu dolu afetinin etkisi ortadan kalkmadan 2019 yılında don olayı yaşayıp borçların ödenememesine dair K19 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *Şimdi 2018'de doludan dolayı bi aşağı yukarı 120 bin civarında zararım oldu. 120 bin TL civarında zararım oldu. Kârımızdan, yani o günkü kârımız olsaydı o parayı biz bankalara ödeyecektik. O senede Ziraat Bankası'na ertelemede bulundum, erteleme yaptım. Çünkü zaten Ziraat Bankası'na olan borcum o kadar o parayı zaten hiç ödeyemedik. Ondan dolayı oraya erteleme yaptık tabii buda bizim ekonomimize çiftçi olarak baya etkileme yapıyor. Bu şekilde zararlar gördük*

yani… erteleme yaptık, erteleme yapınca bi sonraki yıl daha çok bi borçlanmaya gidiyoz…2018'de biriken ertelemeylen 2019'da da hafiften bir don olayı yaşadık. Onların birikimiylen borçları ödeyemedik. (K19, 2018 Yılı Dolu, 2019 Don).

Birikimlerin ve Varlıkların Kullanımı ve Borçluluk Stratejilerinin Değerlendirilmesi:

Katılımcıların çoğunluğunun ifadelerinden, özellikle borçlanma, borç ödememe/erteleme ve çiftlik varlıklarının (traktör ve arazi gibi) satışı gibi finansman yöntemlerinin birini veya birkaçını uygulamak durumunda kaldıklarında, afet zararını geçici olarak telafi ettikleri anlaşılmaktadır. Sonraki süreçde bu ekonomik sorunların daha da arttığı ve eski duruma dönmelerinin çok uzun yıllar aldığı veya eskiye dönemedikleri anlaşılmaktadır.

Özellikle hayvan satışı gerçekleştirerek ekonomik kaynak oluşturmaya çalışan bazı katılımcılar (K2, K6 ve K10), hayvan satışının afetin zararlarını azaltmada çözüm olduğunu, aksi takdirde borçların ödenememesi, borçların büyümesi ve arazi satma gibi durumlarla karşı karşıya kalabileceklerini belirtmektedirler. Bazı katılımcılar (K3, K11 ve K17) ise, hayvan satışının kısa vadeli çözüm olduğunu ve bu yöntemin tarımsal üretim faaliyetlerinin büyümesine engel olduğunu ifade etmektedirler. Nakit ve değerli mücevher kullanılarak zararı telafi etmeye çalışan bazı katılımcılar (K8 ve K17) ise aradan uzun yıllar geçmesine rağmen sonraki süreçlerde bu birikimlerini tekrar elde edemediğini ifade etmektedir.

Konuyla ilgili olarak borçlanma, borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanma gibi yöntemlerin uygulanmasına ve kayıpların geçici olarak telafi edilmesine dair K1 ve K4 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

Şimdi 2007'de bu özsermayede biraz kayıp olunca, bahsettiğim gibi bizde ister istemez kredi kullanmak zorunda kaldık. Ha bu oran noldu genellemeye göre, bizim belki biraz daha iyiydi. Ama bunun da tabii kredi kullanınca, bunu bir ödeme geri dönüşümü var. Bu bize en azından 2-3 yıl bir sıkıntı yaşattı, maddi olarak tabii, manevi olarak psikolojik olarak da ister istemez. Bunları mesela 2-3-4 yıl bi sıkıntısını yaşadık. Daha sonra bir toparlanma süreci oldu…Biraz önce bahsettiğim gibi kendi öz sermayem kalmayınca kuraklıktan ötürü, girdiler yükselince, gelir seviyem düşünce…üretimimizi devam edebilmek amacıyla bu krediye ondan ihtiyaç duyduk zaten…Sonuçta borç para bu. Yani bunu eğri oturup doğru konuşmak gerekirse borç para. Yani o an için belki bi nebze şey yapsa da, ödemede insan ister istemez sıkılıyo. Sonuçta var olan kendi öz sermayenizi kaybettiniz. Bunu yerine getirmek için herşeyin bedeli olduğu gibi, bunu da ödemekte sıkıntı yaşayabiliyoruz yani. (K1, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Borçlanmaya gelince, ee borçlanmaya toprak almıştım yani. Bi parça aldım, ondan dolayı bi kısmını borç yaptım yani sezonda ödeyecektim. 2021 yılındaki bu kuraklıktan dolayı benim gelirim %50 gelir bağbında düştü, bundan dolayı

ödeyemedim. Artı bahçelerimin bakımıdır, çifti, çapasıdır, budamasıdır ne bileyim gübreleme işlemlerinden dolayı da TARİŞ İncir Birliği'nden gübrelerimi alıyorum, sezonda ödüyoruz ve sezon geldiğinde %50 kaybımdan dolayı buralara ödeyemediğimden dolayı bu borçlarımı ödeyemediğimden dolayı bankadan yani Ziraat Bankası'ndan kredi yani daha yüksek kredi kullanmak zorunda kaldım böyle bi etkisi de oldu ekonomi yönünden. Yani Allah sonumuzu hayır getirsin yani nasıl olur bilmiyorum ilerde…Ee günü kurtardı, öyle diyelim yani günümüzü kurtardı. Yani ödenmesi gereken günü kurtardı bi sonraki yıla devretti. Önümüzdeki yıl nasıl olur orasını bilemiyoruz. (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, borçlanma, borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanma gibi yöntemlerin uygulanmasına ve kayıpların geçici olarak telafi edilmesine dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Anlık olarak aslında telafi etti. Çünkü ekstra borç altına girdim. O eksiği her türlü kapatmam gerekiyor, aslında her türlü eksideyim sadece anlık olarak beni rahatlattı diyebilirim. Borcu borcunan kapattık." (K13, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, bir birine yakın tarihlerde farklı afet yaşayan K16 kodlu katılımcının, 2014-2015 yılı dolu afetiyle başlayan borçlanma sürecinin, sonradan oluşan diğer afetlerin etkileriyle birlikte 4-5 yıl boyunca devam etmesine dair ifadesi şu şekildedir:

Şimdi ben o zaman için (2014-2015 yılı dolu afetinden bahsediyor) bi arazi satışı gerçekleştirmedim. Ya da bir traktör ya da bir tarım aleti satışı gerçekleştirmedim bu zararımı kapatmak için. Fakat o zaman için özel bankalara ya da devlet bankalarına borçlanmamız gerekti bu açığı kapatmamız için ve ne yazıkki bu açıkları o zaman için kapattığımızı zannediyoruz. Fakat bu zararlar bir çiftçinin 1 yılda etmiş olduğu zararı özel bankalara ya da bankalara başvurduğu takdirde tekrar bunu düzlüğe çıkarması en az 4 yılını-5 yılını alır. Yani o zaman için bir ürününü satarak bu zararımı kapattığında belki 1 yılda o zararı kapatmış olabilirsin ya da bi tarımsal aletini, bir tarlanı, bir traktörünü taksini satarak o dönem kapatabilirsin. Benim o imkânım yoktu, ben satamadım ben o zamanki dönemlerde biz özel bankalara borçlandık. Özel bankaların vermiş olduğu imkânlarla o zararımızı kapatmaya çalıştık. Yıl içerisinde bu özel bankalara olan borçlarımızı ödemek için çabalar sarf ettik. Nitekimde şu anki geldiğimiz noktada aslında bakarsanız 2021 yılında ben o bankalara borcumu kapatıp anca düzlüğe çıkabildim. Dediğim gibi özel bankalara borçlanmasıyla devam ettik. Yıllar içerisinde özel bankalara olan borçlarımızı tekrardan kapatıp bidaha çektik, kapatıp bidaha çektik… Tarım kredi kooperatifinden parayı çekip Ziraat Bankası'na gidip kapatıyoruz. Ziraat Bankası'ndan birdaha çekip, tarım kredi kooperatifine kapatıyoruz. Ya da herhangi bir özel bankadan alıp, başka bir bankaya. Bu şekilde o dönemde de bu şekilde geçirmeye çalışıyoruz. Zaten bu tarz ekonomik sıkıntıların en büyük sıkıntısını bankalara gittiğimizde yaşıyoruz aslında bakarsanız. Çünkü ister istemez faizler ve bu borçları istediğimiz şekilde ödeyememe sıkıntılarından dolayı bunları 1 yıla 2 yıla böldürerek gerçekleştiriyoruz. Bunlarda da ayrı sıkıntılar yaşayabiliyoruz ekonomik olarak. (K16, 2014-2015 Yılı Dolu ve Aşırı Yağış, 2015-2016 Yılı Taşkın, 2016-2017 Yılı Aşırı Yağış).

Konuyla ilgili olarak, borcu borcunan ödeme/yeniden borçlanma ve hayvan satışı yöntemlerinin kayıpları telafi edememesine ve satılan hayvanların yerlerine yenilerinin tedarik edilememesine dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Hocam ben 2021 yılındaki olan kuraklıktan daha çok etkilenen bireylerden birisiyim. Mesela bi miktar borcum vardı borcumu ödeyemedim. Hayvanlarım vardı, hayvanlarımı sattım borcumu hayvanlarda garşılamadı. Ziraat Bankası'na borcum vardı kredi kullanmıştım. Borcu ödeyemedim, hayvanlarım vardı hayvanları sattım o borcu hayvanlarımda yetmedi. Bi daha kredi çektim, şimdi o krediyle önceki borcumu ödedim şimdi şu an yinede borçluyum. Hani önümüzdeki yıl inşallah yıl güzel geçer, istediğimiz mahsulü alırız borcumuzu öderiz. Hani bu yaşadığımız şey bu… Tabii hayvanları sattık, yerine hayvan koyamadık burdan bi kere büyük bi darbeliyiz biz. Şimdi mesela tamam biz guraklıktan zarar gördük, hayvanı sattık borcumuzu ödeyemedik, kredi çektik borcumuzu ödedik. Bidaha borçluyuz ama elimizde hayvan kalmadı bu sefer. En azından elimizde bi miktar hayvan olaydı ya o borcu ödeyemezsek hayvanlarımızı yetiştiririz işte önümüzdeki borcu belki bir incirden, bir zeytinden birazda hayvanlarınan o borcumuzu öderiz diye düşünüyoduk…Ya şu an 3 tane hayvan var, 3 tane var ama benim borcu garşılamaz. Hocam ben bu 1 tane ev yapıyodum çocuklarım için, guraklıktan aşırı sıcaklardan etkilendiğimizden dolayı evi yapamadık mesela yarıda kaldı. Bitiremedik, borçlarımızı ödeyemedik zaten. İncirden alırız öderiz diye düşünüyoduk. İncir olmayınca hayvanları sattık borcu ödeyemedik, evide yapamadık galdı evde yarım galdı, hayvanların damı boş galdı. Bizim incir parası-cebimiz parasız galdı. Çok büyük etkilendik biz zarar gördük.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, hayvan satışı ile traktör ve arazi gibi çiftlik varlıklarının satışı sonrası eski duruma geri dönülememesi ve tarımsal üretim faaliyetlerinin büyüyemesine dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Sattıklarımızın (altın, hayvan, traktör ve arazi satışı gerçekleştirmişti) yerine goyamadık. İcar ektiğimiz yerleri bırakmak zorunda galdık, çünkü daha da kötüye gitmesin diye bırakmak zorunda galdık...Mal üstüne mal koyamadık. Ne onun adı işte elimizdeki avucumuzdaki gittiğinden ek olarak işte borçlarımızın bi kısmını erteleme yaptık ama zarara gittiğinden icar yerleri bıraktığımızdan işte doğal afetlerin bu şekilde olduğundan toprağın üstüne toprak goyamadık.* (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, nakit ve değerli mücevherlerin kullanımı ve hayvan satışı sonrasında, tarımsal üretim faaliyetlerinin büyüyememesine dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Ekonomik etkileri oldu. Birikimlerim vardı, ben birikimlerimi kullandım. Ya arazi satışı felan olmadı, şu ana kadar kredide kullanmadım ama birikimlerimi harcadım...2021 yılındaki kuraklıktan dolayı elimde bi takım altınlarım vardı onları harcadım, 3-4, 4 tane daha hayvan sattım bu açığı ordan kapattım ama bizim büyümemize engel oldu.* (K17, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası*).*

Konuyla ilgili olarak, nakit ve değerli mücevherlerin kullanımı sonrasında tekrar o birikimlerin elde edilememesine dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Hocam biz 2007'de yaşadığımız kuraklıktan zarar gördüğümüzü hiç bi zaman telafi edemeyiz onları. Mesela benim o dönemde istediğim geliri alamayınca, çünkü bir öncesi diyosun ki şu kadar gelir aldım, bi sene sonra bu kadar gelir alırım bi hesap yapıyosun. O hesap tutmayınca biz evde bi kaç altınım vardı benim, mesela o altınları bozdum. O yılı o şekilde geçirdim. Ama o günden bugüne hiç bidaha altın yapamadım. Bugün bi altın bi dünya para olmuş nasıl yapcaz. Hani o yara bizde hiç bi zaman kapanmadı. Zaten o gördüğümüz sıcaklık döneminde o ağaçlar bidaha hiç o inciri yapmadı. Aynı seviyeye gelmediği için biz bi belkide bi 7 yıl 10 yıl geri gittik. Çünkü çiftçinin işi öyle olmayınca olmuyo. 2007'de yaşadığımız kuraklıkta benim borcum felan yoktu ama incirden istediğim parayı alamayınca bi miktar altınım vardı altınları bozdurdum o yıl geçimi mi o şekilde sağladım. (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, hayvan satışının zararları telafi etmesinde katkı sağladığı, aksi takdirde zararın daha da artabileceğine dair (borç ödeyememe, arazi satma vb.) K2 ve K6 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…dedimya vardı danam sattım borcumu ödedim. Ama tekrar çektim. Yani pekala malın olmasaydı ne olacaktı, kuraklıktan dolayı ben o borcu ödeyemeyecektim, borç çığ gibi büyüyecekti. Danamı sattım borcumu ödedim ama tekrar aldım." (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Şöyle, hayvancılık da yaptığımız için birinin açığını diğer taraftan kapattık. Eğer ki bunun bir tanesi olmamış olsa bu açık bu yara büyür. Biz büyütmemeye çalıştık. Birinin açığını biri kapattı ama illaki bu açık gözüküyo yani. (K6, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası ve 2021 Yılı Dolu)

Konuyla ilgili olarak, hayvan satışının zararları telafi etmesinde katkı sağladığı aksi takdirde zararın daha da artabileceğine dair K10 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

Yani elimde kendi hayvancılık olmasa benim yani arazi satmak sorunda kalcaktık. Hayvanlar olduğu için, kendimiz çalışıyoz zaten bi adam tutup çalıştırmadığımızdan iyi kötü idare ettik yani ertesi seneye kaldık. Borç, gene tekrar borç para aldık kullandık. Bankaların borcunan, çalışmamızlan gurtardık yani ertesi seneye getirdik. Hayvan gine evde çoğalttık gene, ondan sonra tekrar sattık derken ertesi sene, öyle öyle düzene aldırdık yani. (K10, 2003 Yılı Sel).

Ya yine hayvancılığın sayesinde yapmış oldum ben, hayvan para kazandığı zaman bizi yükseltiyo. Kazanmadı mı bitiriyo bizi. Pamuktan kazanıyon hayvana bakıyon, hayvandan bakıyon pamuğun üstüne masraf ediyon. Derken biz zaten öyle bir birine okşamalı götürürdük. İşte birisi kazanırsa birisi götürüyo, birisi kaybederse birisi götürüyo öyle. (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

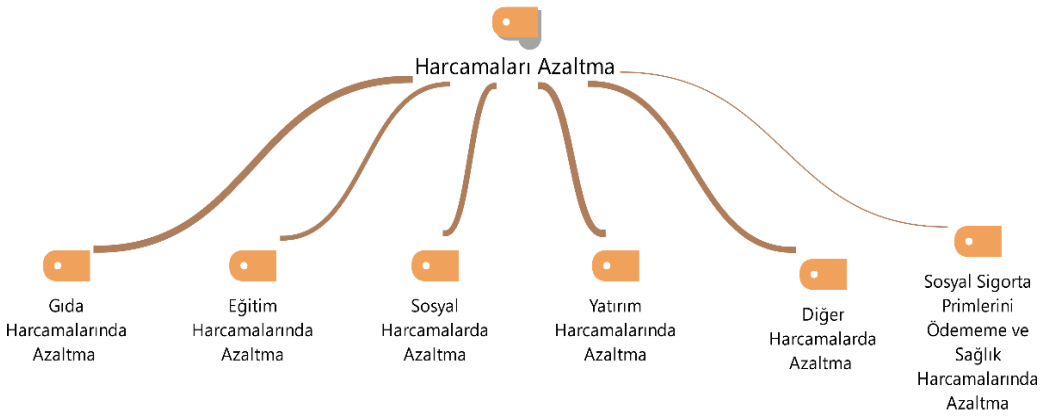
4.12.2.3.3. Harcamaları Azaltma

Ekonomik etki temasında finansman yöntemleri kategorisi altında oluşturulan bir diğer alt kategori, *"Harcamaları Azaltma"* kategorisidir. Katılımcılar, yaşadıkları

meteorolojik afetin/afetlerin etkileri nedeniyle gıda, eğitim, sağlık-sosyal sigorta, genel ihtiyaçlar, sosyal faaliyetler ve yatırım gibi konularda harcamalarını azalttıklarını/azaltmak durumunda kaldıklarını ve bu şekilde tasarruf sağlayarak oluşan diğer ekonomik sorunları finanse etmeye çalıştıklarını ifade etmektedirler.

Katılımcıların ifadelerinden, finansman yöntemleri kategorisinde *"Harcamaları Azaltma"* alt kategorisinde "*Gıda Harcamalarında Azaltma", "Eğitim Harcamalarında Azaltma", "Sosyal Sigorta Primlerini Ödememe ve Sağlık Harcamalarında Azaltma", "Sosyal Harcamalarda Azaltma" "Yatırım Harcamalarında Azaltma" ve "Diğer Harcamalarda Azaltma"* kodları oluşturulmuştur. Harcamaları azaltma kategorisinde en fazla kodlama yapılan kısımlar *"Yatırım Harcamalarında Azaltma" "Gıda Harcamalarında Azaltma", "Sosyal Harcamalarda Azaltma" ve "Eğitim Harcamalarında Azaltma*" dır. Harcamaları azaltma kategorisi kod-teori modeli Şekil 77'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 77: Harcamaları Azaltma Kategorisi Kod-Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Harcamaları azaltma kategorisi altında *"Yatırım Harcamalarında Azaltma"* koduyla ilgili olarak K3, K6, K7, K8, K9, K10, K13, K14, K15, K16, K17, K18 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar meteorolojik afet/afetler nedeniyle yaşadıkları ekonomik sorunlarla baş edebilmek amacıyla, yeni çiftlik ekipmanı alma, tarımsal altyapı onarım ve yenileme, arazi satın alma, ev yapma ve araba satın alma gibi çiftlikle ilgili ve çiftlik dışı yatırım harcamalarını azalttıklarını veya tamamen durdurduklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, yatırım harcamalarının azaltılmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *1 tane ev yapıyodum çocuklarım için, guraklıktan aşırı sıcaklardan etkilendiğimizden dolayı evi yapamadık mesela yarıda kaldı. Bitiremedik, borçlarımızı ödeyemedik zaten. İncirden alırız öderiz diye düşünüyorduk. İncir olmayınca, hayvanları sattık borcu ödeyemedik, evide yapamadık galdı evde yarım galdı, hayvanların damı boş galdı.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, yatırım harcamalarının azaltılmasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"2021'de işte para gazanamadığımızdan, daha artı cebimizden para çıktığından teyzemin bir hisseli tarlası vardı. Orayı alacaktık, para kazanamadığımızdan alamadık. Başka bir kişi aldı onu mesela, üzülmüştük." (K3, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, yatırım harcamalarının azaltılmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Ya şimdi yatırım yapamadık, zaten para kazanamayınca yatırım yapamıyorsun. Ondan sonra önümüzdeki birşeyi yani bi alet alalım veya bişey alalım diye onuda yapamıyorsun. O kazandığımız parayı da yani…Selden dolayı yaşadığımız zararla ancak kendi mahsulümüze masraf edebiliyoz. Onun korunmasına ya da yeniden dikilmesine şey yapıyoz*. (K19, 2015 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, yatırım harcamalarının azaltılmasına dair K13 katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…yatırım yapacaktım yatırımımı yapmadım. Önümüzdeki seneye kaldı. Fidelik yapacaktım, sonra ekstra yan ürün denemesi yapacaktım mini böyle tünel gibi bir sera kuracaktım orda farklı ürün denemesine girecektim, o olmadı. İşte seranın otomasyonunu geliştirmeyi planlıyordum değişmesi gereken bazı şeyler vardı onların hepsini erteledim. Hiç birşey yenilik yapamıyorum eldekileri değerlendirmeye çalışıyorum. Eldekilerinde pek uzun süre gideceğini zannetmiyorum.* (K13, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, yatırım harcamalarının azaltılmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Bu dönem yatırım yapcaktık bir miras arazi alımları vardı. Onları bir sene daha veya iki sene daha erteleyeceğiz o yerleri almak için. Büyük bi hayal içindeydik ama bu sene bu dondan dolayı bunu yapamıyoruz yani bulunduğumuz ekonomik sıkıntıdan dolayı yani. (K19, 2022 Yılı Don).

Aynı yıl içerisinde kuraklık ve sıcak hava dalgası ve dolu afeti yaşayan K6 kodlu katılımcının yatırım harcamalarını azaltmasına dair ifadesi şu şekildedir:

"Mesela bi iş yeri kurmayı düşünüyorduk, e ticaret düşünüyorduk sonra iyi bi araba ticari bi araba düşünüyorduk bunları gerçekleştiremedik." (K6, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası ve 2021 Yılı Dolu).

Katılımcılar tarafından, harcamalarda azaltma kategorisinde "*Gıda Harcamalarında Azaltma"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Konuyla ilgili olarak K2, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K17, K18 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, gelirde azalma, artan maliyetler, borçlanma, borçların ödenememesi ve gelir kaynakları olan çiftlik hayvanlarının satılması gibi faktörlerden dolayı maddi kaynaklarını tasarruflu kullanmaya çalıştıklarını ve gıda harcamalarında azaltma yaptıklarını/yapmak durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak gıda harcamalarında azaltma yaşanmasına dair K2, K3, K12 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…ee şimdi zarar etmişsiniz yani, herkesin hesabı kendine, benim hesabım var ben sezon sonunda borcum var ödenecek. Ee mısır 23 tonla gelmişim. Ee ben nasıl 1 kilo yarım kilo muz alırken 3 kilo muz alayım evime, nasıl alcam. Alma hiç şansım yok. Et, lan ben üreticiyim kardeşim et yarım kilo alacağım, 250 gram alacağım. Niye ben bir buçuk kilo et alıp da çocuklarım yemiyo, biz o yıllar onu yaşadık. Tasarruf ettik, yani biz burda yetiştirdiklerimizle geçindik. Atıyorum patlıcan, biber, domates, işte salatalık bunlarla ürettiklerimizle geçindik artı maliyet olmasın bi daha. Borca gircez daha, yiyeceğiz borca gireceğiz, yani bize 2007 o konuda çok etkiledi.* (K2, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcaklık Hava Dalgası).

> *2007 yılında, eee tabii ne onun adı, o zamanki kuraklıkta gelirin gelmemesi, cebimizden daha artı işte hayvanların satılması, işte evdeki annemin altınlarının satılması ekonomik olarak çok sıkıntı çektik…2007'de baya zorluk çektik. 2007, valla 2007'de işte ee tabii canım alcağın olduğun şeyi alamıon, üstüne bişey goyamıon, gitceğin yere gidemion ekonomik olarak sıkıntı çektiğimizden. 2007' de mesela satılan hayvanlar 3'üde sağımlı hayvanlardı, işte haftalık olarak 15 günlük olarak evin masrafını, evin mesela pazar masrafını, elektriğini, suyunu getiriyodu, ee onlar satıldı onlarda düştü. Eee valla alcağımız şeyi alamıoduk, ne onu yiyeceğimiz şeyi tam olarak yiyemiyoduk.* (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Şimdi 2007 yılında büyük sıkıntılar çektik. Çünkü oğlan üniversitede okuyordu, buradan maddi kaybımız olunca çok büyük sıkıntılar çektik. Neler çektim mesela o zaman bağkurluydum bağkurumu ödeyemedim, bağkurumu ödeyemedim başka gibi böyle yani yiycemizden, iççemizden, giycemizden kıstık yani her şeyden böyle yaşadık.* (K12, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *…sabah kalktım ekmeğin parasını düşündüm, çünkü fazla harcama yapamadık. İstesek de yapamadık sağlık dışında. O yüzden yani biz çok sıkıldık…Eee tatili zaten gidemiyoruz da, mesela dediğim gibi biz bişey alamadık eve. Nasıl alamıoz, ha dioz ki cebimizde kaç para var elektrik parasına yetiormu, pazara mesela çarşıya gidiom millet iki kilo alcaksa ben yarım kilo bi kilo alıom. Çünkü boğazımızdan kesdik, gezmemizden kesdik.. cebimizde fazlalık ölüm kalım olurda 50 lira cebimizde para çıksın diye kesdik. Çünkü gelir karşılamıo bizim evdeki giderimizi. Gider kaybı çok olduğu için, gelir olmadığı için bu sefer ister istemez hepimiz bir kısıtlamaya girdik evde sağlık konusu hariç.* (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, gıda harcamalarında azaltma yaşanmasına dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“Yani, şöyle etkiledi. Bizim normal geçimimizde sıkmak zorunda kaldık, kemer sıkma tabiriyle. Evdeki ihtiyaçlarımızı daha çok azalttık. Az gıt ganaat geçindik yani öyle oldu. Çocukların istikbalini düşünürkene, istikbal bi yerde durdu biz kendimizi geçindirmeye çalıştık yani.” (K10, 2003 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, gıda harcamalarında azaltma yaşanmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tabii elbette gıda harcaması biraz daha kendimize şey yaptık çeki düzen verdik. Biraz daha ne diyeyim harcamalarımızı azalttık. Ekonomimizi biraz daha itinalı gitmeye çalıştık. Yani elbetteki, bir doğal afet gördük gelirimiz ona göre hesaplıydı. Hesap ettiğimiz şeyler tutmadı. Bu sefer bütün giderlerimize kısıtlama getirdik. Sağlık olsun, ondan sonra gıda olsun, ne bileyim giyim-giyecek olsun bu konuda baya bi şeyler oldu.* (K19, 2015 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, gıda tüketiminde ve harcamalarında azalma yaşanmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“Harcamalarda valla sigarayı bıraktım o zaman için. Kendi harcamalarımdan, Germencik’e gittiğim zaman lokantada yemek yemedim, geriye geldim ne bileyim ailemle ben harcamalarımı hep kıstım. Sadece o yılı tamamlayalım diye. Hep böyle kıstık o yıllarda. 2017’deki dolu olayında ne bileyim 2 kilo et yiğosam yemedim…” (K17, 2017 Yılı Dolu).

Katılımcılar tarafından, harcamaları azaltma kategorisinde *“Sosyal Harcamalarda Azaltma”* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Konuyla ilgili olarak K1, K2, K3, K4, K5, K8, K9, K12, K13, K15, K16, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, yaşadıkları ekonomik zorluklar nedeniyle tasarruf yapmak durumunda kaldıklarını, bu nedenle tatil, günü birlik gezme ve aile ziyaretleri gibi sosyal faaliyetlere yönelik harcamalarını kısmak veya tamamen kesmek durumunda kaldıklarını ifade etmektedir.

Konuyla ilgili olarak, günü birlik gezme ve tatil gibi sosyal faaliyetlere yönelik harcamalarda azaltma yaşanmasına dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…maddi zararlarımızdan, maddi girdilerimizin çok olmasından dolayı da sıkıntılar yaşadık. Bunlarda ister istemez bizim hayatımızı kontrol etmemize, daha kısıtlı imkanlarla yaşamamıza sebebiyet vermiştir. Kısıtlılıktan kastım tabii ki de ister istemez yani çocuklarımızla alıp aktivite yapabiliyorsak işte bi yemeye gidebiliyorsak-edebiliyorsak bunları yapamamaya ya da daha az zamanlara getirmeye çalıştık. Dediğim gibi tatil yapamadık, ondan sonra beraber vakit geçiremedik çocuklarımızla ailemizle birlikte. Yani kuraklığın aslında sadece maddi zararı yok hiç bi zaman bi çiftçiye, aynı zamanda manevi zararı da çok yüklü oluyor.* (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Üst üste 2 yıl boyunca don afeti yaşayan K15 kodlu katılımcının tasarruf yapmak durumunda kalmasına ve tatil gibi sosyal faaliyetlere yönelik harcamalarını azaltmasına dair ifadesi şu şekildedir:

> *Ben İncirliova'da oturuyorum bana deniz 50 kilometre. İnanır mısın ben iki yıldan bu yana denize iki gün eşime alıp tatile gidemedim. Gitmedim, ha gidebilir misin giderim yine ama o ne yapacak buradaki görmüş olduğumuz zararlar üzerine birde kalkıp da tatile gittiğim zaman yani bana çok lüks geldi. Oraya harcama ayıramadım, yoksa şimdi benim gibi ben İncirliova'da yani kendimi övmeyeyim İncirliova'da sayılı böyle yüksek tarımla uğraşan üreticilerden biriyim ben. Dediğim gibi 100 dekarda sadece ben kapalı alanda sera yapıyorum, şurada deniz 50 kilometre ben denize 2 yıldır 2 gün eşimi alıp tatile gidemedim yaa. Ona para ayıramadım. Hani bu bence 21. yüzyılda bilmiyorum böyle üretim sağlayan bir kişinin hakkı böyleyse böyle olsun. Bilmiyorum bence yanlış. Ben bu kadar üretim yaptım, ülkeye bu kadar KDV kazandırıyorum, bu kadar işçi istihdamı yapıyorum ben böyle rahat rahat normal tatilimi yıllık en azından en az olsa da 15-20 gün tatilimi yapma hakkına sahip olduğumu düşünüyorum. Dediğim gibi bak üstüne basa basa yeminle söylüyorum, ben eşimi alıp da tatile gidemedim ya, gidemedim bak şurada ben bahçede seranın içinde oturuyorum daha sağlıklı üretim yapalım işimi aksatmayayım diye. Bahçemin içinde, bahçe evinde oturuyorum bahçemde oturuyorum ya kendi köyümde dahi oturmuyorum. Bu kadar kısmaya çalışıyorum en azından bu üretime devam edeyim çocuklarıma aktarayım diye.* (K15, 2021 Yılı Don ve 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, sosyal faaliyetlere yönelik harcamaların azaltılmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…bissürü tatil planım vardı, hepsini iptal etmek zorunda kaldım. Kadınlar alışveriş yapmayı sever, alışverişi kıstım ama en büyük şeyim yani bütün tatil planlarım iptal oldu." (K13, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, sosyal faaliyetlere yönelik harcamaların azaltılmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…meyhaneye gitmedim, Kuşadası'na tatile gidemedim 30 kilometre olmasına rağmen. Sigarayı bıraktım bu krizden doludan dolayı ve aileme zaman ayıramadım…Sosyal faaliyetim diye hiç bişey yoktu o yıl". (K17, 2017 Yılı Dolu).

Harcamaları azaltma kategorisinde *"Eğitim Harcamalarında Azaltma"* kodu ile ilgili K2, K4, K6, K7, K8, K17, K19 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, yaşadıkları meteorolojik afetler nedeniyle azalan gelir ve artan maliyetlerin oluşturduğu ekonomik olumsuzluklarla baş edebilmek amacıyla, aile üyelerinin eğitim faaliyetlerine yönelik harcamalarında azaltma yaptıkları anlaşılmaktadır. Katılımcılar, yaşadıkları ekonomik zorluklar nedeniyle, eğitim faaliyetleri devam eden aile üyelerinin eğitimle ilgili olarak barınma, yeme-içme, okula ulaşım, eğitim materyalleri temini, dershane ve özel eğitim gibi konularına yönelik

harcamalarında azaltma yaptıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, eğitim harcamalarının azaltılmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…benim 3 tane çocuğum var, bi tanesi yurtta galıyodu liseye gidiyo. Onu artık yurttan aldım belli bi maliyeti var bunun, burdan taşıma olarak köyden gidip geliyo. E şimdi yurda ödencek belli bi miktar para, ee zaten kuraklıktan biz darbe görmüşük. Çocuğu yurda verecek paramız yok. E yurtta bırakırsak belli bi harçlık vermek zorundasın bu çocuğa, normal toplum içine giriyo ama burdan taşıma servisle gidip geldiği zaman heç değilse veriyon eline 10 lira 20 lira gidiyo günlük ihtiyacını garşılıyo, akşamda okul çıkışında evimize geliyo.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, eğitim harcamalarının azaltılmasına dair K7 ve K20 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…çocuklar, benim biri şeye gidiyor ilkokul üçe gidiyor, biride kreşe gidiyor özel kreşe. Ee orda her gün, gidip gelme maliyetleri falan var onları Aydın'a gidiyo benim çocuk. Germencik'te bulursam Germencik'e getircem yol parasından kısıtlamam için oralardan öle olucak. Daha yakın bi yere almaya çalışcaz. Yani Aydın daha iyi diyoduk çocuklar için. Ordan şeyler düştüğü için gelirler, onu Germencik ya da halk, normal devlet okullarına felan öyle vercez…Evet, evet, özelden devlete geçircez maliyetleri yüksek olduğu için. Gelirler azaldığı için öyle yapcaz.* (K7, 2022 Yılı Don).

> *…biz çocukları okutuyoruz işte dershaneye gönderiyoruz. Dershaneye gönderdiğimizde çocukları ne yapıyoruz hani güneş çarığı çarık ayağı sıkar diyorlar şimdi ürünümüz yok, gelirimiz azalacak, diyoz ki hemen her şeyi kısalım. Kısmaya başlıyoruz, harcamalarımızdan, bu çocuğun öğrenci harcamalarından, hanımın giderlerinden ondan sonra kendi ihtiyaçlarımızı kısmalardan gibi böyle kısıtlamalara giriyoruz mecburen.* (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Harcamaları azaltma kategorisinde *"Sosyal Sigorta Primlerini Ödememe ve Sağlık Harcamalarında Azaltma"* kodu ile ilgili K8, K11, K12 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, meteorolojik afet/afetler nedeniyle yaşadıkları ekonomik sorunlarla baş edebilmek amacıyla, sosyal sigorta prim ödemelerini askıya aldıklarını ve dolayısıyla bu dönemler sağlık harcamalarında da azaltma yaptıkları anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, sosyal sigorta primlerini ödememe ve sağlık harcamalarında azaltma yapılmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Şimdi hanımın 2 tane dişi çürük. Çiftçi bağkuruydum, bu sebeplerden dolayı (kuraklığı kastediyor) benim bağkuru ödeyemedim. Çiftçi bağkuru, zaten bi sürü 1.000 veya 1.200 lira mı ne olmuş. Ödeyemiyoz, hayat pahalı herşey pahalı. Hanımın 2 tane çürük dişi var valla yaptıramadım yani. Duruyo öyle o şekilde hatta ağrıyo felan deyip durudu, bi ağrı kesici içiyo ne zamana kadar durucak bilmiyom o şekilde duruyo*. (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, sosyal sigorta primlerini ödememe ve sağlık harcamalarında azaltma yapılmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…2015'teki gibi (2015 yılı sel afetini kastediyor) yine de aynı ekonomik sıkıntılar yaşadık. Bankalara borçlarımızı ödeyemedik. Bu sırada yani büyük bir mağduriyet yaşadık. Bankalara erteleme yaptık. Arkasından tabii ki çocukların okulu, elektrik faturalarında, sağlık-bağ-kur ödemesi yapamadık…Yine aynı dönem yapamadık. Çünkü biz çiftçi olduğumuz için yılın belli zamanlarında bize her ay para gelmediği için belli zamanlarda kazancımız olduğu için bu sefer otomatikman ilk önce ödeyemeyeceğin şey sigorta geliyor. (K19, 2018 Yılı Dolu).

Katılımcılar tarafından, harcamalarda azaltma kategorisinde *"Diğer Harcamalarda Azaltma"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Konuyla ilgili olarak K2, K5, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K19 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, meteorolojik afet/afetler nedeniyle yaşadıkları ekonomik kayıplardan dolayı kendilerinin ve hanehalkı üyelerinin giyim, oyuncak, kişisel bakım ve benzeri özel ihtiyaç harcamalarında kısıtlığa gittiklerini/gitmek durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler.

Konuyla ilgili olarak, giyim ve çocukların ihtiyaçlarına yönelik harcamaların azaltılmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…normal kendimiz geçimimizi sağlamak için bile ihtiyaçlarımızı kısıtladık. Mesela abimin düğünü oldu benim, abimin gızının düğünü oldu normalde bi takım elbise alırdım abimin düğününde. Ama önceden galan bi takım elbisem vardı onu giydim. Hani daha bu sene oldu mesela. Almadım, normal üzerimde geçen yıldan aldığım pantolonum varsa mesela şu kıyafetlerimin hiç birisi bu seneye ait değil benim, 3-4 yıllık kıyafetler. E almıyom, niye almıyom çünkü cebimde yok para cebimde olsa alcam, ha çocuklarım 2 tane istiyosa 1 tanesini alıyom mesela. 1 tane alıyom sonra bidaha istedikleri zaman öbürünü alıyom hepsini bir anda alamıyom. Mesela benim, ben 1 yıldan beri ailecek gidip bütün aile fertlerinin hepsini üst başını kıyafet giysi alıpta şöyle bi lokantada yemek yedirdiğim olmadı. (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, hane üyelerinin özel ihtiyaçlarına yönelik harcamalarının azaltılmasına dair K10 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"… mecburen onu alcan alma, bunu alcan alma öyle gıt ganat geçindik yani. Ya çocuklara ihtiyaçlarını alcaz alamadık, çocukların her dediğini yapmadık. Yani çocuk yaşamını şeysiz geçirdi yani normal istediklerini alamadık. Ne diyem." (K10, 2003 Yılı Sel).

"…bazı yerlerden kasıyoz yani paramıza şey yapıyoz. Bakıyoz gerekli yerlere harcıyoz, kendi özel hayatımızı ikinci plana atıyoruz yani. (K19, 2015 Yılı Sel).

Aynı yıl içerisinde farklı iki afet yaşayan K20 kodlu katılımcının, hane üyelerinin özel ihtiyaçlarına yönelik harcamalarını kısıtlamasına dair ifadesi şu şekildedir:

"…hanımın giderlerinden, ondan sonra kendi ihtiyaçlarımızı kısmalardan gibi böyle kısıtlamalara giriyoruz mecburen." (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Konuyla ilgili olarak, özel ihtiyaçlara yönelik harcamaların azaltılmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

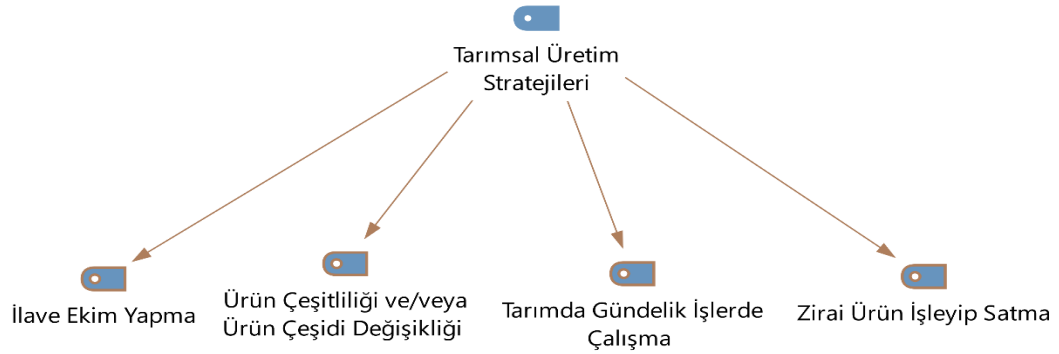
"… kişisel ihtiyaçlarımda kısıtlama yaşadım. Kadınlar alışveriş yapmayı sever alışverişi kıstım." (K13, 2022 Don).

4.12.2.3.4. Tarımsal Üretim Stratejileri

Katılımcılardan bazıları, afet öncesi veya afet döneminde uyguladıkları bazı tarımsal üretim stratejileri ile afetin ekonomik etkilerini azaltmaya çalışmıştır. Bu katılımcılardan bir kısmı, koşullara göre afet öncesi veya afet sonrası ürün çeşitliliği ve/veya ürün çeşidi değişikliği yaparak gelirlerini korumaya çalışmışlardır. Bazı katılımcılar ise, mevsimin ve tarımsal üretim koşullarının elverişli olmasıyla birlikte afet sonrası ilave ekim yaparak üretimi artırmaya ve böylelikle o sezon yaşadıkları ekonomik kaybı azaltmaya çalışmışlardır. Birkaç katılımcı ise, ürettikleri bitkisel ve hayvansal ürünleri işleyerek sattıklarını ve bu şekilde bir gelir sağlayarak ekonomik zararı telafi etmeye çalıştıklarını ifade etmişlerdir. 1 katılımcı da borçların ödenmesinde ve hanehalkının geçimini sağlamada zorluklar çektiğini, bu nedenle tarımsal işlerde gündelikçi olarak çalışarak maddi kaynak oluşturmaya çalıştığını belirtmiştir.

Ekonomik etki temasında, finansman yöntemleri kategorisi altında bir alt kategori olarak "*Tarımsal Üretim Stratejileri*" kategorisi oluşturulmuş ve bu kategori *"Ürün Çeşitliliği ve/veya Ürün Çeşidi Değişikliği", "İlave Ekim Yapma", "Zirai Ürün İşleyip Satma" ve "Tarımda Gündelik İşlerde Çalışma"* kodlarına ayrılmıştır. Tarımsal üretim stratejileri kategorisi kod teori modeli Şekil 78'de verilmiştir.

Şekil 78: Tarımsal Üretim Stratejileri Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Finansman yöntemleri kategorisinin bir alt kategorisi olan tarımsal üretim stratejileri kategorisi altında *"Ürün Çeşitliliği ve/veya Ürün Çeşidi Değişikliği"* kodu ile ilgili K1, K5 ve K7 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. 1 katılımcı (K1), 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti öncesinde kuraklığa uyum sağlamak amacıyla ürün çeşidini değiştirerek ve 1 katılımcı (K7) ise 2016-2017 yıllarında yaşadığı sel afeti sonrasında ikinci üründe ürün çeşidini değiştirerek afetlerin oluşturduğu/oluşturabileceği ekonomik zorluklarla baş etmeye çalıştıklarını belirtmektedir. K1 kodlu katılımcının, afet öncesi uyguladığı ürün çeşidi değişikliğinin yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkilendirildiği görülmektedir. Ürün çeşidini değiştiren bir diğer katılımcı (K7) ise, sel afeti sonrası yaşadığı ekonomik kaybı telafi edebilmek amacıyla ikinci üründe ekonomik değeri daha yüksek bir ürün ekimi yaparak zararının bir kısmını telafi etmiştir. Ancak bu uygulamanın, afet tipiyle ilişkilendirilmemesi gerekir. K7 kodlu katılımcı ayrıca bu dönem farklı bir üründen elde ettiği verimin iyi olmasının da zararının telafi edilmesinde etkili olduğunu belirtmektedir. K5 kodlu katılımcının ise, 2021 yılında yaşadığı dolu afetinin neden olduğu ekonomik kaybın bir kısmını nakit ve mücevher kullanımı ile karşılamakla birlikte, ağırlıklı olarak başka bölgede bulunan ve doludan etkilenmeyen arazilerdeki ürünlerden telafi ettiği belirlenmiştir.

K1 kodlu katılımcı, 2021 yılındaki kuraklığa dair yapılan erken uyarıları dikkate alarak ürün çeşidini değiştirdiğini ifade etmiştir. Katılımcı (K1), normal zamanlarda uzun yıllar boyunca tamamını pamuk üretimi yaptığı arazilerinde, sulama imkânının olduğu kısımlarında pamuk ektiğini, sulama imkânının olmadığı yerlerde ise farklı bir ürüne yönelerek ayçiçeği ektiğini ve böylelikle oluşabilecek ekonomik kaybı azaltmaya çalıştığını ifade etmektedir.

K1 kodlu katılımcının, bu afet döneminde yalnızca ürün çeşitliliği ve ürün çeşit değişikliğine bağlı olarak finans sağlaması dikkat çekici bir konudur. Konuyla ilgili olarak K1 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Arazi satışı olmadı…kredi kullanmadım. Şöyle bu açıklamalar yapıldıktan sonra (erken uyarılardan bahsediyor), biraz önce bahsettiğim bu kuyuların olduğu yerlerde pamuk ekimi yaptım ben. Şimdi mesela biraz önce ne dedik, 1000 dönüme yakın bir arazi işliyoruz. Bunun yarısını ben ayçiçeği ektim. Suda sıkıntı yaşayabileceğim arazilerime bu ayçiçeği ektim.. bu zararı bir nebze olsun yani kendi öz sermayemizi kaybetmedim diyelim artık. Kâr yapmasakta, bu ayçiçeğindeki açığı pamuktan kapatmış olduk…total olarak 1000 dönüm üzerinden düşündüğümüzde zararımız tabii ki büyük. Şimdi dekarda atıyorum 3.000-4.000 lira bir gelir gelirken, ayçiçeğinde biz 300 lira 500 lira eski paraylan bir gelir elde ettik. O arazilerimi sulayabilseydim zaten gelirim total de çok yüksek olacaktı. Ama en azından zararın neresinden dönersen kâr hesabı oldu yani.* (K1, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

K7 kodlu katılımcı, 2016-2017 yıllarında buğday ekili arazisinde yaşadığı sel afeti sonrasında uğradığı ekonomik kaybı telafi edebilmek için üretim koşullarının da uygun olmasıyla birlikte ikinci üründe ürün çeşidini değiştirerek, sürekli ektiği silajlık mısır yerine ekonomik değeri daha yüksek bir ürün olan pamuk ürününün ekimini gerçekleştirdiğini ifade etmektedir. Katılımcı ayrıca bu dönem diğer ürünlerden (zeytin) elde ettiği verimin iyi olmasının da zararının telafi edilmesinde etkili olduğunu belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak, finansmanın ürün çeşitliliği ve ürün çeşidi değişikliği ile sağlanmasına dair K7 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *…zararımız oldu ama erken müdahale ettik. Yerine başka bi mahsul ektik, oradan biraz daha şey yapmış olduk, zarardan etkilenmemiş olduk. Hani %30-%40 anca etkilenmiş olduk… Yerine pamuk ektik, o sene taştığında gittiği için pamuk ekmek zorunda kaldık yerine...ben bu yere silajlık mısır ekecektim hayvanlarıma. Ondan sonra mısırında çok işi yok zaten. İşi fazla olmadığı için eylül ayında işim bitiyodu benim o tarihlerde. Buğdayı kaldırdık mı, mısır, silajlık mısır ekecektik pamuğa döndük…Öbür ki gibi zaten mısırdan bizim bu zararlar karşılanmaz. Pamuğun, verim aldın mı geliri biraz daha güzel. Mısırın ama şeysi belli zaten fiyatı belli ondan çok şey olmuyor…Farklı ürünlerden telafi ettik, o zaman zeytinlerimiz iyi olmuştu. Öbür tarlalar biraz daha iyi verim yaptı. Oralardan zararımızı karşılamıştık."* (K7, 2016-2017 Sel).

Finansman yöntemleri kategorisinin bir alt kategorisi olan tarımsal üretim stratejileri kategorisi altında *"İlave Ekim Yapma"* koduyla ilgili olarak K13, K14, K15 ve K16 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, afetin ekonomik etkilerini azaltabilmek amacıyla üretim/ekim koşullarının da elverişli olmasıyla birlikte, hasar gören alanlara veya farklı arazilere ekonomik değeri yüksek ürünlerden ilave ekim yaptıklarını ve bu şekilde ekonomik kaybı azaltmaya çalıştıklarını ifade etmektedirler. Katılımcıların bu yöntemi uygulamasında, örtü altı tarım yapmalarının ve/veya afeti üretim sezonunun başlarında yaşamalarının etkisi vardır. Konuyla ilgili olarak, afet sonrası ilave ekim yaparak zararın finanse edilmeye çalışılmasına dair K14 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Şimdi karpuz mesela 38 dönüm falan 40 dönüm gibi dikecektim. Bu zararı kapatmak için başka yerlerde tuttum hani zararı söktürelim diye. Biraz daha fazla çalışmak zorunda kaldık. Şimdi 70 dönüme çıkardım." (K14, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, afet sonrası ilave ekim yaparak zararın finanse edilmeye çalışılmasına dair K15 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Şimdi acıyı acı söker diye bir tabir vardır. Şimdi bizim bu çilek pahalı bir ürün. Üretimi, üretmesi, yetiştirmesi, halk için tüketmesi pahalı bir ürün. Onun için çilekten yapılan bir zararı gene çilekten para kazanırsan öyle kapatırsın veyahut da bir arazi falan satarsan öyle kapatırsın. Yoksa çilekten yaptığın büyük bir zararı ki biz bunu bir kaç yıldır yaşıyoruz, yaptığımız zararı tekrar gidip de başka*

bir domates, biber dikmekle veyahut da işçi çalışarak bu zararı karşılama gibi lüksün yok. Yani böyle bu sefer bu ne yapıyor bizi işte atıyorum 50 dekardan zarar gördüysek 50 dekarı korumaya ve hatta 60 dekara çıkarmaya çalışıyoruz. Biraz daha böyle iş gücümüzü yükseltmeye çalışıyoruz, performansımızı yükseltelim en azından o kaybımızı asgariye indirmeye çalışıyoruz, yani mücadelemiz biraz daha artıyor…şimdi aynı çileğimiz devam ediyor işte bundan sonra beklentilerimiz var. Aynı domatesimizi, fidanımızı yeniledik süreç devam ediyor bunlar temmuz sonunda devam edecek. Bu iki ürünün kalan döneminden bir şeyler sağlarsak oda herhalde borçlarımızı onla ödemeye çalışacağız, ödeyebildiğimiz kadar yoksa gene kredi imkânımızı tekrar yenileyeceğiz veyahut da çoğaltacağız bir şeyler bir çare düşüneceğiz. (K15, 2022 Yılı Don).

…yerin tesviyesi bozuldu Menderes'in taşmasından sonra, hem yoncalarımız gitti, sonrasında tekrar yerimize bi tesviye yaptırmak zorunda kaldık…Tesviye toprağın düz haline gelmesi. Yani yamuk yumuk engebeli mengebeli olan yerleri toplam bi şekilde tesviye makinasıyla bunu dışardan yaptırıyoruz kendi alet ekipmanımız yok büyük traktörler gerekiyor çünkü. Onlarla yaptırıp düzgün bir şekilde hazırlamıştık yonca tarlasını ama Menderes taşınca ister istemez büyük kayalar ve oyuklar oluşturdu tarlada. Biz tekrardan yeri işleyip tekrardan tesviye yapmak zorunda kalmıştık o dönemde. Buda ister istemez bizi maddi zararlara uğratmıştı…O zamanki dönemde yıl bazında şöyle diyeyim aşağı yukarı bi 25-30 bin lira gibi bi o dönem içerisinde bi gelir elde edecekken, biz o zaman için oraya tekrardan mısır ektik tekrardan o zaman için 20 bin lira gibi bi gelir elde ettik. Yani aslında baktığınız zaman biz o dönemde gelir elde etmedik sadece yapmış olduğumuz masrafları elde ettik yani… Dediğim gibi yeniden tekrar maliyetler yaşıyorsunuz sonuçta yonca ektik. O zaman için tohumuna masraf para verdik, akabinde yerine mazotla birlikte işçilik yaptık, tesviye yaptık yani menderes taşınca o tohumlar öldü. Yerin tesviyesi gitti yani maddi olarak da o zaman için dediğim gibi bi 15-20 bin lira bi zarara uğradık… Yerine ilk önce yere tesviye yaptırdık bir daha. Sonra arkasından bir daha mısır ektik, mısırı sattık. Mısırı sattığımızda yani aslında ne para kazandık ne para kaybettik öyle bir durumdaydık. (K16, 2015-2016 Yılı Sel).

Finansman yöntemleri kategorisinin bir alt kategorisi olan tarımsal üretim stratejileri kategorisi altında *"Zirai Ürün İşleyip Satma"* koduyla ilgili olarak K2 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, kendi ürettikleri süt ve et ürünlerini işleyerek pazarda veya şarküteri dükkânında sattıklarını ve böylece afetin ekonomik etkilerini azaltmaya çalıştıklarını ifade etmektedirler. K20 kodlu katılımcı, 2019 yılında farklı tarihlerde yaşadığı dolu ve sel afeti döneminde, ürettiği süt ürünlerini işleyip satarak ve harcamalarında kısıtlılığa giderek zararının büyük bir kısmını telafi ettiğini ifade etmektedir. K2 kodlu katılımcı ise, 2021 yılında yaşadığı kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinin ekonomik etkilerini azaltmada, işlettiği şarküteri dükkânının azda olsa katkı sağladığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, zirai ürün işleyip satarak ekonomik kaybın bir kısmının finanse edilmesine dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…şimdi şöyle bir şey var, şimdi doğru konuşalım. Bana o küçücük bir dükkânın da (şarküteri dükkânından bahsediyor) büyük katkısı var, tasarruf en

azından bize. Az bir şeyde olsa destek oluyor." (K2, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

Konuyla ilgili olarak, zirai ürün işleyip satarak ekonomik kaybın finanse edilmesine dair K20 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…evde aile ziraatı gibi süt işleyerek, tereyağı, kesik, kaymak yapıp pazarda satıyorum dolayısıyla o kayıpları oradan giderdik." (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Finansman yöntemleri kategorisinin bir alt kategorisi olan tarımsal üretim stratejileri kategorisi altında *"Tarımda Gündelik İşlerde Çalışma"* koduyla ilgili 1 katılımcı (K5) görüş bildirmiştir. K5 kodlu katılımcı, 1997-98 yıllarında yaşadığı afet sonrasında bankalara olan borçlarını ödeyemediğini ve yakınlarından borç alarak ve hayvanlarını satarak borçlarını ödemeye çalıştığını ifade etmektedir. Katılımcı yaşadığı bu afetin etkisiyle, 2-3 yıl boyunca 3-4 bankadan krediyi krediyle kapatmaya çalıştığını ifade etmektedir. Bu dönemler gıda ve sağlık hizmetleri gibi temel ihtiyaç harcamalarında kısıtlılığa da gittiğini ifade eden katılımcı, hanehalkının geçimini sağlayabilmek için tarımsal işlerde gündelikçi olarak çalıştığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, tarımda gündelik işlerde çalışmaya dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"O zamanlarda ekonomik durumdan zayıftık. Çocuklar ufak, herhangi bir aile geçimi başka bir gelirimiz yok. Yevmiyeyle idare ediyorduk genellikle. Bazı arkadaşların incirini, zeytinini ortak yaptık. Bu şekilde bi telafi etmeye çalıştık. Yani ayakta yaşayabilmek için. Başka ne diyebilirim." (K5, 1997-98 Yılları Sel).

4.12.2.3.5. Tarım Sigortası

Tarım sigortası, tarımsal üretim faaliyeti yapan üreticiler için bir risk transfer aracıdır. Üreticiler, doğa veya insan kaynaklı risklere karşı ürünlerini ve/veya tarımsal altyapılarını sigorta mekanizmasıyla koruma altına alarak oluşabilecek zararları sigorta firmalarına transfer edebilirler. Böylelikle özellikle hava ve iklim kaynaklı bir tehlike durumunda zararlarını sigorta firmalarından tazmin ederek, üretim süreçlerini aksatmadan devam ettirebilir ve borçların ödenmesi konularında daha az kırılgan hale gelebilirler. Aksine tarım sigortasına sahip olmayan üreticiler, üretim sürecinin devam ettirilebilmesi, borçların ödenmesi, borçlu duruma düşme, hayvan ve değerli varlıkların satışı ve hanehalkının geçiminin sağlanması gibi konularda daha fazla kırılgan duruma düşebilmektedir.

Ekonomik etki temasında finansman yöntemleri kategorisinin bir alt kategorisi olan "*Tarım Sigortası", "Sigortadan Tazmin Etme" ve "Sigortadan Tazmin Edememe"* olarak 2 koda ayrılmıştır.

Finansman yöntemleri kategorisinde, tarım sigortası alt kategorisinde oluşturulan *"Sigortadan Tazmin Etme"* kodu ile ilgili olarak 3 katılımcı (K6, K13 ve K19) görüş bildirmiştir. Yalnızca 1 katılımcı (K6), afet sonrası tarım sigortasından aldığı tazminatla, ekonomik kaybının büyük bir kısmını karşıladığını ifade etmiştir. Her ne kadar yalnızca 1 katılımcı (K6) yaşadığı afet (2021 yılı dolu) sonrası tarım sigortasından zararının büyük bir kısmını tazmin etmiş olsada, bu katılımcının, diğer katılımcıların çoğunluğunun kullandığı riskli finansman yöntemlerini (borçlanma, varlık satışı vd.) kullanmak durumunda kalmamış olması önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Ancak K6 kodlu katılımcının, aynı yıl içinde diğer arazilerinin farklı bir afetten (2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası) etkilenmesi ve bu afetin sigorta teminat kapsamının dışında olmasından dolayı zararını tazmin edememesi ve borçlanma, hayvan satışı ve yatırım harcamalarının azaltılması gibi finansman yöntemlerini uygulamak durumunda kalması dikkate değer bir bulgudur. Diğer yandan, K6 kodlu katılımcı farklı tarihte yaşadığı afet döneminde yalnızca yatırdığı sigorta primlerinin geri ödendiğini ve ilgili birimlere itiraz etmesine rağmen sonuç alamadığını ifade etmektedir. İki katılımcı da (K13 ve K19), K6 kodlu katılımcıya benzer şekilde sigorta firması tarafından zararlarının eksik belirlendiğini ve ödenen tazminatların çok cüzzi rakamlar olduğunu belirtmektedirler.

Afet sonrasında, tarım sigortasından yeterli düzeyde tazminat alınmasına ve afet zararının bu şekilde finanse edilmesine dair K6 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Biz doludan yararlandık. Sağ olsun TARSİM sayesinde zararımızı karşıladı TARSİM…Şimdi yaklaşık 10 ton gibi bir kaybımız oldu bizim. O 10 ton incirin kaybını TARSİM karşıladı. Yani onların %80 lik çıkarmış olduğu oranı 80-85'lik-83'lük çıkarmış olduğu oranı TARSİM karşıladı." (K6, 2021 Yılı Dolu).

Afet sonrasında, tarım sigortası tarafından ödenen tazminatın düşük olmasına dair K13 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…yazın şöyle bir durum yaşadım TARSİM'e güvenim açıkçası biraz sarsıldı. Sıcaktan naylonum tepe naylonum yırtılmıştı. Yırtık devam etti 4 tünel benim. İlk fark ettiğimde bir tünel yırtılmıştı, eksper geldi çok böyle komik dalga geçercesine bir zarar karşılığı söylediler bana. Eyi dedim yapacak bir şey yok. Sonra, 2-3 gün sonra baktım diğer tünellerde de yırtılma oldu. Tekrar eksper talep ettim. Bu sefer eksper gelince asla şey yapmadılar, biz ödemeyiz dediler çünkü naylon kaynaklı problem dediler. Ondan dolayı güvenim sarsıldı ve ilk başta geldiklerinde*

*verdikleri rakam çok komikti. Ben onun 10 katına falan nayolunu değiştirdim. (*K13, 2021 Yılı Sıcak Hava Dalgası).

Şimdi 2015'te tam hasada başladım, bu Büyük Menderes taştı arazime su girdi. O arazime su girdi. Bir hafta içinde bütün mahsulüm öldü. Kök hava almadığı için mahsulü öldürdü yani. O yıl 100 bin liralık o tarladan gelir bekliyorduk, 20 bin lira TARSİM'den para aldım yani. %20'sini aldık. 100 bin liralık gelirin %20'sini aldık. Belki daha fazlaydı bizim gelirimiz ama biz tahmini olarak söylüyoruz. Bu şekilde büyük bir mağduriyet yaşadık. TARSİM'den o yıl 20 bin lira bi para aldık. (K19, 2015 Yılı Sel).

Finansman yöntemleri kategorisinde, tarım sigortası alt kategorisinde oluşturulan *"Sigortadan Tazmin Edememe"* koduyla ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olup, sigortaya sahip olan katılımcıların çoğunluğu karşılaştıkları afet riskinin sigorta teminat kapsamının dışında olmasından kaynaklı olarak zararlarını tazmin edemediklerini ifade etmektedirler. Bazı katılımcılarında, muafiyet oranının yüksek olması, zarar gören arazilerinin sigortalı olmaması (arazilerinin yalnızca bir kısmı sigortalı), hasar tespit sürecinin uzun olacağı ve zararının karşılanmayacağı düşüncesiyle sigortaya başvurmama ile sigorta içeriğini bilmemelerinden dolayı sigortaya başvurmamaları nedenlerinden dolayı zararlarını tazmin edemedikleri tespit edilmiştir. Konuyla ilgili görüş bildiren katılımcılardan bazıları, banka veya tarım kredi kooperatiflerinden kredi kullanırken zorunlu olarak sigorta yapıldığını, fakat sigorta içeriğini bilmediklerini ve bundan dolayı zararın tazmini konusunda başvuru yapmadıklarını ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili olarak, sigortadan zararın tazmin edilememesine dair K21 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

Tarım sigortası olarak dediğim gibi Ziraat Bankası'ndan çekmiş olduğum kredide TARSİM'i mecbur ettiler bana TARSİM'den para kestiler fakat daha sonra arkadaşlardan bizzat sormadım. Arkadaşlar dedi, dona karşılamıyormuş diye…Köyden bir arkadaş vardı donu karşılamıyormuş dedi. İlgilenmedik, sormadık karşılamıyor diye…krediyi çekerken beni mecbur ettiler TARSİM'e enginar üstünde özellikle.Yani enginarı sigorta yaptı TARSİM. (K21).

Konuyla ilgili olarak sigortadan zararın tazmin edilememesine dair K6 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

"Şimdi kuraklıktan, TARSİM kuraklık kapsamı içine girmedi. Fakat dolu, yağmur, artı yangındı bunların ödeme şartları." (K6).

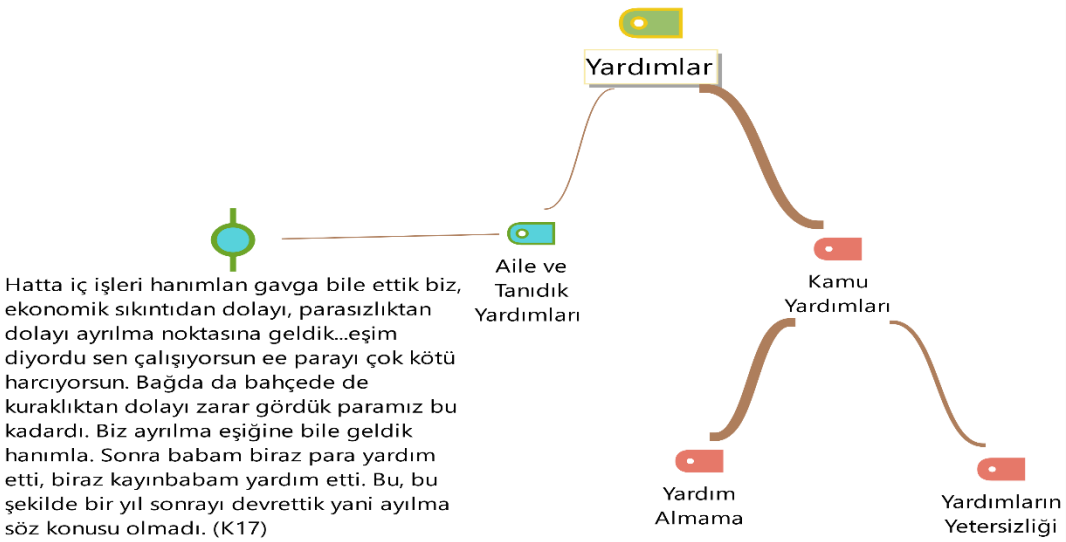
Tarım sigortası konusu, risk zarar azaltma ve hazırlık teması altında ayrı bir kategori olarak detaylı bir şekilde incelenmiştir (bknz. 4.12.4.4. Tarım Sigortası Kategorisi).

4.12.2.3.6. Yardımlar

Afet sonrası yapılan yeterli yardımlar, afetin olumsuz etkilerini azaltmada veya ortadan kaldırmada etkili olabilir. Tarım sigortası gibi risk transfer mekanizmalarına sahip olmayan veya çeşitli nedenlerle sigortadan zararını tazmin edemeyen üreticiler açısından ayni ve nakni yardımlar gibi koruma mekanizmaları önem arz etmektedir. Yardımlar, afetten zarar gören hanelerin ekonomik, psikolojik ve duygusal, beslenme, eğitim ve sağlık gibi konularda karşılaşabileceği olumsuzluklara ve bu olumsuzların yol açabileceği risklerin derinleşmesine karşı toplumları daha az savunmasız hale getirebilmektedir. Devlet yardımı veya aile ve tanıdık yardımları gibi destek mekanizmalarına yeteri kadar sahip olmayan veya ulaşamayan çiftçilerin karşılaşabileceği sosyal risklerin çeşidi ve etki düzeyleri daha fazla olabilmektedir.

Çalışma kapsamında katılımcıların, afetin yol açtığı ekonomik etkileri ortadan kaldırmada herhangi bir yerden yardım alıp almadıkları değerlendirilmiştir. Ekonomik etki temasında finansman yöntemleri kategorisi altında bir alt kategoride yer alan *"Yardımlar Kategorisi", "Kamu Yardımları" ve "Aile ve Tanıdık Yardımları"* olarak 2 alt koda ayrılmıştır. Yardımlar kategorisi kod-alt kod modeli Şekil 79'da verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 79: Yardımlar Kategorisi Kod-Alt Kod Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcılardan büyük bir kısmı, yaşadıkları afet dönemlerinde herhangi bir kurumdan maddi destek almadığını ifade etmiştir. 1 katılımcıdan (K19), yardımlar ile ilgili görüş alınamamıştır. Yalnızca 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti döneminde 4 katılımcı (K4, K6, K8 ve K18) ve 2021 yılı don afeti döneminde 2 katılımcı (K14 ve K15) kamu kurumlarından maddi destek aldığını ifade etmiştir. Katılımcıların farklı tarihlerde yaşadıkları dolu, sel ve fırtına afetleri ile 2007 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti dönemlerinde herhangi bir kamu kurumundan yardım almadıklarını ifade etmeleri dikkat çekicidir. Meteorolojik afetlerle ilgili olmamakla birlikte 2 katılımcı da, Covid 19 salgınına yönelik yapılan yardımlardan faydalandıklarından bahsetmiştir.

Yaşadıkları afet sonrası kamu kurumlarından yardım alan katılımcıların tamamı, yardımların yetersiz olduğunu ve yapılan yardımların kayıplarını telafi etmede bir fayda sağlamadığını ifade etmektedirler. Bu kapsamda katılımcı ifadelerinden, yardımlar alt kategorisinde "Kamu Yardımları" kodunun altına "*Yardımların Yetersizliği*" ve "*Yardım Almama"* olarak 2 alt kod açılmıştır.

2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afetini yaşayan bazı katılımcılar (K4, K6, K8 ve K18) ve 2021 yılı don afetini yaşayan bazı katılımcılar (K14 ve K15) kamu kurumlarından yardım aldıklarını, fakat yüksek üretim maliyetleri ve azalan gelir durumları değerlendirildiğinde alınan yardımların yetersiz olduğunu ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, kamu kurumlarından yardım alınmasına ve alınan yardımların zararları telafi etmesi konusunda yetersiz olmasına dair K4 ve K8 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2021'deki bu kuraklıktan dolayı devletimiz yardım etti, şöyle yardım etti, dönümde yani benim 44 dönüm yerim var bunun 1 dönümü zeytinlik yani 43 dönüm toprağıma kuraklıktan dolayı zararımdan dolayı bana 1.150 lira yardım etti. Bu benim almış olduğum, eee gübrenin parası bile değil. Yani örneğin bu yıl önümüzdeki sezona hazırlıyoruz bahçeleri, bu sene yani gübre fiyatları çok yükseldi. Örneğin, bi torba potasyum 650 liraydı, bi torba şeker gübresi 440 liraydı. Yani düşündüğümüzde 3 torba gübre parası. Yardım etti yani, etmedi dersek yalan olur…bence açık konuşursam, komik bir rakam verdi. Vermeselerdi, yani en azından vermediler derdik yani, devlet yapmıyomuş bu yardımı derdik. Geçişir giderdi yani kendi başımızın çaresine bakardık. Yani çok komik bi rakam verdi yani siz yaşamayın ölünde, ölmeden önce bi damla can suyu verelim size gibi bişey oldu yani. Dediğim gibi yani, bi torba gübre geçen yıl Şubat ayında 67 liraydı şeker gübresinin torbası ve bu sene aynı Şubat ayında 440 liraydı…yani düşün yani böyle bi ortamda bana devletin, yani %50 gelir kaybım var ve eski gelirimi alabilmem için zaten de o kayıp zaten yani ödenemez yani devlet ödeyemez yani eğri oturalım doğru konuşalım çünkü 10-15 yıla ihtiyacım var. Bunun yanında işte dediğimiz gibi cansuyu verdiler vermeseler daha iyiydi yani.* (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Hocam aldık. Şunu aldık mesela %50 zarar gördüm ben incirden. İlçe tarım aşırı sıcaklıktan zarar gören çiftçiler için devlet ödeme yapacak dedi. Benim 40 bin lira*

falan zararım var incirden, ama devletin bana yatırdığı 700 lira para Ziraat Bankası hesabında gösterebilirim. O parayı da kullanmadım. Yani yardımda sayılmıyo aslında… mesela ben 40-45 bin lira zarar görmüşüm. Devletin bana verdikleri aşırı sıcaklıktan dolayı 750 lira para, hani bu mümkün mü çiftçinin zararını garşılaması, mümkün değil. (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kamu kurumlarından yardım alınmasına ve alınan yardımların zararları telafi etmesi konusunda yetersiz olmasına dair K6 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

" Kuraklık parası aldık küçükte olsa. İlçe tarıma ismimizi yazdırdık. Devlet bu şekilde bi kuraklık desteği ödedi küçük bir yardım 3 bin lira. Yani küçük bir yardımdı ama bilmiyorum. Etmedi ki yani telafi edemezdi küçük bir rakam." (K6, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kamu kurumlarından yardım alınmasına ve yüksek üretim maliyetleri nedeniyle alınan yardımların zararları telafi etmesi konusunda yetersiz olmasına dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

2021'deki çilekteki soğuk zararından dolayı ilçe tarım müdürlüğümüze başvurduk. İlçe tarım müdürlüğümüz, valilik aracılığıyla bize hani en azından işçilikte faydalı olsun diye cuzzi de olsa bi devlet desteği oldu. Benim mesela 70 dekar çileğim vardı zarar gören, 70 dekar çileğimden 8 bin küsür yani 9 bin lira civarında bir destek aldım…o 9 bin lira, 70 dönüm çileğin bi sefer temizliği değil, temizliğinin onda birini yaptırmaz. Yani biz aşağı yukarı haftalık 15-20 bin lira yevmiye parası veriyorum, işçilik parası veriyorum…ben yanımda günlük hiç çalışmazsa 25-30 kişi işçi çalışıyor. Zaman zaman bu 40-50 kişiye çıkıyor. Yani benim işçi maliyetim baya yüksek.(K15, 2021 Yılı Don).

Yardımlar kategorisinde, kamu yardımları kodu altında "*Yardım Almama" alt* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun yaşadıkları afet/afetler döneminde kamu kurumlarından herhangi bir yardım almadıkları belirlenmiştir. Katılımcılar, yaşadıkları sel, dolu ve fırtına afetlerinin hiç birinde kamu kurumlarından yardım almadıklarını ifade etmiştir. Özellikle 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afetini yaşayan bazı katılımcılar (K4, K6, K8 ve K18) azda olsa maddi yardım aldıklarını belirtirken, 1 katılımcının (K12) başvuruda bulunmasına rağmen yardım almadığı belirlenmiştir.

Konuyla ilgili olarak, kamu kurumlarından yardım alınmamasına dair K4, K8 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Yok, hayır 2007'de herhangi bir kurumdan herhangi bir yardım almadık." (K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Yok hiç bir kurumdan yardım almadık hocam. Mesela o 2007'deki ilçe tarım sıcaklıktan-guraklıktan zarar gören çiftçiler için devlet yardım etcek diye bir şey geldi,

buralara ilçe tarım müdürü geldiydi. Biz hatta forum doldurduk falan, hiç geri dönüş olmadı bize. Yani biz 2007'de guraklıktan faydalanmadık." (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"Hiç bir yerden yardım almadım. Gene kendi hayvanımı sattım, sattım ödedim borcumu. Kimisini ertesi seneye aktardık borçları, taksitlendirdik derken." (K10, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kamu kurumlarından yardım alınmamasına dair K11 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *…bunlar ilçe tarım olmak üzere raporlar tutuldu, fotoğraflarını gönderdim, afet bölgesi ilan edildi, kapsamına girdi ama nedense hiç beş kuruş ne devlet tarafından ödenen hiç bir ödenek olmadı…Güvencem etkilendi yani, yani ben o zaman sahipsiz olduğumu anladım yani. Başıma o iş geldiğinde yani devlette bir yardımcı olmadı. Afet kapsamına aldıkları halde hiç olmadı yani, hiçbir zararımız karşılanmadı.* (K11, 2019 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, kamu kurumlarından yardım alınmamasına dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Yok, krediden başka hiçbir yardım almadım herhangi bir kurumdan… onun için zarar kendi başımıza kaldık." (K5, 1997-1998 Sel).

Konuyla ilgili olarak, kamu kurumlarından yardım alınmamasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Gerçekten ben bittim, o zaman isterdim devletimin yanımda olmasını bu siyasi bir mesaj değildir bunu çıkarabilirsin. O zaman ihtiyaç vardı, bende 3 çocuk var üçü üniversite okuyor, zor şartlarda okutuyordum zaten o yıl çocuğun bir tanesini okula göndermedim." (K17, 2017 Yılı Dolu).

2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afetinde zarar gören katılımcılardan bazıları, bu dönem kamu kurumlarından azda olsa yardım aldığını beyan ederken, başvuru yapıp yardım alınamamasına dair K12 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Hayır almadık…Başvuru da yapıldı, hiç bir destek felan bişey verilmedi yani. (K12, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Finansman yöntemleri kategorisi altında yer alan *"Yardımlar"* alt kategorisinde "*Aile ve Tanıdık Yardımları"* kodu ile ilgili 1 katılımcı (K17) görüş bildirmiştir. Katılımcı, yaşadığı afet döneminde ekonomik güçlükler çektiklerini ve bu sebeple aile ilişkilerinde ve borçların ödenmesi konularında sorunlar yaşadıklarını, bu sorunları da aile yakınlarından maddi yardım alarak çözdüğünü ifade etmektedir. Konuyla ilgili

olarak, aile yakınlarından maddi yardım alınmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Hatta iç işleri hanımlan gavga bile ettik biz, ekonomik sıkıntıdan dolayı, parasızlıktan dolayı ayrılma noktasına geldik...eşim diyordu sen çalışıyorsun ee parayı çok kötü harcıyorsun. Bağda da bahçede de kuraklıktan dolayı zarar gördük paramız bu kadardı. Biz ayrılma eşiğine bile geldik hanımla. Sonra babam biraz para yardım etti, biraz kayınbabam yardım etti. Bu, bu şekilde bir yıl sonrayı devrettik yani ayılma söz konusu olmadı.* (K17, 2017 Yılı Dolu).

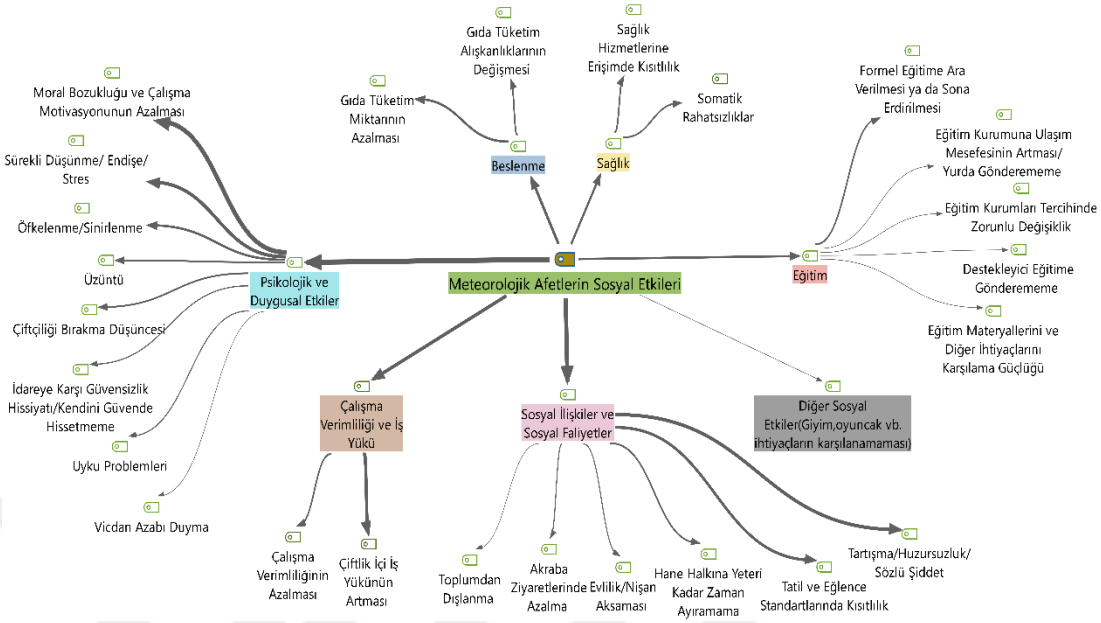
Meteorolojik afetlerle ilgili olmayıp, Covid 19 salgınına yönelik yapılan yardımlardan faydalanılmasına dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Tarımsal olarak hiç yardım almadım. Sadece dedim ya küçük bir dükkânım (şarküteri dükkânı) vardı diye. Orda pandemiden dolayı bi 3.000 lira yardım edildi. Onun haricinde tarımsal olarak tarımla ilgili hiç yardım almadım. Hiç kimseden hiçbir şey almadım." (K2).

4.12.3. Sosyal Etki Teması

Katılımcıların, meteorolojik afet/afetler nedeniyle tarımsal üretimde yaşadıkları kayıp ve zararın etkisiyle kaygı, stres, moral bozukluğu ve çalışma motivasyonunun azalması, öfkelenme ve uyuyamama gibi psikolojik ve duygusal etkiler yaşadıklar tespit edilmiştir. Diğer yandan azalan gelir, artan maliyetler, borçlanma ve borç ödeyememe gibi ekonomik sorunlar beraberinde hanelerin; sağlık, eğitim, gıda, sosyal ve yatırım gibi birçok konuda harcamalarını azaltmalarına neden olmuştur. Hanelerin bu alanlarda yapmış olduğu/yapmak durumunda kaldıkları harcama kısıtlılıkları ise, gıda tüketimlerini azaltma, gıda tüketim alışkanlıklarını değiştirme, okul hayatının sona ermesi ve eğitim konularında problemler, sağlık hizmetlerine erişim kısıtlılığı, sosyal faaliyetlerde azalma ve evlilik/nişan törenlerinde aksaklık gibi sosyal etkileri beraberinde getirmiştir. Ayrıca, katılımcıların afet dönemlerinde çiftlik içi iş yüklerinin arttığı ve çalışma verimliliklerinin azaldığı belirlenmiştir.

Şekil 80: Sosyal Etki Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden *"Sosyal Etki Teması"* altında " *"Psikolojik ve Duygusal Etkiler", "Beslenme", "Eğitim", "Sağlık", Diğer Sosyal Etkiler", "Sosyal İlişkiler ve Sosyal Faaliyetler" ile "Çalışma Verimliliği ve İş Yükü*" olmak üzere 7 adet kategori oluşturulmuştur. Sosyal etki temasında en yoğun kodlama yapılan kısmın, *"Psikolojik ve Duygusal Etkiler"* kategorisi olduğu belirlenmiştir. Bunu en fazla, sırasıyla "*Sosyal İlişkiler ve Faaliyetler"* ile *"Çalışma Verimliliği ve İş Yükü"* kategorileri takip etmektedir. Sosyal etki teması hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 80'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

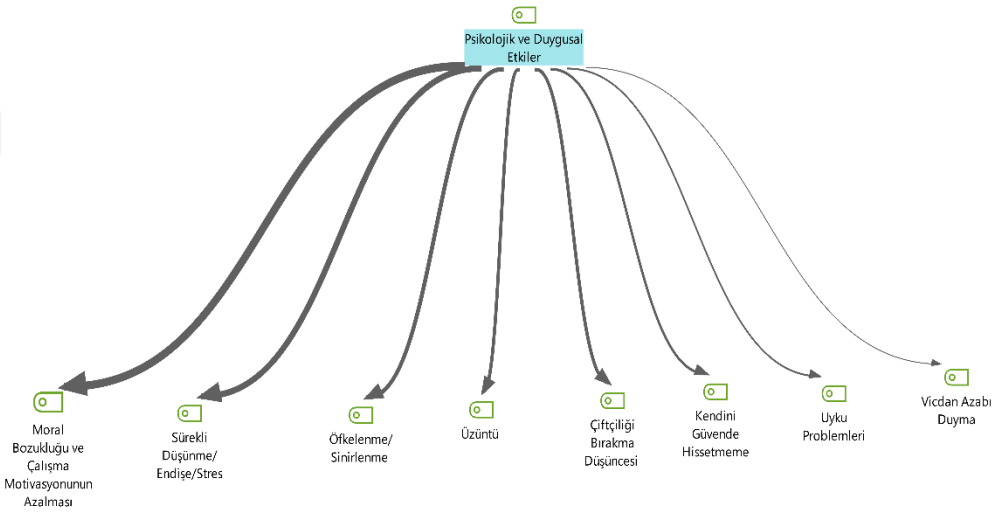
4.12.3.1. Psikolojik ve Duygusal Etkiler Kategorisi

Sosyal etki teması altında en yoğun kodlama yapılan kategori, psikolojik ve duygusal etkiler kategorisidir. Katılımcılar, yaşadıkları afetler nedeniyle psikolojik ve duygusal yönden etkilendiklerini belirtmektedirler. Katılımcıların, meteorolojik afetler nedeniyle yaşadıkları kayıp ve zarardan dolayı kaygı, stres, moral bozukluğu ve çalışma isteğinin kalmaması, araziye gitmeme/gitmek istememe, sinirlenme ve uyku problemleri gibi sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir. Katılımcılardan bazıları ise, afet sonrası devlet tarafından herhangi bir maddi veya manevi destek göremediklerinden dolayı kendilerini yalnız hissettiklerini ve güvende hissedemediklerini ifade etmişlerdir.

Ayrıca bir katılımcı, afet sonrası yaşadığı ekonomik kriz nedeniyle kardeşinin okul ile ilişiğini sonlandırdığını ve bu nedenden dolayı halen vicdan azabı çektiğini gözleri duygu dolu bir biçimde ifade etmiştir.

Katılımcıların ifadelerinden, sosyal etki teması altında bulunan *"Psikolojik ve Duygusal Etkiler"* kategorisi 8 farklı kod ile kodlanmıştır. Bu kodlar *"Moral Bozukluğu ve Çalışma Motivasyonunun Azalması", "Sürekli Düşünme/Endişe/Stres", "Öfkelenme/Sinirlenme", "Çiftçiliği Bırakma Düşüncesi", "Üzüntü", "Kendini Güvende Hissetmeme", "Uyku Problemleri" ve "Vicdan Azabı Duymadır*". Psikolojik ve duygusal etki kategorisinde en fazla kodlama yapılan kısmın, *"Moral Bozukluğu ve Çalışma Motivasyonunun Azalması"* olduğu görülmektedir. Bunu *"Sürekli Düşünme/Endişe/Stres" ve "Öfkelenme/Sinirlenme"* kodları takip etmektedir. Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisi kod teori modeli Şekil 81'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 81: Psikolojik ve Duygusal Etkiler Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Moral Bozukluğu ve Çalışma Motivasyonunun Azalması:

Katılımcılar tarafından, psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde "*Moral Bozukluğu ve Çalışma Motivasyonunun Azalması"* ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Konuyla ilgili olarak K1, K3, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14, K16, K17, K18, K19 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmiştir. Katılımcılar, ürünlerinin zarar görmesi, artan maliyetler (korunma, bakım ve onarım, yeniden ekim ve dikim vb.

maliyetler), çeşitli ekonomik sorunlar ve çiftlik içi iş yükünün artmasından dolayı morallerinin bozulduğunu ve çalışma heveslerinin kırıldığını ifade etmektedirler. Ayrıca, emeklerinin ziyan olması ve boşuna çalıştıklarını düşünme gibi olumsuz düşüncelere girdiklerini ve tarımsal faaliyetlerle uğraşmak istemediklerini ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, moral bozukluğu ve çalışma motivasyonunun azalmasına dair K3, K11, K13 ve K20 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Psikolojisi nasıl etkilenio, şimdi kanallardan suluyon hiç bi sıkıntın problemin olmuo. Ama artezyeninen suladığın zaman işte mazot giderleri, artı hani aletin, pancar motorunun, traktörün belli bi zaman işte bi goyuyon 5 gün 6 gün çalışıo, arıza ediyo, yaptırıon bida arıza edio, yaptırıon bida arıza edio ee psikolojik olarak insan bozuluyo. Yani mahsulü bırak tarlada galsın ne onun adı olmasın etmesin. Psikolojisi ister istemez insanın bozuluyo. Valla psikolojik olarak mahsulü tarlada sulamadan bırakmayı bile düşündük yani.* (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Tabii insan o zaman yani başına bişey geldiğinde ben o araziyi, fotoğraflarını çektiğimde yani valla çalışmak bile istemedim, yani şurdan alıp şuraya koymak içimden gelmek istemedi. Çünkü ne kadar yapıyorsak al işte bir saniyede bitio. Bizi etkiledi o sene yani ne diyeyim psikolojikman etkilio kesinlikle etkilio, psikolojikman kesinlikle iş verimliliğini azaltıo. İnsanın içinde bi şevk kalmıo.* (K11, 2019 Yılı Sel).

> *Çok etkiledi, yani baya böyle çöküntüye girdim hiçbir şey yapmak istemedim. İş verimliliğim düştü. Müşteri ilişkilerim çok kötü zedelendi. Hiçbir şey yapmak istemedim yani işe bile adapte olamadım. En sonlara doğru ne bitkiye bakasım geldi, ne iş yerine gelesim geldi, ne müşterilerle ilgilenesim geldi, baya bi psikolojikman etkiledi beni.* (K13, 2022 Yılı Don).

> *Çalışma yönünden şimdi şöyle diyeyim, çiftçilik öyle bişeyki ürünü yetiştirdiğinizde ürün güzel oldumu hergün o tarlaya gidip o tarlaya ürünü bakmak istersiniz. Ama tam tersine işte böyle bi doğal Allah göstermesin Allah kimsenin başına vermesin, böyle bi doğal afet, sel, yangın gibi bir hasar olduğunda inan o tarlaya gidesiniz gelmiyor. Taki ne zaman ben belki sadece ilaç atmaya veya gübre atmaya gittim tarlaya. Başka türlü tarlaya gitmedim, o tarlaya gitmedim en azından uğramadım. İnsan böyle bu şekilde etkileniyor.* (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Konuyla ilgili olarak, moral bozukluğu ve çalışma motivasyonunun azalmasına dair K12, K14 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Zevklen çalıştığımız bir işi artık zevksiz çalışmaya başladık. Yani bir yerde büyük bir ekonomik kaybım var, bir yerde mahsulüm erimiş, telef olmuş yani bunun sıkıntısı böyle bi zevksiz çalıştık yani. "(K12, 1993-1994 Sel).

"Valla zaten psikolojik olarak zaten insanın iş yapma hevesini şey yaptı. Şimdi bir emek veriyorsun sen o emeğin karşılığını alamayınca ister istemez bir moral bozukluğu oluyor. Hani boşuna çalışmışın gibi oluyor." (K14, 2022 Yılı Don).

“Çalışma verimliliği sıfır. Bi yıl emek veriyorsun, bahçeye gidiyorsun küçücük incir, insanın incir yapası gelmiyo. Moral bozukluğu var. Daha kötü çalışma, çalışmak istemiyordum.” (K17, 2021 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

Sürekli Düşünme/Endişe/Stres:

Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde “*Sürekli Düşünme/Endişe/Stres”,* yoğun görüş bildirilen kodlardan bir diğeridir. Konuyla ilgili olarak K2, K4, K5, K6, K8, K9, K10, K14, K16, K17, K18, K19 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmiştir. Katılımcı ifadelerinden, yaşadıkları afet sonrasında elde edeceği ürün miktarı ve gelirleri ile olası maliyetlerini tahmin edememe ve dolayısıyla mevcut borçlarını ödeyip ödeyemeyecekleri ve sonraki üretim sezonunda üretimlerini yapıp yapamama ve hanehalkının geçimlerini sağlayıp sağlayamama konularından dolayı stresli, kaygılı ve sürekli düşünceli oldukları anlaşılmaktadır. Katılımcılar, afet sırasında da, tarımsal altyapı sistemlerinin ve ürünlerinin zarar görüp görmeyeceği konusunda endişeli ve stresli bir psikolojik duruma girdiklerini ifade etmektedirler. Katılımcılar ayrıca kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde sulama suyunun yeterli olup olmayacağı ve idarenin yeteri kadar sulama suyu verip vermeyeceği konularında sürekli düşünceli ve endişeli bir durum yaşadıklarını ve psikolojik olarak etkilendiklerini ifade etmektedirler. Sulama suyu kaynaklı endişe ve stres durumu yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgası afetiyle ilişkilidir.

Konuyla ilgili olarak, yeteri kadar ürün yetiştirip yetiştirememe, yapılan emeğin karşılığının alınıp alınamayacağı ve borçların ödenmesi gibi konularda sürekli düşünceli ve endişeli olunmasına dair K16 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Hani sadece şöyle şunu söyleyeyim, yani fiziki olarak değil de ruhen yani ruhen aslında çok büyük bi etkileşim yaşıyoruz. Yani stres, ürünü yetiştirme korkusu, ürünü yetiştirme endişesi, para kazanamama endişesi ve yapmış olduğunuz yatırımın geri size dönüşünün olup olmayacağı endişesi, bunlar insana ruhsal olarak rahatsızlıklar veriyor… Ya ister istemez mesela ben strese giriyorum, yani ürünü sulayamıyorum ya da işte dediğim gibi su savaşları yani herkes suyu biran önce tarlasına dökmek için çaba sarf ediyo, hani döküyorsunuz ama akabinde istediğiniz randımanlı bi şekilde suyu veremediğiniz için ister istemez insan ruhsal bir strese giriyor… Şu şekilde zaten kuraklık sorunu yaşadığınızda iş yükünüz 2 katı artıyor ve aynı zamanda stresinizde 2 kat artıyor. Çünkü kuraklık sorunu olmadığında, herhangi bir endişeniz olmadığında, tarlanıza ekmiş olduğunuz ürününüzün nasıl sulayacağınız endişesi olmadığında bunlar insanda ve ister istemez arazinize ektiğinizde ve sulama sıkıntınız yoksa üç aşağı beş yukarı tarlanızdan alcak olduğunuz verimi kendiniz kafanızda kestirebilirsiniz ve ona görede hayatınızda doğru kararlar alabilirsiniz, adımlar atabilirsiniz ya da borçlanabilirsiniz. Fakat kuraklık olduğu zaman hiç bişey net olmadığı için*

kararlar almakta sıkıntılar ve güçlükler çekersiniz. Buda ister istemez strese sokar ve yoruyo yani çok yorucu bir dönem geçiriyoruz bu kuraklık olduğu dönemlerde. (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

*Psikolojikman etkiledi ya, üzüntü, stres, sıkıntı, hani her şey üst üstüne geldiği zaman ister istemez ailede bi psikolojik sorunlar oldu. Aldığını ödeyemez-ödeyebilirmiyim, ödeyemezmiyim, param var mı yok mu, insan kafasında hesap yapmaya başladı. İster istemez bi huzursuzluk oluo evde, can sıkıntısı oluo, ee ister istemez kalp kırgınlığı oluo yerine göre. Psikolojikman şu gelir gider para durumu milletin, benim şahsıma ait benim moralimi bozuo. (*K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde sulama suyunun yeterli olup olmayacağı ve idarenin yeteri kadar sulama suyu verip vermeyeceği konularında sürekli düşünceli ve endişeli bir durum yaşanmasına dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Psikolojiyi çok etkiliyo, çünkü geçen sene biliyon su durumunu kanal suları 2 gat (2 kez) verilecek dendi o yüzden zaten bizim kafalar gidik durudu. Nasıl, acaba 2 gat su yeter mi, yetmez mi hesabından. 2 gat verdiler onuda tava suyu suladın, bi gatta öteki veririz dediler bitti su işi. (K10, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası)

Konuyla ilgili olarak, elde edeceği ürünü ve geliri bilememe ve borçların ödenmesi gibi konularda sürekli düşünceli ve endişeli olunmasına dair K6 ve K5 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Zorlaştırdı, psikolojik olarak bizi etkiledi. Acaba bu tonajı alabilir miyiz, acaba bu fiyatı alabilir miyiz, acaba borcumuzu ödeyebilir miyiz, acaba çoluğumuzu çocuğumuzu istediğimiz mertebeye getirip bir şeyler yapabilir miyiz? gibi şeklinde psikolojik olarak etkiledi." (K6, 2021 Yılı Kuraklık ve Dolu)

"Tabii o yıllarda dedik ya gariban olduğumuz için çok stres yaşadık, çok mağdur olduk. Borçluyuz nasıl ödenecek, nasıl olcak gibi çok psikolojik şey yaşadık…Tabii canım bu vatandaştan aldığın borç var, bankadan aldığın borç var, nasıl ödenecek tabii bunun telaşı vardı, bunun stresi vardı o yıllarda." (K5, 1997-1998 Yılı Sel).

Afet sırasında, tarımsal altyapı sistemlerinin ve ürünlerinin zarar görme ihtimalinden kaynaklı olarak stresli ve endişeli olunmasına dair K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…sera yapan kişi rüzgâr, fırtınalı günlerde ömründen ömür gidiyor. Ömründen ömür gidiyor, neden diye şey olucak olursak, fırtınaların aşırı şekilde olmasından dolayı, seramızın her an yıkılma riski olduğundan dolayı, artı yıkılmasından ekstrada içerisinde ürünlerimizin yıkıldığı zaman o dönemi tamamen kapatmak zorunda kaldığımız için yani sıkıntı oluyor stres oluyor. (K9, 1995-2000 Yılları Arasında Fırtına).

Öfkelenme/Sinirlenme:

Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde "*Öfkelenme/Sinirlenme",* yoğun görüş bildirilen kodlardan bir diğeridir. Konuyla ilgili olarak K1, K2, K4, K7, K13, K17, K20 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmişler. Katılımcılar, ürünlerinde yaşadıkları zarar, artan iş yükünün verdiği gerginlik ve borçlarını ödeyememe düşüncesi gibi nedenlerden dolayı öfke patlamaları, sinirlenme, sinir krizleri ve depresyon gibi ruhsal durumlar yaşadıklarını ve çevrelerindeki insanlara karşı hoşgörülü olamadıklarını ifade etmektedirler.

Ürünlerinin zarar görmesinden dolayı hayal kırıklığı yaşanması ve beraberinde borçlarını ödeyemeyecek olmanın düşüncesiyle, sinir krizi ve ağlama gibi psikolojik rahatsızlıklar yaşanmasına dair K2 ve K4 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2007 yılında şeyin başında ağlayasım geldi biçerdöverin başında, biçerdöverin başında yemin ederim ağlayasım geldi. Yav iki kamyonla gittim, bi kamyon dolmadı. Yok, sömekler var sömek, yarıdan sonrası yok. Düzemedi mısır… Ben iki kamyon bir biçerle gittim, kamyonu doldurup geleceğiz diye. Gayri bırak iki kamyonu, gardeşim bir dene gamyon bile zorla doldu, 23 ton aldık geldik Birol Helvacı'nın oraya döktük. Oraya borcuma yetmedi. Oradan gübre almıştım, tohum almıştım, mazot almıştım. Yemin ederim o yıl Birol Helvacı'ya fabrikatör diyelim fabrikacıya borcum kaldı ve biçerin başında ağlayasım geldi orda. Çünkü emek verdik, bir yaz sıcakta gittik geldik, gittik geldik, Bide şöyle bir şey vardı orda, traktör Menderes'in kenarındaydı yol yok, mazot çantası 50 kiloluk mazot çantası omzumda, ee bilmiyorum belki de 500 metre traktörün yanına omzumda mazot götürüyordum, ama sonuçta para kazanamadım.* (K2, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *2021'e geldiğimizde dediğim gibi yer aldım ondan biraz borcum vardı. Bahçelerin bu şekilde bi anda kötü olması yani kuraklıktan dolayı etkilendiğimizden dolayı bende daha ağır yani 2007'dekinden (2007 yılı kuraklığından bahsediyor) daha ağır bi psikolojik baskı oluşturdu. Yani çok zor geçti, yani yazın bahçede göçtüm çok zor şartlar yaşadım yani böyle kendime yani krize yani kalp krizi geçircek konuma kadar geldiğimi düşünmeye başladım. Artık dedim yani herhalde bahçeden köye gidemicem, yani bahçenin durumunu gördükçe 2 gün önceki meyvesini kopardığın dalın 2 gün sonra meyvesiyle birlikte kuruduğunu gördükçe ki keza borcum var bahçeye güvenmişim borç etmişim bundan dolayı bende daha büyük psikolojik baskı oluşturdu…*(K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, sinirlenme ve öfke durumunun oluşması ve çevrelerindeki insanlara hoşgörülü olamama ve gergin durumların yaşanmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…psikolojikmen de çok etkiledi, çünkü bi işte düşüş yaşandı zarar yaşandı. Plan program ona göreydi herşey değişti mali açıdan geriye düştük. Psikolojikman çok gerildik çünkü bir aya kadar gece gündüz serada soba yakıldı. Artık böyle sinir sistemimiz bozuldu bir gerginlik oldu aile içi çatışmaya döndü bu. Asla iletişim kuramadık.* (K13, 2022 Yılı Don).

Çiftçiliği Bırakma Düşüncesi:

Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde "*Çiftçiliği Bırakma Düşüncesi",* görüş bildirilen kodlardan bir diğeridir. Konuyla ilgili olarak K3, K4, K8, K10, K11, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmiştir. Katılımcı ifadelerinden (K3, K4, K8, K10, K17 ve K18) çiftçiliği bırakma düşüncesinin, ağırlıklı olarak kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkilendirildiği anlaşılmaktadır. Ancak K11 kodlu katılımcının, yaşadığı tüm meteorolojik afet tiplerinin bir etkisi olarak çiftçiliği bırakmayı düşündüğü anlaşılmaktadır. Katılımcılar, gelir kaybı yaşamaları, üretim maliyetlerinin artması, emeğinin karşılığını alamamaları ve hanehalkının geçimini sağlamada güçlük yaşamaları gibi nedenlerden dolayı tarım arazilerini satmak ve çiftçiliği bırakmak istediklerini ifade etmişlerdir. Fakat ekonomik imkânsızlıklar ve çiftlik dışı yapabilecek mesleklerinin olmaması gibi nedenler dolayı tarımsal faaliyetlere devam ettikleri anlaşılmaktadır.

Konuyla ilgili olarak, çiftçiliği bırakma düşüncesine dair K4, K8 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2021'deki yani geçen yılki yaşadığımız bu kuraklık döneminde ağaçlarım kurudu, yani bu ister istemez yani artık yeter diyosun yani, bari uğraşmayım satıyım bu malı mülkü diyorum. Gideyim şehirden alayım bi kaç daire ya vereyim kiraya ya. Olduğu kadar artık yani uğraşmayım tarımla çiftçilikle bunun sonu yok diye insan ister istemez düşünüyo. Çünkü dikmiş olduğum ağacın büyütüyosun meyvesini yemeye başladığında bakıosun meyve ağacı kökten gurumuş veya dalının %80'ni gurumuş. Yani insan bi bıkkınlık oluşturuyor, maalesef bende oluşuyo yani. Mesela ben önceden şey yapmazdım, bahçelerime hergün gitmek isterdim. Yani her gün gideyim bi bahçemi gezip geleyim hiç bişey yapmasamda derdim. Ama bu sene içimden gitmek bile gelmiyo yani, akşama kadar kahvede otur desinler hiç bi yere gitme desinler gitmem yani o derece ister istemez itici oluyo yani. Yani ne bileyim yani satıp bi ev almak daha mı iyi bilmem yani abi işin hakikatini düşünürsen yani. Alsak ev, bi kiraya versek kahvede otursak daha mı iyi bilmem yani.* (K4, 2007 ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Valla hocam ben bırakı verem dedim şu bağı bahçeyi satayım tarlayı takkeyi hani gideyim bu memleketten diye düşündük. Ama napcaz şimdi gidipte. Gitsek napcaz, satalım hadi bağı bahçeyi yapmayalım, hayvanda olmasın bizde, bahçede olmasın, zeytinde olmasın. Ne yapcaz, biz bu topraklarda doğmuşuz, yine satamıyosun yani açda kalsan belki buraya bağlısın. Ya da biz böyle hissediyoz, ya da o özgüven belki bizde yok onu bilmiyom. Yetiştirdiğimizden atamız dedemizden galmış toprak nasıl satcan. Satmayı çok düşündüm ben, gidem dedim yani satayım buralardan. Yav garnını doyuramıyorsun, 1 yıl uğraşıyorsun. Bir dünya masraf ediyorsun, yılın sonunda hanımın istediğini alamamışın, çocuğun istediğini alamamışın, kendi istediğini alamamışın yani bu lan yaşamak mı bu dedim ben satayım dedim, bu şekilde sorunlar yaşadık. Hani bin türlü şey geçiyor insanın aklından ticaret yapayım diyorsun, işde gideyim aşağıdan bi arsa alayım diyorsun, dükkân açayım diyorsun bissürü şey geliyo ama bi şekilde de bırakamıyosun burda ne hikmetse bazı şeyleri.* (K8, 2007 ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası*)*

> *Valla bu kuraklıktan dolayı motivasyon diye bişey kalmadı çiftçilikte. Hiç bi motivasyonum yok. Başka bi mesleğim olsaydı kesinlikle onu yapardım. Bi çiftçilik artık yapmak istemiyom, hem ekonomik olarak hem iklim şartları olarak. Hem devamlı bu işleri yapıyorsun, para kazanamıyorsun yani yapmak istemiyorum psikolojik olarak pert. Başka bi mesleğim olsa ona geçerim.* (K17, 2007 ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, çiftçiliği bırakma düşüncesine dair K11 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…elimde imkânım olsaydı bi ticaretle uğraşsaydım, bi kalemde satardım. Ama biz bunu geçinmek için mecbur yapıoz. Yani içim istio mu aslında hiç yapmak istemio. Mecburum, geçinmek için mecburum. Mecbur yapıom abi. Buğün olcak buğün başka imkânım olcak bırakcam yani". (K11, 2019 Sel, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"…moralimiz bozuluo, yapsak da olur yapmasak da olur dioz ama tek gelir kaynağımız bu olduğu için yedi yirmi dört çalışmak zorundayız." (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Üzüntü:

Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde "*Üzüntü",* görüş bildirilen kodlardan bir diğeridir. Konuyla ilgili olarak K3, K9, K10, K11, K19 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, tarımsal üretimlerinin zarar görmesi ve yaşadıkları ekonomik sorunlardan dolayı üzüntü duyduklarını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, tarımsal üretimlerinin zarar görmesi nedeniyle üzüntü yaşanmasına dair K9, K11 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Etkilenme olayı değil de, sadece seralarımızın yıkılma esnasında stres arttı üzüntü meydana geldi. Oda neden kaynaklı mal canın yongası olduğundan, sıkıntı malımızı alamadığımız için üzüldük yani başka bi şeyi olmadı." (K9, 1995-2000 Yılları Fırtına).

"Valla hocam, psikolojik olarak yani tasa keder yani kendini yerlere atsan da bu iş oldu, bunun dönüşü yok artık, öylece kaldı yani. İllaki etkilemio değil yani. Sonuçta bi hizmet, hizmet ediyorsun işim gücüm o benim yani bütün geleceğim o. Bunu döndüremezsem zaten gerisi dönmüo illaki etkilendik." (K11, 2019 Yılı Sel).

"Elbette hiç kimse kendi mahsulünün, malının zarar gördüğünü istemez. Ondan dolayı büyük tabii ki üzüntü yaşadık ailevi olarak." (K19, 2022 Yılı Don).

Aynı üretim sezonu içerisinde birbirine yakın tarihlerde dolu ve sel afetinden zarar gören K20 kodlu katılımcının, afetler sonrası oluşan ilave maliyetler karşısında üzüntü yaşamasına dair ifadesi şu şekildedir:

"Artı ilave bi maliyet yükseltti bunlardan dolayı üzüldüğümüz oldu." (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Kendini Güvende Hissetmeme:

Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde *Kendini Güvende Hissetmeme",* görüş bildirilen kodlardan bir diğeridir. Konuyla ilgili olarak, K11 ve K14 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar afet sonrası devlet desteğinin olmaması veya yetersiz olması ve tarım sigortasından mağduriyet yaşanması nedenlerinden dolayı kendilerini sahipsiz olarak düşündüklerini ve kendilerini güvende hissetmediklerini ifade etmektedirler. Konuyla ilgi olarak, yaşadığı afet sonrası devletten herhangi bir yardım almadığını beyan eden K11 kodlu katılımcının, kendini güvende hissetmemesine dair ifadeleri şu şekildedir:

> *Güvencem etkilendi yani, yani ben o zaman sahipsiz olduğumu anladım yani. Başıma o iş geldiğinde yani devlet de bi yardımcı olmadı. Afet kapsamına aldıkları halde hiç olmadı yani, hiç bi zararımız karşılanmadı. E tamam, bu kasti olan bişey değil ama en azından bunun bi nevi küçükte olsa bişeyler olurdu. Biz vergimizi ödüoz, sütümü üretioz, buğdayımızı üretioz. Etimizi üretioz üreten biri yani üreticiyiz en azından bi sahibimiz saçağımız olması lazım yani yok, yoktu. Onu söyleyeyim yani kimsede yoktu…Yapamayız, bırakırız, bırakırız (afetler nedeniyle tarımsal üretimi bırakabileceğini ifade ediyor) abi hiç bişey yapamayız. Bırakmak zorunda kalırız çünkü bizim Allah razı olsun devletimiz başımızda ama elimizde o kadarda tutan yok.* (K11, 2019 Yılı Sel).

Konuyla ilgi olarak, K14 kodlu katılımcının yaşadığı afet sonrası devletten aldığı yardımın yetersiz olması ve tarım sigortasına sahip olmasına rağmen sigortanın kapsam darlığı (don afetinin sigortada belirtilen tarihler dışında gerçeklemesi nedeniyle) nedeniyle sigortadan faydalanamamasına bağlı olarak kendini güvende hissetmemesine dair ifadesi şu şekildedir:

"Valla bu afetler başımıza geldiği zaman hiç devlet tarafından bi yardım mardım olcağını hiç düşünmüyorum yani. Çünkü çok cüzki bir şekilde yardımlar geliyor, mesela kime güvenecez atıyorum bi araban olur kasko yaptırıyorsun kaza maza yaptığın zaman bir güvencen var. Ama bizim öyle bir garantimiz yok." (K14, 2022 Yılı Don).

Uyku Problemleri:

Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde "*Uyku Problemleri",* görüş bildirilen kodlardan bir diğeridir. Konuyla ilgili olarak K8 ve K9 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, afet nedeniyle üretim sezonu sonunda yeterli gelir elde edip edememe, elde edilen gelirin geçimlerini sağlayıp sağlamaması ve mevcut borçlarınının ödenememesi gibi konularında sürekli düşünceli ve endişeli olmalarından dolayı uyku sorunları yaşadıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, sürekli düşünmekten kaynaklı uyku problemleri yaşanmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…psikolojikmen de etkileniyosun. Akşamdan yatıyosun iş bitti diyosun, e uyuyacaksın 5-6 saat uyuyacaksın sabah gene işe kalkacaksın. Ama o 5-6 saat uyuyamıyosun 3 saat uyuyosun. 3 saat uyuyosun, zaten uyku tutmuyoki oraya yapmışın borç, buraya yapmışın borç, bissürü borcun var. Ya da bissürü borcun yok, hiç borcun yok ama alcak olduğun incir parası seni 1 yıl yetmeyecek ne yapcan. Ya bunlar stresli, hem bizim modumuzu düşürüyo.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, tarımsal üretimlerinin zarar görmesinden kaynaklı uyku problemleri yaşanmasına dair K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"95 yılında seramız yıkıldığı esnada uyku dengelerimiz pskolojimiz bozuldu. O da bozulmasının nedeni, belli bi yatırım yaptık içerisine, belli bi masraf yaptık tabii masrafımızı ilk esnalarda alamadığımız için artı birde afetin seralarımızın yıkılmasından dolayı para kazanacağımız yerde zarar ettik o sene." (K9, 1995-2000 Yılları Arası Fırtına).

Vicdan Azabı Duyma:

Psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinde *"Vicdan Azabı Duyma"* ile ilgili olarak 1 katılımcı (K4) görüş bildirmiştir. K4 kodlu katılımcı, afet sonrası yaşadığı ekonomik krizin etkisiyle kardeşinin okul ile ilişiğini kesmek zorunda kaldığını, fakat aradan yıllar geçmesine rağmen kardeşini okula göndermediği için vicdani rahatsızlık çektiğini ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…benim küçük bi kız kardeşim vardı, okulda okuyordu ve derslerinde çok başarılıydı ve hâlâ o kardeşimi okutamadığım için vicdan azabı çekiyorum. Okul birincisiydi ve Aydın birincisiydi. Girdiği sınavlarda ve yarışmalarda hep birincilik alır gelirdi, onu okutamadık o dönemdeki yaşamış olduğumuz sıkıntıdan dolayı. Hatta şöyle birşey dedim kardeşime. Son sınıfı okuyo, orta son okuyo burda...*

Dedi, abi beni okutcak mısınız dedi. Dedim yani durumları biliyorsun, ee seni okutma şansımız yok malesef yani imkânımız olsa okuturdum. Hani elimizden geleni yapardım…Sadece okulda kalmıcak kadar çalış, okulunu bitir tamam bizden bu kadar dedim ve bu hâlâ daha benim içimde mesela bi uhde olarak kaldı yani. Kardeşim…okulda yani sınıfının başarılı öğrencisi olduğu için öğretmenin dikkatini çekiyo, diyoki kızım sen niye çalışmıyorsun, niye bana dikkatini vermiyosun dediğinde, ya hocam boşver zaten abimler beni okutmucak imkânımız olmadığından dolayı. Ben nasıl olsa sınavlarda geçerli notumu alırım çok rahat bir şekilde, okuldan çıktım mı benim için okul hayatı bitmiştir diyor ve öğretmeni beni çağırdı utancımdan gitmedim ya, gitmedim. Ne söyleyeceğini bildiğim için gitmedim ve o içimde öyle uhde kaldı yani 2007'nin benim üzerimdeki ağır etkilerinden biridir bu. (K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

4.12.3.2. Beslenme Kategorisi

Katılımcı ifadelerinden, tarımsal üretimlerinin etkilenmesi neticesinde yaşadıkları gelir kaybı, ilave maliyetler, borçlanma ve geçim kaynaklarının (hayvan) satılması konularının yol açtığı ekonomik problemlerin etkisiyle; gıda tüketim miktarlarında ve tüketim alışkanlıklarında değişiklik yaptıkları anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili görüş bildiren bazı katılımcılar, gıda alışverişlerinde daha kısıtlı harcama yaptıklarını ve gıda alış verişi yapma sıklıklarını ve satın aldıkları gıda miktarlarını azalttıklarını ifade etmektedirler. Katılımcılardan bazıları ise, restoran ve benzeri yerlerde yemek yeme alışkanlıklarını bırakma veya azaltma durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler. 1 katılımcı da, hane üyelerine her ayın belli zamanında standart olarak yedirdiği et ve balık ürünlerini yedirmede güçlük çektiğini ve artık aile üyeleri talep ettiği zaman almaya çalıştığını ifade etmektedir.

Katılımcı ifadelerinden, sosyal etki temasında oluşturulan bir diğer kategori *"Beslenme"* kategorisidir. Katılımcı ifadelerine dayanılarak, beslenme kategorisi altında *"Gıda Tüketim Miktarının Azalması"* ve "*Gıda Tüketim Alışkanlıklarının Değişmesi"* olmak üzere 2 kod oluşturulmuştur. Beslenme kategorisi altında en fazla kodlama yapılan bölümün, "*Gıda Tüketim Miktarının Azalması"* olduğu belirlenmiştir.

Gıda Tüketim Miktarının Azalması:

Beslenme kategorisinde "*Gıda Tüketim Miktarının Azalması"* koduyla ilgili 10 katılımcı (K2, K3, K4, K5, K8, K10, K11, K12, K17 ve K18) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, yaşadıkları ekonomik sorunlar ve geçim kaynaklarının azalması (hayvanların satılması) nedenlerinden dolayı gıda tüketim miktarlarını azalttıklarını ifade etmektedir. Bazı katılımcılar, özellikle et ve balık gibi hayvansal ürünlerin tüketimini azaltmak durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak,

gıda tüketim miktarlarının azaltılmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Efendim biz mutfak masrafı olarak daha önceki yıllarda mesela pazar masrafı olarak her aldığımızdan 1 kilo 2 kilo alıyosak…mesela tüketim olarak şimdi yarım kilo, 250 gram almaya başladık. Mesela taneyle aldığımız oldu. Meyveyi 3 kilo alıyorsak, 1 kilo alır olduk ya da yarım kilo alır olduk." (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Afet kaynaklı yaşanan ekonomik sorunlar ve geçim kaynaklarının azalması (hayvanların satılması) nedeniyle, gıda tüketim miktarlarının azaltılmasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *2007 yılında, eee tabii ne onun adı, o zamanki kuraklıkta gelirin gelmemesi, cebimizden daha artı işte hayvanların satılması, işte evdeki annemin altınlarının satılması ekonomik olarak çok sıkıntı çektik…2007'de baya zorluk çektik. 2007, valla 2007'de işte ee tabii canım alcağın olduğun şeyi alamıon, üstüne bişey goyamıon, gitceğin yere gidemion ekonomik olarak sıkıntı çektiğimizden. 2007' de mesela satılan hayvanlar 3'üde sağımlı hayvanlardı, işte haftalık olarak, 15 günlük olarak evin masrafını, evin mesela pazar masrafını, elektriğini, suyunu getiriyodu, ee onlar satıldı onlarda düştü. Eee valla alcağımız şeyi alamıoduk, ne onu yiyeceğimiz şeyi tam olarak yiyemiyoduk*. (K3, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Afet kaynaklı yaşanan ekonomik sorunlar nedeniyle, gıda tüketim miktarlarının azaltılmasına dair K18 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…sabah kalktım ekmeğin parasını düşündüm, çünkü fazla harcama yapamadık. İstesekte yapamadık sağlık dışında. O yüzden yani biz çok sıkıldık…mesela dediğim gibi biz bişey alamadık eve. Nasıl alamıoz, ha dioz ki cebimizde kaç para var elektrik parasına yetiormu, pazara mesela çarşıya gidiom millet iki kilo alçaksa ben yarım kilo, bi kilo alıom. Çünkü boğazımızdan kesdik, gezmemizden kesdik… ama cebimizde fazlalık ölüm kalım olurda 50 lira cebimizde para çıksın diye kesdik. Çünkü gelir karşılamıo, bizim evdeki giderimizi. Gider kaybı çok olduğu için, gelir olmadığı için bu sefer ister istemez hepimiz bir kısıtlamaya girdik evde sağlık konusu hariç.* (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, gıda tüketim miktarlarının azaltılmasına dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…ee şimdi zarar etmişsiniz yani, herkesin hesabı kendine, benim hesabım var ben sezon sonunda borcum var ödenecek. Ee mısır 23 tonla gelmişim. Ee ben nasıl 1 kilo yarım kilo muz alırken 3 kilo muz alayım evime, nasıl alcam. Alma hiç şansım yok. Et, lan ben üreticiyim kardeşim et yarım kilo alacağım, 250 gram alacağım. Niye ben bir buçuk kilo et alıp da çocuklarım yemiyo, biz o yıllar onu yaşadık. Tasarruf ettik, yani biz burda yetiştirdiklerimizle geçindik... Borca gircez daha, yiyeceğiz borca gireceğiz, yani bize 2007 o konuda çok etkiledi.* (K2, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcaklık Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, gıda tüketim miktarlarının azaltılmasına dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Yani neler yaşamadık. Çocuk mesela, çocuklar olsun ailen olsun daha iyi yemek, daha iyi giymek ister, gezmek ister onları yapamadık yaşatamadık çocuklara hanıma. Evde bi ekonomik yönden darlık yaşadığımız için. Zaten köy hayatı belli, pazara da gidemiyorsun ayda bir sefer anca pazar ihtiyacını görebiliyorsun. Bir resmi veya sağlık sorunun olursa öyle gidebildik çarşıya, pazara, kente. Öbür ki gibi hep köyde… normalde öyle her hafta ihtiyaç olduğu halde ayda bir sefer anca gidebildik. Bazen de gidemedik…Öyle yaşadık o dönemde.* (K5, 1997-98 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, gıda tüketim miktarlarının azaltılmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Harcamalarda valla sigarayı bıraktım o zaman için. Kendi harcamalarımdan, Germencik'e gittiğim zaman lokantada yemek yemedim, geriye geldim ne bileyim ailemle ben harcamalarımı hep kıstım. Sadece o yılı tamamlayalım diye. Hep böyle kıstık o yıllarda. 2017'deki dolu olayında ne bileyim 2 kilo et yiğosam yemedim… (K17, 2017 Yılı Dolu).

Gıda Tüketim Alışkanlıklarının Değişmesi:

Beslenme kategorisinde "*Gıda Tüketim Alışkanlıklarının Değişmesi*" koduyla ilgili 4 katılımcı (K4, K8, K16 ve K17) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, restoran ve lokanta gibi yerlerde yemek yeme alışkanlıklarını afetin ekonomik etkileri nedeniyle bıraktıklarını veya azalttıklarını ifade etmektedirler. Ayrıca 1 katılımcı (K4), hane üyeleriyle her ayın belli dönemlerinde tükettikleri et ve balık ürünlerinin tüketiminde değişiklik yapmak zorunda kaldığını ifade etmektedir. Katılımcı (K4), her ayın belli dönemlerinde standart olarak aldığı et ve balık ürünlerini artık alamadığını ve yalnızca çocuklarının kendisinden istediği zamanlarda almaya çalıştığını ifade etmektedir.

Her ayın belli dönemlerinde standart olarak et ve balık tüketilmesine yönelik yeme alışkanlığının değişmesine dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…bir yıl önce almış olduğum örneğin haftada almış olduğum standart yani 1 kilo et 1 kilo kıyma benim ailemde standarttı. 15 günde bir sefer, balık yeme standart yani olmazsa olmazdı. Ama bu 2021'deki geçen yılki kuraklıktan dolayı maalesef şimdi yani ister inanın ister inanmayın hani çocuklar derse ki baba artık bi kıyma alda biz kıyma özledik şunu yapcaz, örneğin bi köfte yapcaz dediklerinde almak zorunda kalıyorum ve bu tabii ki benim zoruma gidiyo yani çocuklarımın yani bu duruma düşmesi ekonomik yönden bu kadar sıkıntıya düşmem benim için bi baba olarak, ee sıkıntılı bi durum yani.* (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, hanehalkının dışarıda restoran ve lokanta gibi yerlerde yemek yeme alışkanlığının değişmesine dair K8 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Mesela benim, ben 1 yıldan beri ailecek gidip bütün aile fertlerinin hepsini üst başını kıyafet giysi alıp da şöyle bi lokantada yemek yedirdiğim olmadı. Hiç biz öyle bişey şey yapmadık, yiyip içmedik yani. Evimizde pişiririz, neyse onu yeriz yani… en son şunu dedi hanım, yani biz en son ne zaman yemeğe gittik dedi, yani ailecek dedi biz nerde lokaktada yemek yedik dedi, yani bizim hakkımız yok mu bunlara dedi. Ya böyle şeyler yaşadık tabii ister istemez olumsuzluklar oluyo. Sıkıntıya düşüyo insan yani. Hayatta her şey para değil belki ama geçimimi sağlamak için maddiyatın olması gerekiyo. Maddiyat olmazsa olmuyo.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Bunun yanında maddi zararlarımızda, maddi girdilerimizin çok olmasından dolayı da sıkıntılar yaşadık. Bunlarda ister istemez bizim hayatımızı kontrol etmemize daha kısıtlı imkânlarla yaşamamıza sebebiyet vermiştir. Kısıtlılıktan kastım tabii ki de ister istemez yani çocuklarımızla alıp aktivite yapabiliyorsak işte bi yemeye gidebiliyorsak-edebiliyorsak bunları yapamamaya ya da daha az zamanlara getirmeye çalıştık*.(K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, hanehalkının dışarıda restoran ve lokanta gibi yerlerde yemek yeme davranışının değişmesine dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

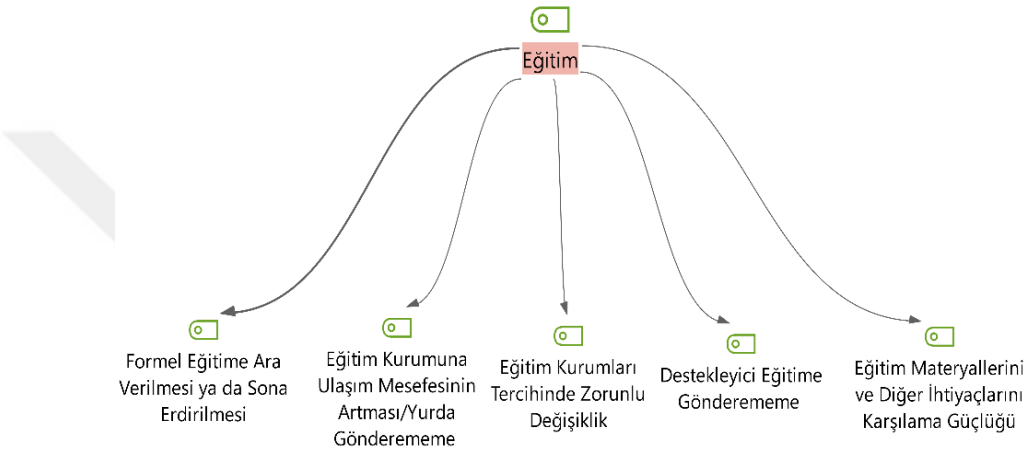
"Harcamalarda valla sigarayı bıraktım o zaman için. Kendi harcamalarımdan, Germencik'e gittiğim zaman lokantada yemek yemedim, geriye geldim ne bileyim ailemle ben harcamalarımı hep kıstım. Sadece o yılı tamamlayalım diye. Hep böyle kıstık o yıllarda." (K17, 2017 Yılı Dolu).

4.12.3.3. Eğitim Kategorisi

Katılımcı ifadelerine dayanılarak, sosyal etki teması altında oluşturulan kategorilerden bir diğeri eğitim kategorisidir. Katılımcılar, afetler nedeniyle yaşadıkları ekonomik sorunlara bağlı olarak aile üyelerinin eğitimleri konusunda sorunlar yaşadıklarını belirtmektedirler. Katılımcılar, yaşadıkları ekonomik zorluklar nedeniyle, eğitim faaliyetleri devam eden aile üyelerinin eğitimle ilgili barınma, yeme-içme, okula ulaşım, eğitim materyalleri temini, dershane ve özel eğitim/okul gibi konularına yönelik harcamalarında azaltma yapmak zorunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Katılımcıların, eğitim faaliyetlerine yönelik harcamaları azaltma girişimleri bazı sorunları ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlar arasında, hane üyelerinin okula gidememesi, yurtta kalamama ve okula gidip gelme mesafesinin artması, destekleyici eğitime gönderememe, okul değişikliği ve eğitim materyallerine erişim kısıtlılığı yer

almaktadır. Katılımcıların ifadeleri, *"Eğitim Kategorisi"* altında 5 farklı kod ile kodlanmıştır. Bunlar, *"Formel Eğitime Ara Verilmesi ya da Sona Erdirilmesi", "Eğitim Kurumlarına Ulaşım Mesafesinin Artması/Yurda Gönderememe", "Eğitim Kurumları Tercihinde Zorunlu Değişiklik", "Destekleyici Eğitime Gönderememe" ve "Eğitim Materyalleri ve Diğer İhtiyaçları Karşılama Güçlüğü"* kodlarıdır. Eğitim kategorisi, kod teori modeli Şekil 82'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 82: Eğitim Kategorisi Kod Teori Modeli



Eğitim kategorisinde "*Formel Eğitime Ara Verilmesi ya da Sona Erdirilmesi*" koduyla ilgili, 2 katılımcı (K4 ve K17) görüş bildirmiştir. K17 kodlu katılımcı, yaşadığı gelir kaybı nedeniyle, üniversite ve lisede okuyan çocuklarının barınma, yeme-içme ve ulaşım gibi konularına yönelik giderlerini karşılayamadığını ve bu sebeple çocuklarının eğitimlerine 1 yıl ara verdiğini belirtmektedir. K4 kodlu katılımcı ise, afet döneminde yaşadığı ekonomik zorluklar nedeniyle kız kardeşinin okul eğitimini tamamen sona erdirmek zorunda kaldığını ve bu durum nedeniyle halen üzüntü yaşadığını belirtmektedir. K17 kodlu katılımcının çocuklarının eğitimine ara vermesine dair ifadeleri şu şekildedir:

> *Dolu yağışından dolayı ekonomik olarak etkilendim ben. İncirlerim, 8 ton yaptığım incirim 6 tonu hurda oldu. bunu 50 kuruşa, 30 kuruşa sattım. Normal iyi incir olmuş olsa, ben bunu 3 lira 4 lira satıyordum kilosunu. 8 ton incirden 2 ton iyi mal oldu…Normal benim 30-40 bin lira para almam gerekiyodu. O yüzden dolayı ekonomik kaybımdan dolayı Dokuz Eylül Üniversitesi'nde okutuyordum büyük kızı okulunu 1 yıl erteledim. Yurt parası vardı, giyim masraf harcamaları vardı. O zaman için tuttuğum yurt 18 bin liraydı…arkadaki çocuk lisede okuyodu lisedekini erteledik, Aydın'da okuyodu lisede, Zübeyde Hanım'da okuyodu.1 yıl lisedeki kızın okumasını engelledik ertesi yıl devam etti böyle bi sıkıntılarım oldu.* (K17, 2017 Yılı Dolu).

Konuyla ilgili olarak, formel eğitimin tamamen sona erdirilmesine dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…benim küçük bi kız kardeşim vardı, okulda okuyordu ve derslerinde çok başarılıydı ve hâlâ o kardeşimi okutamadığım için vicdan azabı çekiyorum. Okul birincisiydi ve Aydın birincisiydi. Girdiği sınavlarda ve yarışmalarda hep birincilik alır gelirdi, onu okutamadık o dönemdeki yaşamış olduğumuz sıkıntıdan dolayı. Hatta şöyle birşey dedim kardeşime. Son sınıfı okuyo, orta son okuyo burda... Dedi, abi beni okutcak mısınız dedi. Dedim yani durumları biliyorsun, ee seni okutma şansımız yok malesef yani imkânımız olsa okuturdum. Hani elimizden geleni yapardım…Sadece okulda kalmıcak kadar çalış, okulunu bitir tamam bizden bu kadar dedim ve bu hâlâ daha benim içimde mesela bi uhde olarak kaldı yani. Kardeşim…okulda yani sınıfının başarılı öğrencisi olduğu için öğretmenin dikkatini çekiyo, diyoki kızım sen niye çalışmıyorsun, niye bana dikkatini vermiyosun dediğinde, ya hocam boşver zaten abimler beni okutmucak imkânımız olmadığından dolayı. Ben nasıl olsa sınavlarda geçerli notumu alırım çok rahat bir şekilde, okuldan çıktım mı benim için okul hayatı bitmiştir diyor ve öğretmeni beni çağırdı utancımdan gitmedim ya, gitmedim. Ne söyleyeceğini bildiğim için gitmedim ve o içimde öyle uhde kaldı yani 2007'nin benim üzerimdeki ağır etkilerinden biridir bu.* (K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Eğitim kategorisinde "*Eğitim Kurumlarına Ulaşım Mesafesinin Artması/Yurda Gönderememe*" koduyla ilgili 1 katılımcı (K8) görüş bildirmiştir. Kırsal mahallede yaşayan K8 kodlu katılımcı, eğitim faaliyetleri için şehir merkezinde yurtta kalan çocuğunu, yaşadığı ekonomik zorluklar nedeniyle artık yurda gönderemediğini ve çocuğunun okula evden gidip geldiğini ifade etmiştir. Konuyla ilgili olarak, yurt ücretlerinin ödenememesi ve bundan dolayı eğitim faaliyeti için öğrencinin kırsal mahalleden şehir merkezine gidip gelmesine dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…benim 3 tane çocuğum var, bi tanesi yurtta galıyodu liseye gidiyo. Onu artık yurttan aldım belli bi maliyeti var bunun, burdan taşıma olarak köyden gidip geliyo. E şimdi yurda ödencek belli bi miktar para, ee zaten kuraklıktan biz darbe görmüşük. Çocuğu yurda verecek paramız yok. E yurtta bırakırsak belli bi harçlık vermek zorundasın bu çocuğa, normal toplum içine giriyo ama burdan taşıma servisle gidip geldiği zaman heç değilse veriyon eline 10 lira 20 lira gidiyo günlük ihtiyacını garşılıyo, akşamda okul çıkışında evimize geliyo.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Eğitim kategorisinde "*Eğitim Kurumları Tercihinde Zorunlu Değişiklik*" koduyla ilgili, 1 katılımcı (K7) görüş bildirmiştir. K7 kodlu katılımcı, afet kaynaklı azalan gelir ve artan maliyetler nedeniyle çocuklarının eğitim harcamalarını azaltma yoluna gittiğini ifade etmektedir. Katılımcı, ulaşım ve özel okul eğitim masraflarını azaltmak amacıyla çocuklarını il merkezindeki özel okuldan alarak ilçe merkezinde devlet okuluna vermek durumunda kaldığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, eğitim

kurumları tercihinde zorunlu değişiklik yapılmasına dair K7 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…çocuklar benim biri şeye gidiyor ilkokul üçe gidiyor, biride kreşe gidiyor özel kreşe. Orda her gün, gidip gelme maliyetleri falan var, Aydın'a gidiyo benim çocuk. Germencik'te bulursam Germencik'e getircem. Yol parasından kısıtlamam için oralardan öle olucak. Daha yakın bi yere almaya çalışcaz. Yani Aydın daha iyi diyoduk çocuklar için. Ordan şeyler düştüğü için gelirler, onu Germencik ya da halk ee normal devlet okullarına felan öyle vercez…Evet, evet, özelden devlete geçircez maliyetleri yüksek olduğu için. Gelirler azaldığı için öyle yapcaz.* (K7, 2022 Yılı Don).

Eğitim kategorisinde *"Destekleyici Eğitime Gönderememe*" koduyla ilgili, 1 katılımcı (K20) görüş bildirmiştir. K20 kodlu katılımcı, 3 çocuğundan 2'sini dershaneye gönderebilirken, o dönemler afetin ekonomik etkisi nedeniyle 1 çocuğunu dershaneye gönderemediğini ifade etmektedir. Çocuğunu destekleyici eğitime gönderemeye dair K20 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Eğitim konusunda dediğim gibi o sene çocuğu dershaneye göndermedim, dolayısıyla bir yıl sonra gönderdim. Bugün en küçük bi dershane olayı yıllık 10 milyar lira, 10-15 milyar lira. Yani 10 milyar lira gibi bi ordan kıstık, yani giderden kıstık…mesela diğer ablalarını gönderdim bende 3 kız vardı…" (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Eğitim kategorisinde *"Eğitim Materyalleri ve Diğer İhtiyaçları Karşılama Güçlüğü*" koduyla ilgili, 1 katılımcı (K19) görüş bildirmiştir. Katılımcı, 2 farklı afet döneminde çocuğunun eğitim materyallerini tedarik etme ve servis ücretlerini ödeme konusunda sıkıntılar yaşadığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, eğitim materyalleri ve diğer ihtiyaçların karşılanmasında güçlük yaşanmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Bir doğal afet yaşamışız, paramız ona göre bir borçlanmaya gidiyor. Tabii çocukların istediği bir okul masraflarını veya bi taşıma ücretlerinde çok sıkıntı yaşıyoruz bu sefer. Tabii ki o da mağdur oluyoruz çocuklara karşı…Ortaokula gidiyordu biri…Aydın'a gidiyordu, biz köyde yaşıyoruz o Aydın'a gidiyor. Şimdi orda yemek para, taşıma yol parası bunlar baya bi bize maliyet oluyordu. Tabii ki zorlanıyorduk bu konuda, tabii ki zorlanıyorduk.* (K19, 2015 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, eğitim materyallerinin karşılanmasında güçlük yaşanmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Eğitimle ilgili tabii ki çocukların hayatını etkiliyor. Yani çocukların istediğini alamıyorsun, ne bilem okuldaki bazı araç ve gereçlerinde sıkıntılı veya kısıtlamalı alışveriş yapıyorsun. Bu şekilde sorunlarımız oluyor yani oldu." (K19, 2018 Yılı Dolu).

4.12.3.4. Sağlık Kategorisi

Bazı katılımcıların ifadelerinden, afetin ekonomik etkileri nedeniyle sosyal sigorta primlerini ödeyemedikleri ve buna bağlı olarak da belirli dönemlerde tedavi olma ve ilaç temini konularında mağduriyet yaşadıkları anlaşılmaktadır. Birkaç katılımcı ise, yaşadıkları afet döneminde herhangi bir sosyal sigorta-sağlık güvenceleri olmadığını ve bu dönemler afet kaynaklı ekonomik sorunlar yaşamalarından dolayı sağlık hizmetlerine erişim konusunda problemler yaşadıklarını ifade etmektedirler. Ayrıca katılımcıların bazıları, tarımsal üretimlerinin afetten zarar görmesinden dolayı yaşadıkları sinirlenme, öfke patlamaları, yoğun stres ve depresyon gibi psikolojik ve duygusal etkilere bağlı olarak bazı somatik rahatsızlıklarla karşılaştıklarını ifade etmektedirler. Katılımcıların ifadelerinden, *"Sağlık Kategorisi"* altında *"Sağlık Hizmetlerine Erişimde Kısıtlılık"* ve *"Somatik Rahatsızlıklar"* olmak üzere 2 farklı kod oluşturulmuştur.

Sağlık Hizmetlerine Erişimde Kısıtlılık:

Sosyal etki temasında sağlık kategorisinde *"Sağlık Hizmetlerine Erişimde Kısıtlılık"* koduyla ilgili, K5, K8, K12 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. K8 ve K19 kodlu katılımcılar, yaşadıkları ekonomik sorunlardan dolayı bireysel sosyal sigorta primlerini ödeyemediklerini ve bu sebepten dolayı belirli zaman dilimlerinde tedavi olma ve ilaç temini gibi sağlık konularında aksaklıklar yaşadıklarını beyan etmektedirler. Bazı katılımcılar (K5 ve K12) ise, eski tarihlerde yaşadıkları afet döneminde herhangi bir sosyal-sağlık sigortasına sahip olmadıklarını ve afet kaynaklı ekonomik sorunlar nedeniyle çok zorunlu haller dışında hastaneye gidemediklerini ifade etmektedirler. K5 kodlu katılımcı, o dönemler (1997 yılı) muayene ve ilaç temini konularında sorun yaşadığını ve Sosyal Yardımlaşma Vakfı aracılığıyla yalnızca ilaç ücreti konusunda yardım aldığını beyan etmektedir.

Konuyla ilgili olarak, sosyal sigorta primlerinin ödenememesi (tarım bağkuru) ve buna bağlı olarak muayene olma ve ilaç temini gibi sağlık hizmetleri konularına erişimde aksaklık yaşanmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Şimdi hanımın 2 tane dişi çürük. Çiftçi bağkuruydum, bu sebeplerden dolayı (kuraklığı kastediyor) benim bağkuru ödeyemedim. Çiftçi bağkuru, zaten bi sürü 1.000 veya 1.200 lira mı ne olmuş. Ödeyemiyoz, hayat pahalı herşey pahalı. Hanımın 2 tane çürük dişi var valla yaptıramadım yani. Duruyo öyle o şekilde, hatta ağrıyo felan deyip durudu, bi ağrı kesici içiyo ne zamana kadar durucak bilmiyom o şekilde duruyo*. (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, sosyal sigorta primlerinin ödenememesi (tarım bağkuru) ve buna bağlı olarak muayene olma ve ilaç temini gibi sağlık hizmetleri konularına erişimde aksaklık yaşanmasına dair K19 kodlu katılımcının 2 farklı afete yönelik ifadeleri şu şekildedir:

> *Şimdi sağlık konusunda bağkurumuzu ödeyemedik…Tarım bağkuru yatırıyoz, o bağkurumuzu ödeyemedik. Ondan sonra, ne bilem işte sağlıkta hasta olduğumuzda hastanede bakım olmuyor, bakmadılar…Gittik ama bakmıyorlar. Çünkü, senin borcun var deyip geri gönderiyorlar. Onu ilaç alamıyoz ondan sonra ne bilem çok şeyde ekonomik sıkıntı yaşadık ailevi olarak.* (K19, 2015 Yılı Sel).

> *Sağlık harcamalarında yani ilaçları hep cebimizden alıyorduk, yani bu bağkur borcun var diye ilaçları ödemiyordu, hastane bakmıyordu. Mecbur kalmadıkça hastaneye gitmiyorsun zaten. Mecbur kalmadıkça yani çok böyle bitkin hasta olursak öyle gidiyoruz. Yani oraya hastaneye gitsen de yani tam teşekküllü bir muayene olup da gelemiyorsun. Çünkü şeyin yok, ekonomik sıkıntın var. Bağkura olan borçlarını ödeyecen.* (K19, 2018 Dolu).

Konuyla ilgili olarak, afet döneminde herhangi bir sosyal sigorta ve sağlık güvencesinin olmaması ile ekonomik yetersizlik nedeniyle, muayene olma ve ilaç temini gibi sağlık hizmetleri konularına erişimde aksaklık yaşanmasına dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tabii herhangi bir sağlık güvencem yoktu, sağlık giderlerimi Sosyal Güvenlik Kurumu- Sosyal Yardımlaşma'dan (Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı'nı kastediyor) faydalandım bu dönemde. Başka bi herhangi bir alternatif yok. Bizim en ciddi o zaman ekonomik yönden ihtiyacımız olan sağlık giderleri. Kendin hasta olursan, çocukların hasta olursa sigorta yok. Para yok nerden yardım alcan, ilk akla gelen sağlık güvencesi. Ondan faydalanmayı düşündük ondan faydalandım…Sosyal Yardımlaşma'dan sağlık için faydalandım…Tabii o zaman, şimdiki gibi çocukların şeyi 18 yaşına kadar bakımı devlete ait değildi. İlaç, doktor muayenesine para yok. İlaca para yok. Ee ne yapayım kaymakamlığa gittim, ben dedim şey yapayım böyle böyle zarar gördüm maddi durumum iyi değil. Ben dedim devletten yardım almak istiyorum. Bize nasıl yardımcı olabilirsiniz. Ben dedim şu anda en şeyime gelen ihtiyacım olan sağlık dedim. Peki, sen sağlık olarak ilaçlardan faydalanabilirsin, ilaç parasını kaymakamlık karşılayabilir dediler. O zaman ilaçtan-parasından faydalandım ödemedim yani... İşte dediğim gibi o dönemde maddi imkânımız elvermediği için kaymakamlığa müracaat ettik sağlık yönünden Sosyal Yardımlaşma'dan faydalanmak için. Zar zor muayene parasını ödüyorduk ama ilaç parasını Sosyal Yardımlaşma'dan faydalandım, orası karşıladı, ordan Allah razı olsun şeyimizi gördük işimizi gördük.* (K5, 1997 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, afet döneminde herhangi bir sosyal sigorta ve sağlık güvencesinin olmaması ile ekonomik yetersizlik nedeniyle, muayene olma ve ilaç temini gibi sağlık hizmetleri konularına erişimde aksaklık yaşanmasına dair K12 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“ …tabii şimdi nasıl anlatayım sana, çocuk hasta olduğu zaman mesela o zaman çocuklarımız vardı 2 oğlum var benim, çocuklarımız vardı yani hemen bu hastalanmış doktora götürelim demiyorduk yani, iyce kötüleştiği zaman ağırlaştığı zaman doktora götürdük… gelirimizin az olmasından.” (K12, 1993-1994 Sel).

Somatik Rahatsızlıklar:

Sosyal etki temasında sağlık kategorisinde *“Somatik Rahatsızlıklar”* kodu ile ilgili, K8, K10, K15, K17 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, tarımsal üretimlerinin zarar görmesi nedeniyle yaşadıkları sinirlenme ve öfke gibi psikolojik ve duygusal durumların, baş ağrısı, titreme, vücutta kasılma ve kendilerini kontrol edememe gibi sağlık sorunlarına yol açtığını belirtmektedirler. Bazı katılımcılar, yoğun stres ve depresyonun etkisiyle vertigo ve saç kıran gibi rahatsızlıklar yaşadıklarını ifade etmektedir.

Farklı arazilerinde, birbirine yakın tarihlerde iki farklı afetten zarar gören K20 kodlu katılımcının, sinirlenme ve öfkelenmeyle birlikte yaşamış olduğu baş ağrısı ve titreme gibi somatik rahatsızlıklara dair ifadesi şu şekildedir:

“…ilk anda çok öfkeleniyorsun, sinirleniyorsunuz işte ben bunu aileye yansıtmamaya çalıştım. Ama inan o baş ağrısı, o günkü o baş ağrısı o kolların ellerin tutmaması yani anlatılacak bir şey değil. Hani anlatılmaz yaşanılır deniliyor ya Allah kimsenin başına vermesin yani anlatılmıyo yaşanıyor.” (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Konuyla ilgili olarak, stres, depresyon gibi psikolojik ve duygusal etkiler nedeniyle saç kıran gibi rahatsızlıkların oluşmasına dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Hocam stresli oluyoz ya mesela aile içi herkes barut gibi. Olumsuz aslında, mesela hanıma bağrılmayacak yerde bağırıyorsun, çocuklara bağrılmayacak yerde bağırıyosun, aslında bağırmanı gerektiren bişey yok ama, psikolojikmen etkilenmişin zaten sen. Bakıosun ağaç gurumuş, istediğin geliri alamıyosun e sonuçta bir yılda bi olan bişey bu incir. Dolayısıyla morel bozukluğu oluyo, uyku uyuyamıyosun, borçlarını düşünüyosun. Mesela bende saç kıran oldu bu sebepten dolayı saçım döküldü, saç kıran oldu, hastaneye gittim bissürü uğraştım bu işlerinen yani. Ruhsal olarak zaten psikolojikman etkileniyorsun. Gözünün önünde yıllarca, 30 yıldan beri baktığın yetiştirdiğin ağaç guruyo bidaha o hiç eski seviyesini almıyo mesela. Psikolojikman ruhsal olarak etkilendim ben kendim. Mesela düşüne düşüne bunları saç kıran oldum. Hastaneye gittim tedavi oldum. Bölede bi şey oldu yani.* (K8, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, stres, depresyon gibi psikolojik ve duygusal etkiler nedeniyle saç kıran gibi rahatsızlıkların oluşmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“Valla 2007 kuraklığında psikolojik olarak eşim depresyon geçirdi, ee bende aynı şekilde. Benim sağlığımı biraz bozdu. Saçlarım sakallarım döküldü. Kötü hastalık filan dedik bizde, değilmiş. Stresten kaynaklı bi hastalık olduğunu söyledi doktorlar.” (K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

4.12.3.5. Diğer Sosyal Etkiler

Katılımcıların ifadelerinden (K2, K5, K8, K10, K19 ve K20), afet/afetler nedeniyle yaşadıkları ekonomik sorunlar nedeniyle aile üyelerinin giyim, oyuncak ve diğer özel ihtiyaçlarını giderme konusunda sorunlar yaşadıkları anlaşılmaktadır.

Konuyla ilgili olarak, giyim ve çocukların ihtiyaçlarının karşılanmasında sorunlar yaşanmasına dair K8 kodlu katılımcı ifadesi şu şekildedir:

> *…normal kendimiz geçimimizi sağlamak için bile ihtiyaçlarımızı kısıtladık. Mesela abimin düğünü oldu benim, abimin gızının düğünü oldu normalde bi takım elbise alırdım abimin düğününde ama önceden galan bi takım elbisem vardı onu giydim. Hani daha bu sene oldu mesela. Almadım, normal üzerimde geçen yıldan aldığım pantolonum varsa mesela şu kıyafetlerimin hiç birisi bu seneye ait değil benim, 3-4 yıllık kıyafetler. E almıyom niye almıyom çünkü cebimde yok para cebimde olsa alcam, ha çocuklarım 2 tane istiyosa 1 tanesini alıyom mesela. 1 tane alıyom sonra bidaha istedikleri zaman öbürünü alıyom hepsini bir anda alamıyom. Mesela benim, ben 1 yıldan beri ailecek gidip bütün aile fertlerinin hepsini üst başını kıyafet giysi alıpta şöyle bi lokantada yemek yedirdiğim olmadı.* (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, çocukların ve diğer hanehalkı üyelerinin ihtiyaçlarının karşılanmasında sorunlar yaşanmasına dair K5 ve K10 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

“Pazardan ihtiyacını alamazsın, hanımın ihtiyacını alamazsın, çocukların ihtiyacını alamazsın her yönden mağdursun…Tabii canım, tabii 97-98 yıllarında bunu yaşadık. Her yönden mağdurduk yani o zaman.” (K5, 1997-98 Yılı Sel).

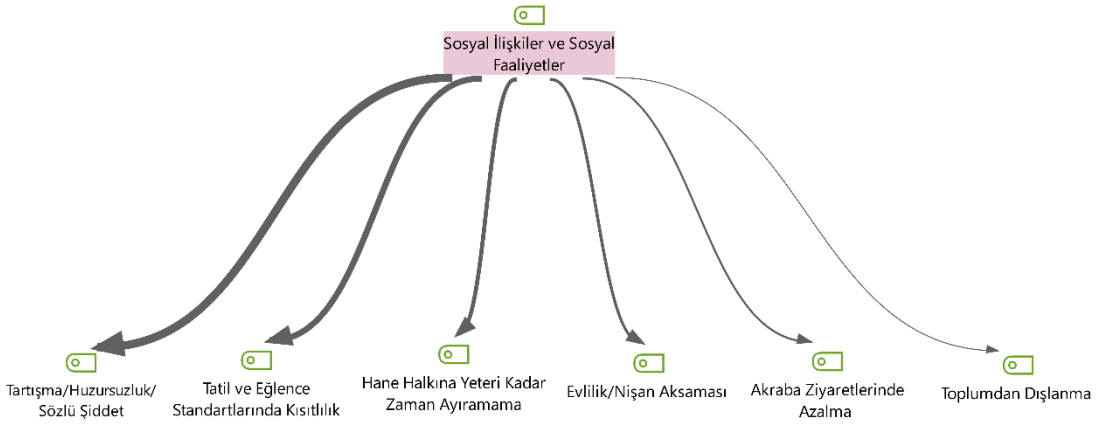
“…mecburen onu alcan alma, bunu alcan alma öyle gıt ganat geçindik yani. Ya çocuklara ihtiyaçlarını alcaz alamadık, çocukların her dediğini yapmadık. Yani çocuk yaşamını şeysiz geçirdi yani normal istediklerini alamadık. Ne diyem.” (K10, 2003 Yılı Sel).

4.12.3.6. Sosyal İlişkiler ve Sosyal Faaliyetler Kategorisi

Katılımcılar, afet kaynaklı ürünlerinin zarar görmesi, ekonomilerinin olumsuz etkilenmesi ve/veya çiftlik içi iş yükünde yaşadıkları artışlara bağlı olarak, sosyal

ilişkilerinde ve sosyal faaliyetlerinde bazı sorunlarla karşılaştıklarını ifade etmektedirler. Sosyal etki teması altında sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisi, psikolojik ve duygusal etkiler kategorisinden sonra en yoğun kodlanan kısımdır. Katılımcı ifadelerinden, *"Sosyal İlişkiler ve Sosyal Faaliyetler"* kategorisi altında, *"Tartışma/Sözlü Şiddet", "Eğlence ve Tatil Standartlarında Kısıtlılık", "Hanehalkına Yeteri Kadar Zaman Ayıramama", "Akraba Ziyaretlerinde Azalma" "Evlilik/Nişan Merasimi Aksaması" ve "Toplumdan Dışlanma"* olmak üzere 6 farklı kod oluşturulmuştur. Sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisi altında en fazla kodlama yapılan kısmın, "*Tartışma/Sözlü Şiddet"* olduğu belirlenmiştir. Bunu *"Eğlence ve Tatil Standartlarında Kısıtlılık" ve "Hanehalkına Yeteri Kadar Zaman Ayıramama"* kısımlarının izlediği görülmektedir. Sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisi kod teori modeli Şekil 83'te verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 83: Sosyal İlişkiler ve Sosyal Faaliyetler Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tartışma/Sözlü Şiddet:

Sosyal etki temasında sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisinde "*Tartışma/Sözlü Şiddet"* kodu ile ilgili olarak, K1, K2, K3, K4, K7, K8, K12, K13, K15, K16, K17, K18 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, tarımsal üretimlerinin zarara uğramasından kaynaklı yaşadıkları aşırı stres, artan çiftlik içi iş yükleri, azalan gelir, artan maliyetler, borçluluk ve hanehalkının ihtiyaçlarını giderememe gibi konular nedeniyle özellikle aile yakınlarıyla tartışma ve sözlü şiddet yaşadıklarını ifade etmektedirler. Bazı katılımcılar da (K7, K13, K15 ve K20), yaşadıkları stres ve ekonomik sorunlardan dolayı çevrelerindeki kişilere karşı

hoşgörülü olamadıklarını ve onlarla tartışmaya girdiklerini ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak aile içinde tartışma/sözlü şiddet yaşanmasına dair K2, K4 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2021'e geldiğimizde dediğim gibi yer aldım ondan biraz borcum vardı. Bahçelerin bu şekilde bi anda kötü olması yani kuraklıktan dolayı etkilendiğimizden dolayı bende daha ağır yani 2007'dekinden (2007 yılı kuraklığından bahsediyor) daha ağır bi psikolojik baskı oluşturdu. Yani çok zor geçti, yani yazın bahçede göçtüm çok zor şartlar yaşadım yani böyle kendime yani krize yani kalp krizi geçircek konuma kadar geldiğimi düşünmeye başladım. Artık dedim yani herhalde bahçeden köye gidemicem, yani bahçenin durumunu gördükçe 2 gün önceki meyvesini kopardığın dalın 2 gün sonra meyvesiyle birlikte kuruduğunu gördükçe ki keza borcum var bahçeye güvenmişim borç etmişim bundan dolayı bende daha büyük psikolojik baskı oluşturdu ve ister istemez eşimle tartışmaya girdiğimi fark etmeye başladım kendimde yani. Eşime biraz sert davranmaya başladım yani fiziki değil ama sözlü olarak artık yani daha yüksek sesle konuşmaya başladığımı fark ettim.* (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Tabii para olmayınca, aile içinde de problemler oluyor. Bu problemler genel olarak, eşler arasında ekonomik sıkıntılardan dolayı olur. Velassılı bizde de bu yüzden dolayı ekonomik sıkıntıdan dolayı problemler oluyor, halende olmaya devam ediyor…Ne gibi problem, mesela hanımın sen işten geliyorsun hanımın sana güler yüz göstermemesi, e parasının bi erkeğin eve gelipte para getiremediği zaman, hanımın evde erkeğe yüz vermediği, ee sen güç olarak bundan güçlüsün bu sefer şiddete maruz kalmadı ama dilli şiddete maruz kalıyor. Ne bilim bi psikolojik yıpratması oluyo insanları her iki tarafa. Böle bi sıkıntı da yaşadık biz.* (K17, 2017 Yılı Dolu).

> *Sıkıntı yaşadık, sıkıntı yaşadık çünkü beklenmedik borçlarım geldi, ödeme imkânlarım olmadı. Ister istemez baba oğul, eş aile çocuk bi ailede bi huzursuzuluk bi kavga çıkıo. İster istemez bi kalp kırgınlığı çıkıo. Ama telafisi var mı var, ama kalp kırgınlığının telafisi olmuo. Ailede bazen sorun elbette çıkıyor çıkmaz mı, ama maddi konuda olan sorun parasızlık herşeyi bi kenarda silip geçio.* (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, aile içinde ve çevredeki diğer kişilerle tartışma/sözlü şiddet yaşanmasına dair K13 ve K15 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Psikolojikman çok gerildik, çünkü bir aya kadar gece gündüz serada soba yakıldı. Artık böyle sinir sistemimiz bozuldu bir gerginlik oldu aile içi çatışmaya döndü bu. Asla iletişim kuramadık. Müşterilerle de aynı oldu. Zaten bir gerginiz işte hava kötü ürün çıkmıyor. Müşteriler işte sırada bekliyorlar ordan geliyo, talep geliyor arıyorlar işte neden gelmedi felan filan aslında psikolojikman baya bir çöküntü yaşadık.* (K13, 2022 Yılı Don).

> *Ya şimdi mal canın yongasıdır, neticede biz neden sabahlara kadar dediğim gibi burada serada ayakta duruyoruz çalışıyoruz o bizim aile fertlerimizden biri. Bizim ürettiğimiz ürünler benim nasıl 3 tane kızım varsa onlarda dördüncü kızım, dördüncü oğlum gibi. Çünkü mal canın yongası. Tabii nasıl bir insan evladının başına bir iş gelirse Allah göstermesin etkilenirse bizim malımızın başına bir iş geldiği zamanda biz etkileniyoruz. Tabii psikolojik olarak bizi etkilemedi dersem yalan olur zaten…Zaman zaman dediğim gibi eşimlen tartışıyoruz ondan sonra ikili ilişkilerde mesala bir arkadaşın geldiği zaman hoş görülü olamıyorsun. Yani*

böyle bizi psikolojik olarak illaki kesinlikle bir etkisi var eksi yönde etkisi var. (K15, 2021 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, K20 kodlu katılımcının aile içinde tartışma/sözlü şiddet yaşanmasına dair ifadesi şu şekildedir:

"…haliyle insan stresli oluyo, öfkeli oluyo şey ediyor çoluğa çocuğa hanımı kırabiliyoruz…" (K20, 2019 Yılı Dolu ve Sel).

Eğlence ve Tatil Standartlarında Kısıtlılık:

Sosyal etki temasında sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisinde "*Eğlence ve Tatil Standartlarında Kısıtlılık"* kodu ile ilgili olarak, K1, K2, K3, K4, K5, K8, K9, K12, K13, K15, K16, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, yaşadıkları afetlerin neden olduğu ekonomik etkiler ve/veya artan iş yüklerine bağlı olarak, günü birlik gezi, piknik vb. faaliyetlerde kısıtlılık ile tatile gidememe gibi olumsuzluklar yaşadıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, ekonomik nedenlerden dolayı günü birlik gezi ve piknik ile tatil gibi sosyal faaliyetlerde kısıtlılık yaşanmasına dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

…örneğin bi tatile gitmek istiyorum örneğin benim kız kardeşimin biri Marmara Bölgesi'nde biri Antalya'da. Yani Antalya'ya gitmek istiyoz bu sıkıntıdan dolayı gidemiyoz yani. Yani ister istemez örneğin ailemi alıp bi yemeğe çıkartamıyorum, ne kadar köy yerinde de yaşasak neyin ne olduğunu az çok biliyoruz daha önce gittik gördük yaşadık. Ama bu sene gidemiyoruz yani maalesef sosyal yaşamımızı da etkiliyor yani, şey değil yani eskisi gibi olamıyoruz yani, eskisi gibi eşimi çocuklarımı alıp örneğin bi Kuşadası'na gidip bi denize gidip ne bilim bi lokantada bi yemek yiyip gelemiyorum yani maalesef onları kısıtlamak zorunda kaldık. Ee ailemle sıkıntı yaşamıyorum Allah'a çok şükür, ailemde beni anlıyo neyin ne olduğunu beraber yaşadığımız için eşimle herhangi bi sıkıntımız yok. Dediğim gibi yani sadece gezmelerimize, harcamalarımıza kısıtlamak zorunda kaldık ve kalmaya da devam ediyoruz. (K4, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, ekonomik nedenlerden ve artan çiftlik içi iş yükünden dolayı günü birlik gezme gibi sosyal faaliyetlerde kısıtlılık yaşanmasına dair K1 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…yapmak istediğin bi yeri gezmek istesen gidemiyorsun, çünkü biraz önce dedim ya girdi maliyetleri (sulama maliyetlerinden bahsediyor) çok yüksek oldu, artı zaman daha çok ayırman gerekiyor arazide ürününe, ee bu zamanı aile ailenle geçireceğin zamanı da arazide harcıyorsun."(K1, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, afetin ekonomik etkilerinden dolayı gezme gibi sosyal faaliyetlerde kısıtlılık yaşanmasına dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“Çocuk mesela, çocuklar olsun ailen olsun bi daha iyi yemek, daha iyi giymek ister, gezmek ister, onları yapamadık yaşatamadık çocuklara hanıma. Evde bi ekonomik yönden darlık yaşadığımız için.” (K5, 1997-98 Sel).

Konuyla ilgili olarak, afetin ekonomik etkilerinden dolayı tatil gibi sosyal faaliyetlerde kısıtlılık yaşanmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“…bissürü tatil planım vardı hepsini iptal etmek zorunda kaldım. Kadınlar alışveriş yapmayı sever, alışverişi kıstım ama en büyük şeyim yani bütün tatil planlarım iptal oldu.” (K13, 2022 Yılı Don).

Konuyla ilgili olarak, afetin ekonomik etkilerinden dolayı gezme ve diğer eğlenceye yönelik sosyal faaliyetlerin azalmasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“…meyhaneye gitmedim, Kuşadası’na tatile gidemedim 30 kilometre olmasına rağmen. Sigarayı bıraktım bu krizden doludan dolayı ve aileme zaman ayıramadım. Stres, sıkıntı, depresyon olayına girdik yani bunları yaşadık. Sosyal faaliyetimde diye hiç bişey yoktu o yıl.” (K17, 2017 Yılı Dolu).

Hanehalkına Yeteri Kadar Zaman Ayıramama:

Sosyal etki temasında sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisinde “*Hanehalkına Yeteri Kadar Zaman Ayıramama”* kodu ile ilgili olarak K1, K15, K16 ve K17 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, afet nedeniyle artan çiftlik içi iş yükleri ve afet sonrası üretimi devam ettirebilme çabaları nedeniyle, tarım arazilerinde daha fazla zaman geçirdiklerini ve bu nedenle hane üyelerine yeteri kadar zaman ayıramadıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, afet nedeniyle artan çiftlik içi iş yüküne bağlı olarak hanehalkına yeteri kadar zaman ayıramamaya dair K1 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

“…zaman daha çok ayırman gerekiyor arazide ürününe. Ee bu zamanı aile, ailenle geçireceğin zamanı da arazide harcıyorsun. Buda, insanda ister istemez bazı şeylerde özveride bulunmak gerekiyo. Ailede harcayacağın zamanı, tarlada, bahçede geçiriyorsun. İnsanda tabii ister istemez çöküntü yapıyo.” (K1, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

“2021 kuraklık yılı, hem maddi hem manevi olarak hayatımızı birçok etki etti. Çünkü tarlada çalışma gücümüz kat kat artmak zorunda kaldı, kuraklıktan dolayı. İster istemez evimize gidemedik. Çocuklarımıza, ailemize zaman ayıramadık. Bu tarz sıkıntılarımız oldu.” (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, afet nedeniyle artan çiftlik içi iş yükü ve afet sonrası üretim sürecini devam ettirme çabalarına bağlı olarak hanehalkıyla yeteri kadar zaman geçirememeye dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Ben İncirliova'da oturuyorum bana deniz 50 kilometre. İnanır mısın ben iki yıldan bu yana denize iki gün eşime alıp tatile gidemedim. Gitmedim, ha gidebilir misin giderim, yine ama o ne yapacak buradaki görmüş olduğumuz zararlar üzerine birde kalkıp da tatile gittiğim zaman yani bana çok lüks geldi...Dediğim gibi bak üstüne basa basa yeminle söylüyorum, ben eşimi alıp da tatile gidemedim ya, gidemedim bak şurada ben bahçede seranın içinde oturuyorum daha sağlıklı üretim yapalım işimi aksatmayayım diye. Bahçemin içinde, bahçe evinde oturuyorum, bahçemde oturuyorum ya kendi köyümde dahi oturmuyorum. Bu kadar kısmaya çalışıyorum en azından bu üretime devam edeyim çocuklarıma aktarayım diye.* (K15, 2021 Yılı Don ve 2022 Yılı Don).

Akraba Ziyaretlerinde Azalma:

Sosyal etki temasında sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisinde "*Akraba Ziyaretlerinde ve Törenlere Katılımda Azalma"* kodu ile ilgili olarak, K8 ve K15 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcıların ifadelerinden, yaşadıkları ekonomik sorunlar ve/veya afetin ekonomik etkilerini ortadan kaldırmak için üretim faaliyetlerini artırmanın yol açtığı iş yükünden dolayı, akraba ziyaretlerini ve törenlere katılımları azalttıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca K8 kodlu katılımcının ifadelerinden, kendilerini toplumdan izole ettikleri anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, ekonomik nedenlerden dolayı akraba ziyaretlerinde azalma yaşanması dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tabii hocam, mesela akraba ziyaretlerini azalttık, biz gitmedik. Atıyom 3 günde bi akrabamızın yanına gidiyosak, 15 günde gider olduk. Şimdi burası köy yeri, sen gidersen geliyolar gitmezsen gelmiyo. 15 günde ben gidersem, 15 günde o geliyo. Bunlara ara verdik yani, toplumdan kopmuş gibi bişey olduk. Misafir yani senin evinde yiyeceğin içeceğin cebinde paran olursa misafir ağırlayabilirsin yani guru guru oturupta misafir ağırlanmaz. Dolayısıyla biz gitmedik, gittiysek de 20 günde bi gittik. Onlarda 20 günde bi geldi, bu süreci bu şekilde atlatmaya çalışıyoz. (K8, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).*

Konuyla ilgili olarak, ekonomik nedenlerden ve afetin ekonomik etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla üretim faaliyetlerini artırmanın yol açtığı iş yükünden dolayı, akraba ziyaretlerinde azalma yaşanmasına dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Aile ziyaretleri, mesela benim bissürü çevrem var. Dediğim gibi bu İncirliova'nın Aydın'ın yerli halkıyız. Dışarda çok yakınlarımız var, abilerimiz amcalarımız var dışarda görev yapan. Onların çoğuyla dargınız yani, adamlar geliyor benim yanıma bizde bi küçük olarak yahut bazen de büyük olarak adamı ziyarete*

gidemiyorum…Gidemememin sebebi birazcık iş yoğunluğu, üretimi birazcık çoğaltmak, birde ekonomik. Ekonomik yani şimdi kısmaya çalışıyorum, kısıtlamaya çalışıyorum oraya ayıracak olduğum rakamı yine yatırımıma ayırmaya çalışıyorum bu borçlarıma ayırmaya çalışıyorum. Yani tamamen bu başka bir şey yok. (K15, 2021 Yılı Don ve 2022 Yılı Don).

Evlilik/Nişan Merasimi Aksaması:

Sosyal etki temasında sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisinde "*Evlilik/Nişan Merasimi Aksaması"* kodu ile ilgili olarak, K4, K10 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, afet kaynaklı yaşadıkları ekonomik kayıplar nedeniyle kendilerinin veya hanehalkı üyelerinin evlenme/nişan merasimlerini ertelemek zorunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, ekonomik kayıplar nedeniyle düğün merasiminin ertelenmesine dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

2007 yılında, ee madem şey yaptık tam anlatayım size, 2007 yılında ben nişanlandım ve 2008 yılında incirden sonra, bizim buralarda düğün öyle olur incirden sonraya olur. İncirden sonra evlenmeyi düşünüyodum yani. Yani planımız buydu. 2007 yılındaki o, yaşamış olduğumuz kuraklık bize düğün yapmamıza engel oldu. 2008 yılının güz ayına bıraktık ve 2008 yılında o 2007 yılındaki yaşamış olduğumuz kuraklık, 2008 yılında da etkisini sürdürdüğü için, 2008 yılında da düğünü mü yapamadım. Yani 2 yıl nişanlı kalmak zorunda kaldım bu kuraklıktan dolayı. Öyle bi kötü bi şansa denk geldim ve o yüzden diyodum yani benim için çok büyük bi kuraklıktı diye ve 2009 yılında, bunu araştırabilirsiniz de açığım yani şeyim yok herhangi bi sıkıntım yok Ziraat Bankası'ndan kredi kullanarak 2009 yılında düğünümü yapmak zorunda kaldım. Aksi takdirde 2009 yılında da yapamıcaktım. (K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, ekonomik kayıplar nedeniyle nişan merasiminin ertelenmesine dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Şimdi, tabii ki 1 tane kız çocuğum var onunda düğününü düşünüyorduk 2-3 ay sonra. Ama bunu ertelemek zorunda kaldık mecburen. Çünkü ürünü alamıyoruz dondan dolayı, beklediğimiz kaliteyi de yakalayamadık bu üründe dondan dolayı. Fiyatlarımız biraz tabii ki alıcısında ucuza gidiyor kaliteli olmadığı için ucuza gidiyor yani malımız şu anda. Ondan dolayı işte elbette bir ekonomik sıkıntı yaşıyacağız yani yaşıyoruz. (K19, 2022 Yılı Don).

Toplumdan Dışlanma:

Sosyal etki temasında sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetler kategorisinde "*Toplumdan Dışlanma"* kodu ile ilgili olarak, K19 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı, afetin etkisiyle yaşadığı ekonomik olumsuzluklar nedeniyle çevresindeki kişilerin kendisinden uzaklaştığını ve buna bağlı olarak kendisinin de toplumdan izole

olduğunu ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, toplumdan dışlanmaya dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…tabii ki insan aşırı borçlanma veya borçlarını ödeyemediğin sürece, toplumdaki insanlar da pek uzaklaşıyor senden yani. Bir ekonomik sıkıntısı var bunun deyip senden uzaklaşıyor yani… Bizde uzaklaşıyoruz, onlarda uzaklaşıyor yani… tabii ki ekonomik sıkıntın olduğu için vatandaş senden kaçıyor, sen vatandaştan kaçıyorsun yani bunun anlatması budur yani.*(K19, 2015 Yılı Sel).

4.12.3.7. Çalışma Verimliliği ve İş Yükü Kategorisi

Katılımcılar, yaşadıkları afet dönemlerinde çiftlik içi iş yüklerinin arttığını ifade etmektedirler. Katılımcılar genel olarak, ürünlerini korumak, hasar gören ürünlerinin bakım ve onarımını yapmak ve yok olan ürünlerinin yerlerine yenilerini dikmek gibi nedenlerden dolayı iş yüklerinin arttığını ifade etmektedirler. Katılımcılar ayrıca yalnızca sıcak hava dalgasıyla ilişkili olmakla birlikte, çalışma verimliliğinin azaldığını ifade etmektedirler.

Katılımcı ifadelerinden, sosyal etki temasında "*Çalışma Verimliliği ve İş Yükü*" kategorisi altında, "*Çiftlik İçi İş Yükünün Artması"* ve "*Çalışma Verimliliğinin Azalması"* olmak üzere 2 farklı kod oluşturulmuştur.

Çiftlik İçi İş Yükünün Artması:

Katılımcılar, çalışma verimliliği ve iş yükü kategorisinde *"Çiftlik İçi İş Yükünün Artması"* koduyla ilgili, yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Konuyla ilgili olarak, K1, K2, K3, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K18, K19, K20 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmiştir.

Katılımcılar, yaşadıkları kuraklık ve sıcak hava dalgası, don, dolu ve sel afetlerinin çiftlik içi iş yüklerini artırdığını ifade etmektedirler. Katılımcılar genel olarak, ürünlerini afetin etkisinden koruma, kullanılamayacak ürünlerin yerine yeniden ekim-dikim yapma ve hasar gören ürünlere ve altyapıya yönelik bakım gibi faaliyetlerden dolayı çiftlik içi iş yüklerinin arttığını ifade etmektedirler.

Katılımcılar, kuraklık ve sıcak hava dalgası afetleri dönemlerinde, çoğunlukla su temini konusunda sorunlar yaşadıklarını ve ürünlerini afetin etkisinden korumak amacıyla yeraltı sularıyla sulamaya çalıştıklarını ifade etmektedirler. Bu süre boyunca da artezyen kurulumundan ve yeraltı suyunun yetersiz gelmesi gibi nedenlerden dolayı iş yüklerinin normal zamanlara göre aşırı derecede arttığını ifade etmektedirler.

Ayrıca, hasar gören çok yıllık bitkilerin budanması, tamamen kesilmesi ve yerlerine yenilerinin dikilmesi gibi süreçlerden dolayı da iş yüklerinin arttığı ifade edilmektedir.

Katılımcılar, ürünlerini dona karşı koruma, ürünlerde oluşan hasarlara yönelik bakım ve onarım girişimlerinde bulunma ve kullanılamaz nitelikte olan ürünlerin yerine tekrardan ekim-dikim gibi faaliyetleri gerçekleştirdiklerini ve bu nedenlerden dolayı fazladan çalıştıklarını ifade etmektedirler. Benzer şekilde dolu ve sel olayları sonrasında da, ürünlerde oluşan hasarlara yönelik bakım ve onarım girişimlerinde bulundukları ve kullanılamaz nitelikte olan ürünlerin yerine tekrar ekim-dikim faaliyetleri gerçekleştirdiklerini ve bu nedenlerden dolayı fazladan çalıştıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, afet nedeniyle çiftlik içi iş yüklerinin artmasına dair K3 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *2007'deki kuraklıkta, tabii canım ne onun adı bedensel olarak 3 günde sulucan yeri ortalama çıktı 7 güne 8 güne. Eee 2021'deki de aynı. 2021'deki 5 günde sulucan yeri döndü 10 güne bu yönden…şimdi 2 günde 3 günde bitcek yer dönüo 8 gün 10 gün 12 gün. Beden bedensel olarak da yoruluon…kanallardan suladığın zaman işte bir günde, bir buçuk günde, iki günde bitirdiğin yeri artezyeninen suladığın zaman çünkü tek boru hali halinde gelio bi yer bi günde bitcekse artezyeninen 5 gün 6 gün 7 gün haline geldi. Yani bedensel olarak da düşüyon, gün olarakda artıo.* (K3, 2007 Yılı ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Tabii tabii şimdi normal sulama yaptığımızda bir buçuk günde bitecek olan suyu, biz artezyenle bir haftada sulamak zorunda kalıyoruz. Suyumuz çünkü yetersiz. Bunun içinde pancar motoru dediğimiz mazotla çalışan bir motor çalışıyor. Ayrıyeten bi mazot girdisi, maliyeti bizim cebimize yansıyor. Yani bunun yanında da ayrıyeten yine bi iş yükü yaşıyoruz ve istediğimiz randımanlı suyu veremediğimiz içinde, istediğimiz verimide almakta güçlük çekiyoruz.* (K16, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

Konuyla ilgili olarak, afet nedeniyle çiftlik içi iş yüklerinin artmasına dair K2, K13, K15 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *İşte çapa yapıp o, hemen arı sürdüm ben traktörünen. O zaman traktörüm bile yoktu, komşudan aldım arı sürdüm, arkadan çapaya girdik maksat havalandırmak yani, bitkiye bi oksijen vermek (doludan sonra uyguladığı işlemlerden bahsediyor). Ondan sonra çapayı bitirdik çıktık, hemen ilaç attım. Ee yapraklandırma ilacı attım canlansın diye. O biraz canlanır gibi oldu, bir daha attım yaprak gübresi ile karışık, ondan sonra çiçeklenme döneminde bi ilaç daha, yani benim zaman kazanmam lazımdı bunu yetiştirmem için.* (K2, 1997 Yılı Dolu).

> *İş yükümüzü de olabildiğince artırdı. Yani ısıtma, işte koruduk ettik sürekli gittik bir uygulama yapmaya çalıştık. Meyveleri erken hasat ettik, sürekli bir hasat halindeydik. Sabahları meyvenin üzerini açıyorduk, akşamları meyvenin üzerini örtüyorduk, sonra öğleden sonra üst tülleri çekiyorduk akşam belli bi saatten sonra ısıtmaya başlıyorduk yani iş yükümüzü çok artırdı verimliliğimizi de tam tersine düşürdü.* (K13, 2022 Yılı Don).

> *…biraz daha periyodik olarak çalışmamız devam ediyor yıllardan beri ama, birazda bu afetlerden dolayı tabii iş yoğunluğu çoğaldı. İş yoğunluğu çoğalınca*

ektra mesela ben sabah genelde beş kalkma saatim beş, beş buçuktur eşimde aynı…afet durumunda mesela herkes yatar seracı kalkar, seracılık, dediğim gibi örtü altında kış mevsiminde ürün yetiştirmeye çalışıyorsunuz. Bu ne yapıyor, bu doğayla mücadele edeceksiniz. Tabii gece herkes mesela tabii haliylen sıcak yatağında yatmak istiyor yatacak hakkıda. Ama biz ne yapıyoruz, sabahlara kadar yanımızdaki personelle beraber sabahlara kadar o sobalar sönmesin, işte arıza yapmasın, onların başında sabaha kadar biz…o işçiyle yine çalışıyoruz. Akşama biraz erken yatıyoruz, 3-5 saat yatıyoruz ondan sonra tekrar gece yine ayakta. Yani bu afet ve soğuk-çetin havalarda bize sabahlara kadar hiç uyku yok. Hiç uyku yok. (K15, 2021 Yılı ve 2022 Yılı Don).

2022'deki yani yine de aynı tempoda çalışıyoruz işimiz azalmıyor bu don oldu diye. Daha da aksine fazlalaşıyor yani. Daha da fazlalaşıyor. Tabii bunun tekrardan temizleniyo, gübreliyoz üstten şey gübresi atıyoz yaprak gübresi atıyoz ya bunları yapıyoz (bakım ve onarıma yönelik girişimler)…Bide koruma tedbirleri var, soğuk gelmeden önce büyük bir tempo çalışıyoruz, başını bağlıyoruz enginarların, ne bilem gece gidiyoz saman yakıyoz, lastik yakıyoz bu şekilde işçiliklerimiz oluyor yani. (K19, 2022 Yılı Don).

2015'teki sel dönemi çalışmamızı biraz daha yoğunlaştırıyor, çünkü bir yandan o yeri temizlememiz lazım, sürmemiz lazım, yeniden dikmemiz lazım, yeniden oluşturmamız lazım, hasada hazırlamamız lazım baya bir çalışma sistemine giriyoruz yani. Ama o sel olmasaydı biz o mahsulü 2 sene daha kullanıp, 2 sene sonra bozup aynı şeyleri 2 sene sonra yaşayacaktık. Ordan bir gelir elde edecektik ama o geliri elde etmeden biz tekrardan ekime-dikime giriyoruz. (K19, 2015 Yılı Sel).

Konuyla ilgili olarak, afet nedeniyle çiftlik içi iş yüklerinin artmasına dair K8, K12, K14 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"İncirin o kuruyan incirlerin kesilmesi, yerine dikilmesi, çalıştırılması o arazinin temizlenmesi daha üzerimize bizim iş yükü biniyo yani…Hocam, incirdeki olan kuraklıklar 2007'deki 2021'deki aynı şeyleri yapıyo yani çok bi farklılık yok bunlarda." (K8, 2007 Yılı ve 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

"…o sel geldiğinde mesela o incirler selin altında kaldı. O örtüleri açma-kapatma, onları temizleme-yıkama, bissürü ayrı bi zahmet oldu bize. Ayrı bi yük geldi." (K12, 1993-94 Yılı Sel)

"Şimdi karpuz mesela 38 dönüm falan 40 dönüm gibi dikecektim. Bu zararı kapatmak için başka yerlerde tuttum hani zararı söktürelim diye. Biraz daha fazla çalışmak zorunda kaldık. Şimdi 70 dönüme çıkardım." (K14, 2022 Yılı Don).

"Fazladan çalışmak zorunda şöyle kaldık, o parseldeki (dolunun etkilediği arazilerden bahdesiyor) enginar bitkisine biraz daha fazla özen gösterdik, biraz daha fazla işçilik yaptık, ne bilem ilaçtır işçilik olarak biraz daha fazla özen gösterdik. Tabii ki elbette işçilik yaptık yani orda… bir 10 gün 15 gün fazla çalışmışıktır o iş üzerine yani o tarla üzerine." (K19, 2018 Yılı Dolu).

Çalışma Verimliliğinin Azalması:

Katılımcılar, çalışma verimliliği ve iş yükü kategorisinde *"Çalışma Verimliliğinin Azalması"* koduyla ilgili, yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, çalışma verimliliğinin azalmasının, yalnızca sıcak hava dalgasıyla ilişkilendirildiği anlaşılmaktadır. Katılımcılar sıcak hava dalgası dönemlerinde, aşırı sıcaklardan dolayı çalışma kapasitelerinin ve günlük çalışma sürelerinin yarı yarıya azaldığını ve işlerinin bitme süresinin uzadığını ifade etmektedirler. Katılımcılar, gündüz yapmaları gereken tarımsal üretim işlerini aşırı sıcaklardan dolayı gece ve/veya sabahın erken saatlerinde yapmak durumunda kaldıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, aşırı sıcaklardan dolayı çalışma verimliliğinin ve günlük çalışma süresinin azalmasına dair K4, K17 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…yani sıcak çok olduğu zaman, ister istemez yani baskı oluşuyo üzerimde. Çalışma potansiyelin düşüyo, yani çalışamıyosun yani dediğim gibi 2 saat çalışcaksan yarım saat veya 1 saat zorla çalışabiliyosun ondan sonra dinlenme ihtiyacın oluyo. Dinlenmek zorunda kalıyosun, çünkü olmuyo çalışılmıyo ki, incir işi sıcakta işlenen bi meyve türü olduğu için sıcağa alışkınız ama aşırısında da bu kez çalışma potansiyelimizi düşürüyo.* (K4, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Sıcak hava dalgası verimliliğimizi düşürdü…sıcak havadan dolayı saat 10'na (sabah saat 10) kadar çalışıyorsun örneğin 28 derece sıcak, 11'de 30-35 derece veya 40 derece bu sefer insan sıcakta çalışamıyo…Öğlenleri çalışamadık veya saat 4'ten sonra çalışmaya başladık. 1 gün gitcek olduğumuz yere 4 gün gittik, buda ayriyetten sıkıntı masraf oldu bize. Böle bi sıkıntısı da vardı, verimlilik yoktu.* (K17, 2007 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

> *Çalışma verimliliğini şöyle söyleyeyim, bu gündüz olacak olan işi gece yapmaya başladık. Gündüz hani gölgede duralım da hava serinlesin de çıkalım gibisiyle, ama gece mesela çapayı gece kazdık biz, ağaçların çapasını gece kazdık. Mesela gündüz olacak işi akşamüzeri yaptık. Hani güneşe çıkmamak amaçlı. Ee bu sefer, bir saat çalışabildik. Bize, bir günlük işimiz oldu bize iki güne mal oldu, üç güne mal oldu. Çünkü imkân kalmadı, insan yoruluo, sıcaktan çıkamıo bu seferde yapamıoz iş yapamadık. Iş kaybımız çok oldu böyle.* (K18, 2021 Yılı Kuraklık ve Sıcak Hava Dalgası).

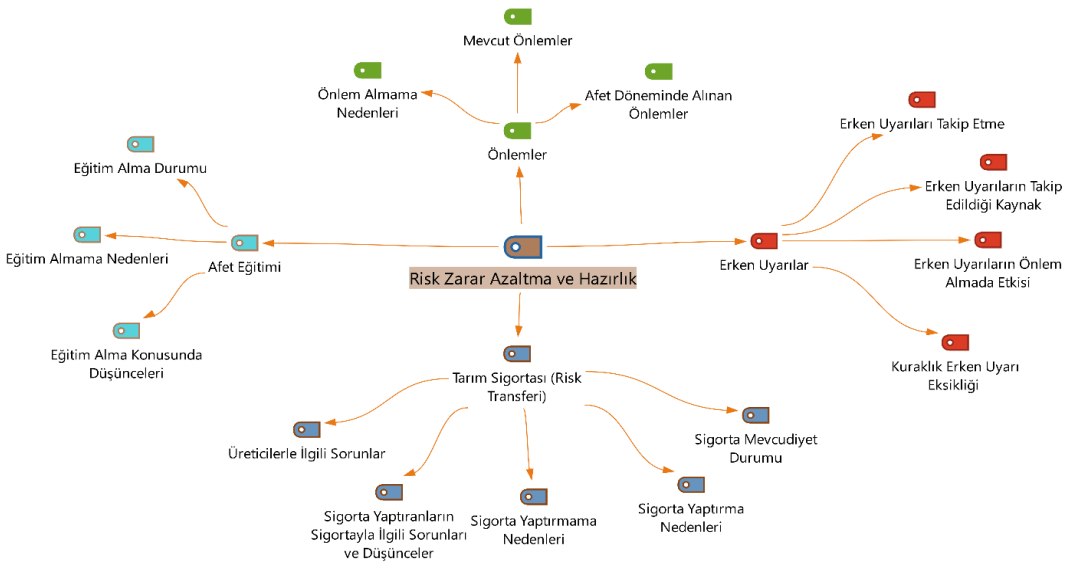
Konuyla ilgili olarak, aşırı sıcaklardan dolayı çalışma verimliliğinin ve günlük çalışma süresinin azalmasına dair K12 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

"Çalışma verimliliğimiz tabii, o zaman hava sıcak olduğu için yani günün 12 saati çalışıyorsan bu sefer 6 saate düşürdü. Mesela sabah 7'den 10'a kadar, ondan sonra 5'ten 8'e kadar çalışıyorduk. Çünkü sıcak çok yoğundu biliyorsun 50 derecelere çıktı. Yani bunda sıcakta çalışamadık öyle bi kaybımız oldu." (K12, 2007 Yılı Kuraklık Sıcak Hava Dalgası).

4.12.4. Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık Teması

Afet risk yönetiminin başarılı olabilmesi açısından, riski önleme, riskten kaçınma, riskin etkilerinden sakınma/afetin sonuçlarını azaltma, faaliyeti sonlandırma, afet eğitimi yoluyla bilgilendirme, erken uyarılar ve bu uyarıların ilgili kesimlerce davranışa dönüştürülmesi ve risk transferi gibi risk yönetimi süreçlerinin ve araçlarının uygulanması önemli konulardır. Risk zarar azaltma ve hazırlık faaliyetleri, toplumların tehlikelere yönelik kırılganlığının azalmasını ve direncin artmasını sağlamaktadır. Karaman'ın (2016), ifade ettiği gibi afet kavramı ve afetin sonuçları yalnızca insanı değil, flora (bitki) ve faunayı da (hayvanlar; arılar, çiftlik hayvanları vd.) kapsamaktadır (Karaman, 2016). Bu kapsamda, afet risk yönetiminin insan merkezli olmanın yanında bitki ve hayvan varlığının korunmasına yönelik de olması gerekmektedir. Tarımsal üretim sürecinde afet risklerinin etkin yönetilmesi; bitki ve hayvan varlığının, tarımsal altyapının, doğal kaynakların ve beşeri sermayenin (üreticinin) korunmasını ve üreticilerin karşılaşabileceği olumsuz ekonomik ve sosyal etkilerin azaltılmasını sağlar. Tüm bu unsurlara bağlı olarak çalışmada, tarım üreticilerinin, meteorolojik afetlere yönelik risk zarar azaltma ve hazırlık kapsamında ne tür faaliyetlerde bulunduğu derinlemesine incelenmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, *"Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık Teması" altında "Afet Eğitimi", "Erken Uyarılar", "Önlemler" ve "Risk Transferi (Tarım Sigortası)"* kategorileri oluşturulmuştur. Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık Teması hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 84'de verilmiştir.

Şekil 84: Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

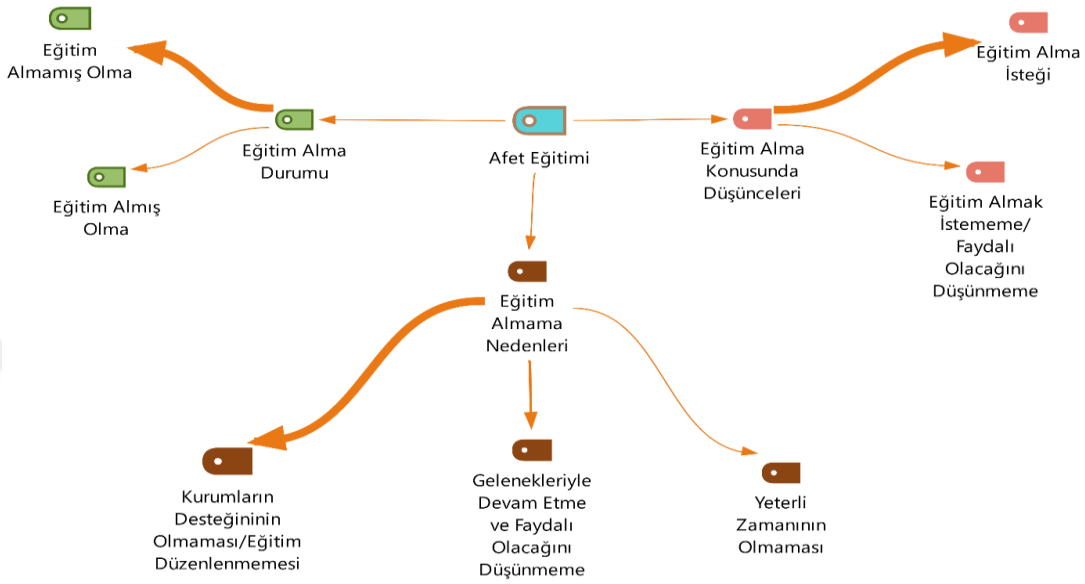
4.12.4.1. Afet Eğitimi Kategorisi

Eğitim, bireylerin bilgi ve becerilerinin artırılması, var olan algı ve inançlarının değiştirilmesi, bireysel gelişimlerinin olumlu yönde sağlanması ve güvenli, dirençli ve sürdürülebilir bir toplum sağlanması açısından gereklidir. Eğitim, bireylerin ve toplumun kırılganlıklarını azaltan temel bir faktör olup, eğitim ile bireylerin ön yargıları azaltılabilir. Önlenemeyen afet zararlarının azaltılması konusunda, bireylerin ve toplumun eğitilmesi temel bir faktör olarak kabul edilmektedir. Sürdürülebilir bir afet risk yönetiminin sağlanabilmesi açısından afet eğitimi gereklidir (Mızrak, 2018: 56-57). Afetlere hazırlıklı olmanın en önemli gereklerinden birisi de, afetler ile ilgili eğitimlerdir. Topluma yönelik yapılan afet eğitimleri, afet risklerinin azaltılmasını ve bireylerin önlem ve müdahaleye yönelik olumlu tutum ve davranışlarının oluşmasını sağlar. Afet eğitimleriyle, olası tehlike ve risklere yönelik bilgilendirme, afet öncesi alınabilecek korunma önlemlerinin bilinmesi ve buna yönelik tedbirler alınması ve afet anı veya sonrası yapılması veya yapılmaması gereken eylemlere yönelik bilgilendirme sağlanabilir.

Çalışma kapsamında, katılımcılarla yapılan derinlemesine görüşmeler neticesinde tarım üreticilerinin tarımsal üretim sistemlerini meteorolojik afetlere karşı korumaya yönelik eğitim alma durumları, eğitim almama nedenleri ve eğitim almayla ilgili düşünceleri detaylı olarak incelenmiştir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun (18 katılımcı), tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda eğitim almadıkları belirlenmiştir. Afet eğitimi almamış olan bu 18 katılımcının, afet eğitimi almama nedenleri incelendiğinde ise "*Kurumların Desteğinin Olmaması/Eğitim Düzenlenmemesi"* en sık ifade edilen neden olmuştur. Katılımcılara, meteorolojik afetlere karşı korunma konusunda eğitim alma istekleri sorulduğunda ise, katılımcıların büyük çoğunluğunun (18 katılımcı) eğitim almak istediği, 3 katılımcının ise faydalı olacağını düşünmediğinden dolayı eğitim almak istemedikleri belirlenmiştir. Ayrıca katılımcılara eğitim almak ister misiniz sorusu yöneltilmeden önce, bazı katılımcıların *"Valla öle bi talep gelmedi, yani AFAD olsun, işte meteoroloji fırtına olsun öle bi ne onun adı talep gelse giderim seve seve"* (K3), *"Aslında ihtiyacımız var her konuda, ama bizi bir sene, bir iki sefer bi uyaran bilgi veren bi kurum kuruluş yok. Yani bundan mağduruz."*(K5), *"Öyle bi kurs felan yoktu buralarda. Ben çok kursa gittim ama bu meteorolojik şeylere karşı hiç bi kurs açılmadı burda."* (K7) gibi ifadelerle eğitim almak istemelerine yönelik motivasyonlarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Diğer

yandan katılımcılardan bazıları, görüşmelerin öneriler kısmında, meteorolojik afetlere yönelik eğitim düzenlenmesine yönelik taleplerini tekrarlamışlardır.

Şekil 85: Afet Eğitimi Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, "*Afet Eğitimi"* kategorisi altında *"Eğitim Alma Durumu", "Eğitim Almama Nedenleri" ve "Eğitim Alma Konusunda Düşünceleri"* olmak üzere 3 kod oluşturulmuştur. Afet eğitimi kategorisi hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 85'te verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

4.12.4.1.1. Eğitim Alma Durumu

Eğitim alma durumu kodu altında, "*Eğitim Almış Olma" ve "Eğitim Almamış Olma"* olarak 2 alt kod oluşturulmuştur. Katılımcıların 18'i, tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda herhangi bir yerden eğitim almadıklarını ifade etmişlerdir. Bu 18 katılımcıdan birisi (K9), ücretli olarak ziraat mühendisinden ve bir diğeri ise (K4), ilçe tarım müdürlüğü mühendislerine danışarak afetin etkilerini azaltma konusunda destek aldıklarını ifade etmiştir.

Çalışmada, yalnızca 3 katılımcının (K13, K19 ve K20) meteorolojik afetlere karşı korunma konusuna yönelik kısmen eğitim aldığı belirlenmiştir. Eğitim alan katılımcılardan K13, ziraat mühendisi olup lisans eğitimi döneminde meteoroloji adı altında ders aldığını ve bu bilgiler doğrultusunda önlem almaya çalıştığını ifade

etmiştir. İlçe tarım ve orman müdürlüklerinden eğitim alan diğer iki katılımcının (K19 ve K20) ifadelerinden ise, eğitimlerin doğrudan meteorolojik afetlere yönelik olmadığı ve bazı hava olaylarına yönelik korunma tedbirlerinin, tarımsal üretimle ilgili ilaçlama, gübreleme vb. konularına yönelik bilgilendirme toplantılarıyla birlikte verildiği anlaşılmaktadır.

Konuyla ilgili olarak, lisans eğitimi döneminde meteorolojiyle ilgili eğitim almış olmaya dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…üniversitede meteoroloji diye dersimiz vardı. O derste gördüğüm kadarıyla, zaten yaşayarak öğreniyoruz, mantık yürütüyoruz yani mantıken de ya bunu böyle yapmamız lazım diyerekten bir tıkta deneme yanılma yoluyla ona göre, ama ekstra bir eğitim almadım…ziraat mühendisiyim üniversite döneminde aldım yani." (K13)

Konuyla ilgili olarak, ilçe tarım müdürlüklerince düzenlenen toplantılarda afetlerle ilgili bazı bilgilerin verilmesine dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Valla eğitim almadım, kendi bilgilerimin doğrultusunda yapıyorum…bazen tarım ilçeden toplantı yapıyorlar bilgi amaçlı, onlardan böyle bir eğitim alıyoruz yoksa bi kursu bi bilmem şeyi yok yani…bazen tarım ilçeden geliyorlar bilgi amaçlı bişeyler anlatıyorlar bize bi onlara toplantılara giriyoruz onları dinleriz o şekilde yani…Elbette veriyorlar (afetten korumaya yönelik eğitimlerden bahsediyor) elbette. Şimdi bitki korumadan tutun, hasada kadar bütün…Afetlerle ilgili de aynı şeyler yani. Onun yetkili kişiler geliyor işte şöyle böyle anlatıyorlar yinede bu sigorta içinde onlarda mücadele ediyor…Ya bir kurs olarak bişey olarak değil ama geliyorlar bir toplantı yapıyorlar. Ha şimdi ilaçlama için bi kurs açtılar, ilaç atabilme yeteneği, bi şey verdiler belge verdiler.*(K19).

Konuyla ilgili olarak, meteorolojik afetlere karşı korunma konusunda eğitim almamış olmaya dair, K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Yok, her hangi bi eğitim almadım…Valla öle bi talep gelmedi, yani AFAD olsun, işte meteoroloji fırtına olsun, öle bi ne onun adı talep gelse giderim seve seve. Katılmayı da severim böle tarz etkinliklere, böle bi etkinliklere davet edilmediğimden veyahut da köyler biz köy kısmında kalıoz, köylere böle toplantı işte bilgilendirme olmadığı için biz katılamadık. Yani böle bi bilgimiz şeyimizde yok. Sadece kendi çabalarımıznan kendi mücadelemiznen işte fırtına, AFAD, ne onun adı işte bu tarz kuraklık sıcak hava dalgası ancak kendi imkanlarımıznan, ne yapabiliyorsak kendi imkanlarımıznan yapıoz yani. Öle bi eğitim veyahut da ders almadık.* (K3).

Konuyla ilgili olarak, meteorolojik afetlere karşı korunma konusunda eğitim almamış olmaya dair, K4, K5 ve K7 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Eğitim şöyle, almadık yani…Almadık, yani şöyle almadık. Alabileceğimiz bi yer yoktu. Şimdi ilçe tarıma gidiyoz, ordaki mühendis arkadaşlara soruyoruz…Herhangi bir yerden herhangi bir destek almıyorum." (K4).

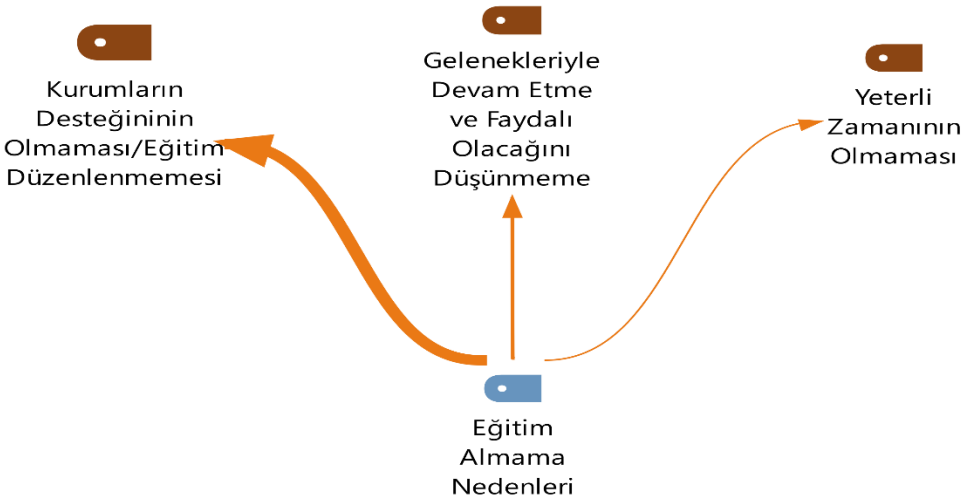
“Valla hiç bi eğitim almadık. Hiç bi kurumdan veya bir yerde bi eğitim almadık.” (K5).

“Öyle bi kurs felan yoktu buralarda. Ben çok kursa gittim ama bu meteorolojik şeylere karşı hiç bi kurs açılmadı burda.” (K7).

4.12.4.1.2. Eğitim Almama Nedenleri

Afet eğitimi kategorisinde *“Eğitim Almama Nedenleri” kodu altında, “Kurumların Desteğinin Olmaması/Eğitim Düzenlenmemesi”, “Gelenekleriyle Devam Etme ve Faydalı Olacağını Düşünmeme” ve “Yeterli Zamanının Olmaması”* olmak üzere 3 alt kod oluşturulmuştur. Katılımcıların, eğitim almama nedenleri arasından en yoğun olarak ifade ettiği nedenin, kurumların desteğinin olmaması/eğitim düzenlenmemesi olduğu görülmektedir. Bunu, sırasıyla gelenekleriyle devam etme ve faydalı olacağını düşünmeme ile yeterli zamanın olmaması kodları takip etmektedir. Eğitim almama nedenleri alt kategorisi kod teori modeli Şekil 86’da verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 86: Eğitim Almama Nedenleri Alt Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Eğitim almama nedenlerinden *“Kurumların Desteğinin Olmaması/Eğitim Düzenlenmemesi”* ile ilgili olarak, 11 katılımcı (K1, K3, K4, K5, K7, K10, K14, K15, K16, K18 ve K21) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, gerek tarımsal faaliyetlerle ilgili kurumların gerekse afet yönetimi ile ilgili kurumların, meteorolojik olaylara/afetlere

karşı korunmaya yönelik eğitim düzenlemediğini ve bu konuda tarım üreticilerine destek/bilgi verilmediğini ifade etmişlerdir. Katılımcıların bazıları, belediye ve diğer kuruluşlardan meteorolojik olaylara yönelik yalnızca uyarı yapıldığını fakat herhangi bir eğitimin düzenlenmediğini ifade etmektedirler.

Meteorolojik afetlere yönelik korunma konusunda eğitim almama nedeni olarak, kurumların desteğinin olmaması/eğitim düzenlenmemesine dair K5, K10 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Valla hiç bi eğitim almadık. Hiç bi kurumdan veya bir yerde bi eğitim almadık…Ya şimdi kooperatifler olsun, mesela Erbeyli İncir Araştırma olsun hiçbir faydası yok. En azından Erbeyli İncir Araştırma diye duyuyoz çiftçiye köylüye hiç bi daha ben bi bilgi verdiğini duymadım, görmedim. Bunlar burdan eksiğiz yani. Aslında ihtiyacımız var her konuda, ama bizi bi sene bir iki sefer bi uyaran bilgi veren bi kurum kuruluş yok. Yani bundan mağduruz.* (K5).

> *Yok, eğitim hiç öyle bişey almadık. Sadece kendi imkânlarımıza göre, eğer saklancak, kapanacak bişey varsa kapatıyoz, saklıyoz, örtüyoz. Arazideki zaten yapma imkanın yok…Hiç devletten öyle bize bi bişey yok. Bilgilendirme yok, sadece uyarı var. Meteorolojiden uyarı, devletten yani belediyelerden, Aydın Büyükşehir'den mesela oralardan işte filan gün aşırı yağmur yağacak veyahut dolu yağacak felan filan öyle oluyo yani başka bişey yok…hiç eğitim verelim diyen yok. Sadece bildiri var bize.* (K10).

> *Nedenleri nelerdir onu tam kapsamlı bişekilde cevabını veremicem, yani bunun nedenleri sonuçta bizle çok alakalı olduğunu düşünmüyorum. Yani devletin ya da bu sektörde ilgili olan insanların bizi bilgilendirmesi, bilinçlendirmesi gerektiğini düşünüyorum. Şu an için herhangi bize böyle bi destek gelmedi, ama destek gelirse memnuniyetle bizde buna katılmak isteriz öğrenmek isteriz. Çünkü bizim için çok önemli su.* (K16).

Eğitim almama nedenlerinden *"Gelenekleriyle Devam Etme ve Faydalı Olacağını Düşünmeme"* ile ilgili olarak, 5 katılımcı (K2, K6, K8, K12 ve K17) görüş bildirmiştir. Bu katılımcılar, tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda eğitim almama nedeni olarak, tarımsal üretim faaliyetlerini geçmişte büyüklerinden (anne, baba, dede vd.) gördükleri ile devam ettirdiklerini, kendilerini tarımsal üretim konusunda tecrübeli olarak gördüklerini ve eğitimlerin önlem almada bir etkisi olmayacağını belirtmişlerdir. Çalışmanın, bu kısmından sonraki diğer kısımlarında detaylı olarak belirtildiği gibi, bu katılımcılardan K2, K6 ve K12 kodlu katılımcılar afetlere yönelik önlem alma konusunda kadercilik eğilimine sahip olup, eğitim almama nedeni olarak da gelenekleriyle devam etme ve faydalı olacağını düşünmemeyi belirtmeleri anlamlı bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, afetlere yönelik önlem alma konusunda kaderci eğilime sahip olan K2 ve K12 kodlu katılımcıların, afetlere yönelik eğitim almak ister misiniz ? sorusuna yönelik olarak,

eğitim almak istememelerini belirtmeleri de önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilinir.

Meteorolojik afetlere yönelik eğitim almama nedeni olarak, gelenekleriyle devam etme ve eğitimlerle afetlerin önlenemeyeceğine dair kadercilik eğilimine yönelik, K12 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Biz atadan, dededen geldiği gibi biz devam ediyoruz işimize...eğitim alsam, ne yapcam, nasıl yapcam şimdi mesela. Ne eğitimi alabilirim. Hava durumu eğitimi, meteorolojik… Ya şimdi bunlar hepsi Allah'ın elinde olan bir şey, buna Allah tarafından geliyor. Yani biz ne kadarda eğitim alsak bunun bi faydası olcağını düşünmüyorum." (K12).

Meteorolojik afetlere yönelik eğitim almama nedeni olarak, gelenekleriyle devam etme ve faydalı olacağını düşünmemeye dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Valla hocam almadık, anadan, babadan, dededen ne gördüysek bu şekilde devam ediyoz…Ee hocam biz zaten çekirdekten bu işin içindeniz. Ya bunun mesela guraklığa nasıl bi önlem alabiliriz ki, ya da 40 derece sıcak oldu dedi meteoroloji, işte ağustos ayı dediki incir olan bölgelerde atıyom Aydın'da 50 derece sıcaklık olacak dedi, bunun bi önlemi yok ki. Bunu nasıl bi önlem alabiliriz, alamayız yani.* (K8).

Meteorolojik afetlere yönelik eğitim almama nedeni olarak, gelenekleriyle devam etme isteğine dair K6 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Eğitim almadık. Biz çocukluktan bu tarafa, onun içinde yetiştiğimiz için çok gezen değil demin biraz önce bahsettiğim gibi, çok okuyan değil çok gezen bilir hesabı biz olayın içinde olduğumuz için biliyoruz, işi bildiğimiz için takip ediyoruz yani… atalarımızdan öğrendiklerimizi yaptık işin içine girdiğimizde kendimizi geliştirdik. Kendi bildiklerimizle, atalarımdan gördüğümüzünen tabii çevreden gördüklerimizle bişeyler aldık yani bu şekilde*. (K6).

Eğitim almama nedenlerinden *"Yeterli Zamanın Olmaması"* ile ilgili olarak, 1 katılımcı (K11) görüş bildirmiştir. Katılımcı, tarımsal üretim faaliyetlerinde yoğun bir iş yüküne sahip olduğu için yeterli zamanı olmadığını ve bundan dolayı eğitim alma imkânının olmadığını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Biz kendi işimizin hakkından gelemioz, boş vaktimiz hiç yok. Sabah 6'da kalkıoz yazın kışın. Gece yatmamız da 12'yi buluyo. Hiç zamanımız yok, hiç zamanımız yok. Çünkü bi canlı bi varlıkla uğraşıoz yani. Bu bakmasından hariç her iki saatte bir takibi var. Yani vaktimiz olmuo." (K11).

4.12.4.1.3. Eğitim Alma Konusunda Düşünceleri

Katılımcılar ile yapılan derinlemesine görüşmelerde, katılımcıların, meteorolojik afetlere yönelik korunma konusunda eğitim alma istekleri de ortaya konmuştur. Katılımcı ifadelerinden *"Eğitim Alma Konusunda Düşünceleri"* kodu altında *"Eğitim Alma İsteği" ve "Eğitim Almak İstememe"* olmak üzere 2 alt kod oluşturulmuştur. Katılımcılardan 18'inin, tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda, kurum ve kuruluşların eğitim düzenlemesi durumunda eğitim almak istedikleri belirlenmiştir. Katılımcılar, üniversitelerin, afet ve acil durum müdürlüğünün, meteoroloji müdürlüğünün ve tarımla ilgili kurumların meteorolojik afetler konusunda bilgilendirme ve yönlendirme yapmalarını ve bu kurumların eğitim düzenlemeleri durumunda katılmak istediklerini belirtmektedirler. Diğer katılımcılar (K2, K8 ve K12), afetlere yönelik önlem alma konusunda eğitimlerin faydalı olacağını düşünmediklerini ifade etmişlerdir. Eğitim almama nedenleri kısmında da bahsedildiği gibi, afetlere yönelik önlem alma konusunda kaderci eğilime sahip olan K2 ve K12 kodlu katılımcıların afetlere yönelik eğitim almak ister misiniz? sorusuna yönelik olarak, eğitim almak istememelerini belirtmeleri de önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir.

Meteorolojik afetlere yönelik korunma konusunda eğitim alma isteğine dair, K1, K3 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Tarım konusunda mesela bu meteorolojik afetler konusunda, yetkililerin biraz daha duyarlı olmasını istiyorum. Çünkü tarım kesiminde genelde eğitim seviyesi düşük. Bu bence önemli bir konu. Yetkililerimizin bu konuda biraz daha duyarlı olup, bu konuyla ilgili gerekli çalışmaları yapması, halkımızı yönlendirmesi, bilinçlendirmesi, çok önemli bence. Bu eksikliği kendimizden fazla birazda onlar da buluyom suçu ben. Çünkü eğitim seviyesi düşük olduğu için bu konunun yetkililerce bilgilendirilmesi gerekiyor bence…isterim, mutlaka isterim bu konuda, çünkü bu 2007, 2021'de yaşadım bunların faturasını da ağır ödedim. Keşke böyle bi imkânım olsa da yetkililer böle bizi yol açsalar, isterim mutlaka.* (K1).

> *Valla öle bi talep gelmedi, yani AFAD olsun, işte meteoroloji fırtına olsun, öle bi ne onun adı talep gelse giderim seve seve. Katılmayı da severim böle tarz etkinliklere, böle bi etkinliklere davet edilmediğimden veyahut da köyler biz köy kısmında kalıoz, köylere böle toplantı işte bilgilendirme olmadığı için biz katılamadık. Yani böle bi bilgimiz şeyimizde yok. Sadece kendi çabalarımıznan kendi mücadelemiznen işte fırtına, AFAD, ne onun adı işte bu tarz kuraklık sıcak hava dalgası ancak kendi imkanlarımıznan, ne yapabiliyorsak kendi imkanlarımıznan yapıoz yani. Öle bi eğitim veyahut da ders almadık…Valla eğitim almak isterim. Çünkü bilgi bilgidir. Benim bildiğim bilgiyi, aldığım kursta, derste aldığım bilgiyi başka arkadaşlarıma köylülerime ne onun adı bilgilendirmek ne onun adı öğretmek isterim, ee almak isterim yani.* (K3).

> *Valla eğitim almak isterim ben, eğitim üniversiteler olabilir üniversiteden bi eğitim almak isterim. Faydalanmak isterim…Ne bileyim kuraklığa karşı şu önlemler alın,*

ne bilim sel ve yangına karşı şu önlemleri alın, ne bilim doluya karşı bu önlemleri alın ya üniversiteler bize yardımcı olabilir aslında böle bi fikrim var benim…Benim için en güvenilir yer üniversiteler, ben üniversiteden isterim eğitim almamı. Böle bişi olsa ben katılırım, faydalanırım yani ondan. (K17).

Meteorolojik afetlere yönelik korunma konusunda eğitim alma isteğine dair, K5, K18 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…toplum olarak böyle kuruluşlar, kurumlar bizi bilgilendirse bi röportaj yapsa bilgilendirse çok faydası olur. Ama hiç bu incir konusuynan bizlen bi ilgilenen yok. Durum böyle." (K5).

"İsterim tabii ki daha güzel olur. Bilgili oluruz, en azından deneyimli oluruz. Ne zaman ne yapabileceğimizi biliriz. Bu konularda bilgi her zaman için ön plandadır benim için. Ama şu an da hiç bi öle bi bilgimiz yok, eğitim almayı gerçekten isterim." (K18).

"…koruma açısından burda ziraat mühendisinin gelipte bi şekilde uyarı yapsa, şey yapsa veya bi korumanın bir yolunu gösterse. Kendi imkânlarımızla etrafta gördüğümüz şeylerle korumaya çalışıyoruz." (K21).

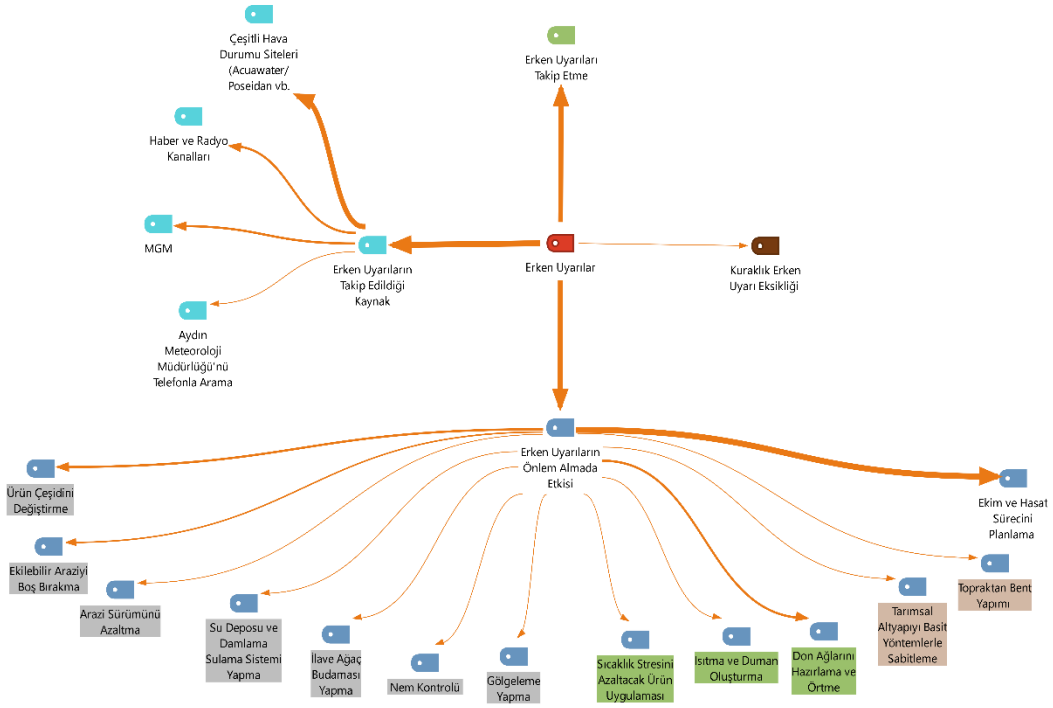
4.12.4.2. Erken Uyarılar Kategorisi

Afetlerin etkin bir şekilde yönetilebilmesi açısından, erken uyarı aşaması ve buna yönelik çalışmalar önem arz etmektedir. Erken uyarı, ilgili kesimleri önceden çeşitli araçlarla bilgilendirerek tehlikeye yönelik farkındalık yaratma ve bu tehlikeli durumdan kurtaracak zamanı kazandırma faaliyetidir. Erken uyarı, afet öncesi yapılabileceği gibi afet sürecinde de ortaya çıkabilir (Karaman, 2019: 185-187). Tehlikelere yönelik güvenlik zafiyeti oluşmaması için, afet yönetiminde erken uyarılar ve buna yönelik çalışmalar önemli bir aşamadır. Diğer yandan erken uyarı, risk yönetiminin en önemli boyutlarından biridir. Özellikle meteorolojik tehlikelere yönelik tahminler ve bu tahminleri radyo, kablolu yayınlar, internet ve cep telefonları yoluyla ilgili kişilere iletmek daha kolaydır (Karaman, 2018: 493). Üstü açık fabrika olarak ifade edilen tarımsal üretim faaliyetleri de özellikle meteorolojik tehlikelere çok açıktır. Bu kapsamda çiftçilerin, idare tarafından çeşitli kanallar yoluyla ilettiği meteorolojik erken uyarıları takip etme durumları ve bu uyarılardan elde ettikleri bilgiler doğrultusunda, afetlere karşı önlem almaya yönelik çalışmalarda bulunup bulunmamaları incelenmesi gereken bir konudur. Bu nedenlerden dolayı çalışmada, katılımcıların meteorolojik erken uyarıları takip etme durumları ve eğer erken uyarıları

takip ediyorsa, bu uyarıların tarımsal üretim sürecinde afetlere karşı önlem alma konusunda etkisi olup olmadığı da araştırılmıştır.

Katılımcı ifadelerine dayanılarak, *"Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık"* teması altında *"Erken Uyarılar"* kategorisi oluşturulmuştur. Katılımcıların *"tamamı"* meteorolojik erken uyarıları takip ettiğini ifade etmiştir. Katılımcılar ifadelerinde, meteorolojik uyarıları sıklıkla ve genellikle birden fazla kaynaktan (internet, haber vb.) takip ettiklerini belirtmektedirler. Katılımcıların ifadelerinden, erken uyarıları dikkate alarak, çoğunlukla yağış riskine yönelik ekim ve hasat sürecini planlama yoluyla afetin etkilerinden sakınmaya çalıştıkları anlaşılmaktadır. Önemli bir bulgu olarak, ürünlerinin don olayından zarar görme ihtimalini düşünen bazı katılımcıların da don olayına yönelik erken uyarıları dikkate alarak bazı korunma tedbirleri (ısıtma, don ağı, örtme vd.) aldıkları belirlenmiştir. Bazı katılımcıların ise, kuraklığa yönelik erken uyarıları dikkate alarak, kuraklık öncesinde bazı önlemler aldıkları belirlenmiştir. Diğer yandan katılımcıların çoğunluğu, dolu, sel ve fırtına afetine yönelik önlem alınabileceğini düşünmemektedir.

Şekil 87: Erken Uyarılar Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcıların ifadelerinden, *"Erken Uyarılar" kategorisi altında, "Erken Uyarıları Takip Etme", "Erken Uyarıların Takip Edildiği Kaynak", "Erken Uyarılar ile Alınan Önlemler" ve "Kuraklık Erken Uyarı Eksikliği"* olmak üzere 4 kod oluşturulmuştur. Erken uyarılar kategorisi hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 87'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

4.12.4.2.1. Erken Uyarıları Takip Etme

Görüşmelerde katılımcıların "*tamamı",* meteorolojik erken uyarıları takip ettiğini ifade etmiştir. Katılımcılar çoğunlukla, bitkisel üretim sürecinin başından hasat sürecine kadar, günlük, 3 günlük, 5 günlük, 15 günlük veya aylık hava durumu tahmin ve erken uyarılarını sıklıkla takip ettiklerini ifade etmektedirler. Hatta bazı zamanlar, saat başı meteorolojik erken uyarıların takip edildiği belirtilmektedir. Konuyla ilgili olarak erken uyarıların takip edilmesine dair K6, K7, K13, K16, K19 ve K20 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Meteorolojiden takip ediyoruz, 10-15 günlük, 3 günlük, 5 günlük, günlük, hatta saat başı ettiğimiz zamanlarda oluyo…yevmiyeciyi fazla getiriyoruz, incir mahsulü 3 gün sonra toplanması gerekirken 1 gün öncesinden, 2 gün öncesinden topluyoruz. Yevmiyeci sayısını, işçi sayısını çoğaltıyoruz ağacın başındaki bütün meyveleri alıp seranın içine koyuyoruz. Yani yağmurdan, etkilenme şeyini azaltıyoruz.* (K6).

> *Evet, devamlı ben, hava durumunu felan çok iyi takip ederim. Hani ne zaman yağmur yağacak, şey yapacak onları baya bi iyi takip ederim yani. İnternetten, hava durumlarından, haber kanallarından oralardan takip ediyorum yani…Valla bizim baktığımız Acuawater var, Poseidan var onlara bakıyoz işte. Freemeteo var onlara bakıyoz.* (K7).

> *Her gün, her saat diyebilirim takip ediyorum. Tek bir kaynağa bağlı kalmıyorum. 2-3 uygulama ve internet sitesinden, işte yabancı kaynaklardan takip ediyoruz. Bulut hareketleri işte sıcaklık hareketleri, ona göre yapacak olduğumuz uygulamaları belirliyoruz. Yani atıyorum önümüzdeki hafta hava sıcaklığı yine bi 7-8 derece birden artıyor ona göre bir uygulama programı oluşturuyoruz kendimizi veya hasat zamanlarımızı da ona göre ayarlıyoruz.* (K13).

> *Evet mutlaka ediyoruz, ona göre işimizi takip etmeye çalışıyoruz. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün internet sitelerinden, çeşitli internet sitelerinden hava durumlarını takip edip ona göre önlemler alıyoruz. Yani işte mesela yonca biççeksek bakıyoruz ki yağmur var, onu bir kaç gün sonrasına yağmurdan sonrasına şey yapıyoruz. Ya da pamuk ekceksek bakıyoruz yağmur var ona göre hareket ediyoruz. Yağmur geçtikten sonra pamuğumuzu ekiyoruz ya da herhangi bir ürünümüzü ekiyoruz o şekilde.* (K16).

> *Meteorolojik erken uyarıları takip ediyoruz, basından ve cep telefonlarından, internetten yapıyoruz yani… şimdi hiç olmazsa 3 gün, 5 gün, 1 hafta öncesinden bunları haberdar oluyoruz ona göre mahsulümüzü koruyabildiğimiz kadar şeyini yapıyoruz önlemini…Şimdi en büyük etken işte soğuk, yağmur, bide dolu*

olayında bunlardan haberdar olduğumuzda bunlar için yapıyoruz yani. Soğukta ne yapıyoruz dediğim gibi lastik bağlıyoruz. Yapraklarını topluyoruz veya poşet geçiriyoruz. Onun yanı sıra dediğim gibi işte lastik yakıyoruz vesaire bunları yapıyoruz. (K19).

Genellikle bilgisayardan ve telefondan şey yaparak meteorolojik 15 günlük, 20 günlük, hava tahmin raporlarını alarak ekimimizi dikimimizi yapıyoruz hazırlığımızı yapıyoruz, tarla hazırlığımızı yapıyoruz. Meteoroloji müdürlüğünü arıyarak daha olmadı onlardan bilgi alarak hazırlığımızı yapıyoruz…Meteoroloji il müdürlüklerinden takip ediyoruz. En yakın, bilgileri ondan alabiliyoruz ve artık bilgisayar ve telefonlar cebimizde olduğundan her an her zaman bakabiliyoruz. (K20).

4.12.4.2.2. Erken Uyarıların Takip Edildiği Kaynak

Katılımcıların meteorolojik afetlere yönelik erken uyarıları, çoğunlukla birden fazla kaynaktan takip ettikleri belirlenmiştir. Erken uyarıların takip edildiği kaynaklara bakıldığında ise "*Çeşitli Hava Durumu Siteleri"* (K2, K3, K4, K5, K7, K11, K12, K13, K14, K15, K16, K17, K19, K20 ve K21), "*Meteoroloji Genel Müdürlüğü Web Sitesi"* (K1, K5, K6, K8, K14, K15, K16, K18 ve K20), *"Haber ve Radyo Kanalları"* (K4, K6, K7, K9, K10, K17 ve K19) ve *"Aydın Meteoroloji Müdürlüğü'nü Telefonla Arama"* (K15 ve K20), olduğu belirlenmiştir.

Konuyla ilgili olarak, erken uyarıların "Accuweather, Poseıdon ve benzeri çeşitli hava durumu sitelerinden" takip edilmesine dair K3, K7 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Ben çoğunlukla Aydın hava durumu, Accuweather buralardan takip ediyorum. Çoğunlukla Aydın 5 günlük hava durumundan takip ediyorum." (K3).

"Evet devamlı ben, hava durumunu felan çok iyi takip ederim. Hani ne zaman yağmur yağacak, şey yapacak onları baya bi iyi takip ederim yani…İnternetten, hava durumlarından, haber kanallarından oralardan takip ediyorum yani… Valla bizim baktığımız Acuawater var, Poseidan var onlara bakıyoz işte. Freemeteo var onlara bakıyoz." (K7).

"Cep telefonundan…2 tane şey indirip duru, ordan hava durumunu takip ediyorum. Özellikle yağmur, hani bizim iş yağmurla alakalı ya. Genellikle yağmurun yağıp yağmayacağını, soğu, ordan takip ediyoruz cep telefonundan." (K21).

Konuyla ilgili olarak, erken uyarıların "Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sitesinden" takip edilmesine dair K1 ve K14 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir.

"Evet takip ediyom, şu anda günümüz teknoloji çağı. Bilgisayar, cep telefonları malum. Devlet Meteoroloji'nin internet sitelerinden sürekli takip ediyorum. Mesela bir

haftalık, 10 günlük, 15 günlük, 3 aylık, aylık raporlar geliyo. En azından bir fikir edip, kısa sürede olsa uzun süre de olsa hiç yoktan iyi deyip tahmin yürütebiliyoruz." (K1).

"Valla genelde telefondan uygulamalardan bakıyoruz…Meteorolojiden, meteorolojiden bakıyoruz. Ondan sonra Acuawater var ordan bakıyoruz. İnternetten." (K14).

Konuyla ilgili olarak, erken uyarıların "haber ve radyo kanallarından" takip edilmesine dair K17 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Valla her gün televizyondan bakıyoz, internetten bakıyoz. Takip ediyoz yani, işte…gün sonra yağmur yağacak, iki gün sonra yağmur yağacak diye takip ediyoz yani devamlı takip ediyoz…Televizyondan, CNN'den, NTV'den takip ediyoz yani. İnternetten de Freemeteo mu ne öyle bişey var ondan bakıyoz." (K10).

"Ya 2021 kuraklığında, kışın yağışsız geçişi, kurak bi yılın geleceğini tahmin ediyorduk. Bide meteorolojik, televizyon ve internet gibi şeylerden hava raporlarını takip ediyorduk. Yılın gurak gideceğini söylüyorlardı, bizde traktörle tankerlerle bahçeye su taşıdık. (K17).

Konuyla ilgili olarak, erken uyarıların "Aydın Meteoroloji Müdürlüğü'nü Telefonla Arama" yoluyla takip edilmesine dair K15 kodlu katılımcıların ifadesi şu şekildedir:

> *Meteorolojik uyarıları tabii takip ediyoruz, seracının olmazsa olmaz zaten. Zaman zaman Aydın Meteoroloji'ye telefon açıyoruz böyle bir beklentimiz oldu mu onu teyit etmek için. Ama cep telefonlarımızdan devamlı birkaç kanaldan bakıyoruz…Iphone bakıyoruz, Devlet Meterolojisi'ne bakıyorum, burdan takip ediyorum. Bazen anormal birşey gördüğüm zaman telefondan ihbar geldim mi bu seferde Aydın Meteoroloji'yi arıyorum…Bakıyorum mesela tahminlerde yüksek birşey gördüğüm zaman soğuktur, fırtınadır, şudur budur hemen şeyi arıyorum Aydın Meteoroloji'yi arıyorum ordan da teyit ettiriyorum. Bu şekil kendime göre bir önlem almaya çalışıyorum.* (K15).

4.12.4.2.3. Erken Uyarıların Önlem Almada Etkisi

Risk zarar azaltma aşamalarının en önemli boyutlarından birisi de, idarenin erken uyarı sistemleriyle elde ettiği verilerin ve tahminlerin ilgili kesimlerce bir eyleme dönüştürülmesidir (Yılmaz ve Usta, 2019: 1130). Bu kapsamda katılımcılar ile yapılan derinlemesine görüşmelerde, tarım üreticilerinin ilgili kaynaklardan elde ettiği erken uyarı verilerini kullanarak, tarımsal üretim yönetim sürecinde afetleri önleme veya afetten korumaya/sakınmaya yönelik faaliyetlerde bulunup bulunmadıkları detaylı olarak incelenmiştir. Katılımcıların tamamı, erken uyarıları dikkate aldıklarını ifade etmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, çoğunlukla ürettikleri ürünleri ve üretim yaptıkları

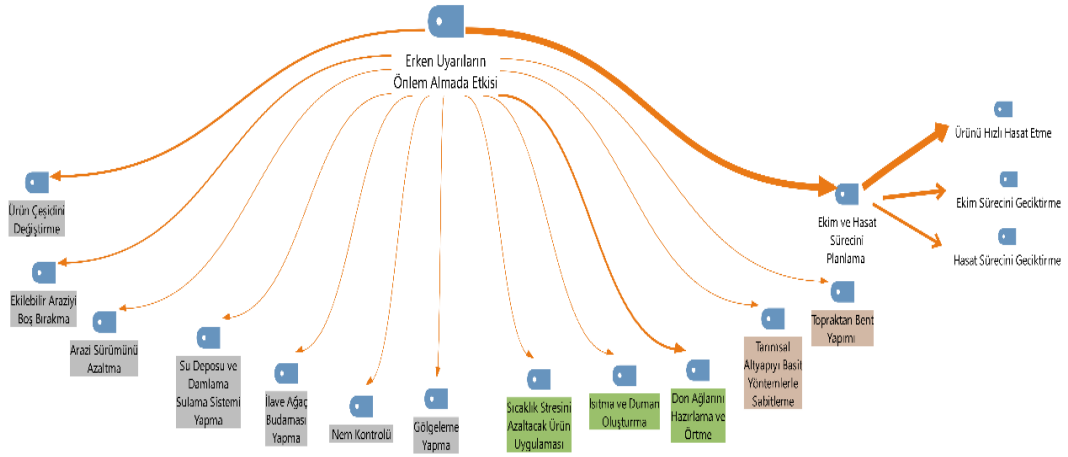
mevsim koşullarını göz önünde bulundurarak belli başlı risklere yönelik önlem almaya çalıştıkları anlaşılmaktadır.

Katılımcıların büyük bir bölümü, erken uyarıları dikkate alarak çoğunlukla yağış olayına yönelik ekim ve hasat sürecini planlayarak önlem aldıklarını ifade etmektedirler. Yağışa yönelik yapılan bu planlama, "ürünü hızlı hasat etme", "ekimi sürecini geciktirme" veya "hasat sürecini geciktirme" gibi afetten sakınma yollarını kapsamaktadır. Önemli bir bulgu olarak, katılımcılardan bir kısmının (çoğunlukla don olayı yaşamış katılımcılar), erken uyarıları dikkate alarak don olayına yönelik bazı aktif korunma (ürünü örtme, ısıtma vd.) tedbirlerini aldıkları ve böylelikle afet zararının azaltılmaya çalışıldığı belirlenmiştir. Yine önemli bir bulgu olarak, erken uyarıları dikkate alan katılımcılardan birkaçı, ürün çeşidini değiştirerek kuraklığa karşı uyum stratejisi geliştirmiştir. Sınırlı sayıdaki katılımcı ise, erken uyarıları dikkate alarak kuraklığa yönelik olarak arazi sürümünü azaltma, ilave ağaç budaması yapma ile su deposu ve damlama sulama sistemi yapma gibi önlemler almışlardır.

Katılımcıların tamamı meteorolojik erken uyarıları dikkate aldıklarını, fakat genel olarak alabilecekleri önlemlerin sınırlı olduğunu ve özellikle dolu, sel ve fırtına afetlerine yönelik alabilecekleri önlemlerin olmadığını düşünmektedirler. (Önlem almama nedenleri, risk zarar azaltma ve hazırlık temasında önlem kategorisi altında ayrıntılı olarak incelenmiştir).

Katılımcıların ifadelerinden, erken uyarılar kategorisi altında "Erken Uyarıların Önlem Almada Etkisi" kodu oluşturulmuştur. *"Erken Uyarıların Önlem Almada Etkisi"* kodu altında, *"Ekim ve Hasat Sürecini Planlama", "Ürün Çeşidini Değiştirme", "Ekilebilir Araziyi Boş Bırakma", "Su Deposu ve Damlama Sulama Sistemi Yapma", "Arazi Sürümünü Azaltma", "İlave Ağaç Budaması", "Nem Kontrolü" "Gölgeleme Yapma" "Sıcaklık Stresini Azaltacak Ürün Uygulaması" "Don Örtülerini Hazırlama ve Örtme", "Isıtma ve Duman Oluşturma", "Tarımsal Altyapıyı Fırtınaya Karşı Basit Yöntemlerle Güçlendirme" ve "Bent Yapımı*" olarak alt kodlar oluşturulmuştur. Erken uyarıların önlem almada etkisi alt kategorisi kod teori modeli Şekil 88'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 88: Erken Uyarıların Önlem Almada Etkisi Alt Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcıların büyük bir bölümünün ifadelerinden (K2, K4, K5, K6, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K16, K18 ve K21), erken uyarılardan elde ettikleri bilgileri dikkate alarak çoğunlukla *"ekim ve hasat sürecini planladıkları"* ve böylelikle meteorolojik olayların etkilerinden sakınmaya çalıştıkları anlaşılmaktadır. Ekim ve hasat sürecini planlama sürecinde katılımcıların büyük bir bölümünün, "yağış" ve "soğuk hava dalgaları/don" öncesinde özellikle ürünün hasat edilebilecek kısımlarının *"hızlı hasat edilerek"* afetin zararlarından sakınmaya çalıştıkları anlaşılmaktadır. Ayrıca planladıkları ekim takvimi sürecinde, yağış (yağmur vb.) uyarısı yapılırsa ürünlerin zarar görmemesi için *"ekim sürecini geciktirerek"* yağışlardan sonra ekim yapmaya çalıştıkları belirlenmiştir. Diğer yandan hasat edilen ürünlerinin kuruması için arazide kalması gerekirse, yağıştan dolayı çürümemesi için *"hasadı geciktirdikleri"* anlaşılmaktadır.

Meteorolojik erken uyarıları dikkate alıp, afetlere yönelik alınan diğer önlemlerin çoğunlukla sınırlı sayıdaki katılımcılar tarafından alındığı ve bu önlemlerin de çoğunlukla kuraklık ve sıcak hava dalgası ve don afetinin etkilerini azaltmaya yönelik olduğu görülmektedir. Bu önlemlerden, ürün çeşidini değiştirme (K1, K11 ve K21), ekilebilir araziyi boş bırakma (K3, K11, K16 ve K21), su deposu ve damlama sulama sistemi yapma (K17), arazi sürümünü azaltma (K4 ve K8), ilave ağaç budaması yapma (K17), nem kontrolü (K13), gölgeleme yapma (K13) ve sıcaklık stresini azaltacak ürün uygulamaları (K13) kuraklık ve sıcak hava dalgasının zararlarını azaltmaya yönelik alınan önlemlerdir.

Erken uyarıları dikkate alarak don örtülerini hazırlama ve örtme (K13, K14, K15 ve K21) ve ısıtma ve duman oluşturma (K13, K15 ve K19), don olayının zararlarını azaltmaya yönelik önlemlerdir. Ayrıca 1 katılımcı erken uyarıları dikkate alarak (K3), yağmur ve fırtınaya karşı hayvan barınağını basit yöntemlerle güçlendirmeye çalıştığını ifade etmektedir. Yine yalnızca iki katılımcı (K3 ve K19) sel riskine yönelik erken uyarıları dikkate alarak, arazilerinin kenarlarına topraktan bent yapıp sel sularının arazilerine girmelerine engel olmaya çalıştıklarını ifade etmektedir.

Erken uyarıları dikkate alarak alınan önlemlerden, ekim ve hasat sürecinin planlanması dışındaki diğer önlemlere ait katılımcı ifadelerine, çalışma içinde tekrara düşmemek amacıyla aynı tema altında yer alan önlemler kategorisinde yer verilmiştir. Ekim ve hasat sürecinin planlanması (ürünün hızlı hasat edilmesi, ekim ve hasat sürecin geciktirilmesi) yoğun olarak ifade edildiği için katılımcı ifadelerine bu kısımda yer verilmiştir.

Yağış ve dona yönelik erken uyarıların dikkate alınıp ekim ve hasat sürecinin planlanmasıyla ilgili olarak, ürünün hızlı hasat edilmesine dair K4, K5, K8, K18 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…radyodan, haberlerden ne bileyim telefondan hava durumunu googleden soruyoz. O, 10 günlük veya 1 aylık veriyo onlardan takip ediyorum sadece. Yağış olcak olursa, daha erken toplamaya çalışıyom meyvesini. Zaten başkada yapacağımız bişey yok, o gelişmeyen meyveyi toplama şansımız yok zaten illa ki olgunlaşması gerekiyor. O yüzden yani o şekilde yapabiliyom sadece.* (K4).

> *Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün şeyinden bakıyoruz…O günlük, haftalık şey veriyo ya ordan hava durumunu ordan bakıyoruz. Diyelim iki gün sonra yağmur yağacak veya 1 hafta sonra yağmur yağacak ondan yağmur yağmadan yani 100 kilo 500 kilo incir yağmur yağmadan toplayalım diye kendimiz veya işçi tutuyoruz bir an önce bunu yağmurdan felaketten korumak için imkanım oldukça da topluyoruz…incirin hepsini bir günde toplayamıyacağına göre bu 3-5 gün yağmur gelmeden, başında olgunlaşmış olan inciri bir an evvel seraya örtü altına almak gayet amaç bu.* (K5).

> *İnternet üzerinden meteorolojinin hava raporundan izliyoz. Genelde bizi ilgilendiren durum yağış durumudur. İncir, yağmurdan çok büyük zarar görür. Onu takip ediyoz…en azından mesela biz inciri toplarız seralar deriz biz ona sergiyi sereriz en azından topladığımız inciri orda telef etmeyiz mesela. Onu gurtarma şansımız var ama başındaki gurtarma şansımız yok. Tabii o oda bizi etkiliyo. Mesela incir sezonu ağustos -eylül ayıdır. Ağustos-eylül ayında, meteoroloji işde bu bölgede incir olan bölgede atıyom işte Germencik'te veya Aydın bölgesinde yağış uyarısı yaptığı zaman biz inciri hızlı topluyoz. Ne kadar bahçenin içinden evimize incir getirirsek bizim karımız diye düşünüyoz. Çünkü yağmur yağdığı zaman bu incir telef oluyo, kayboluyor…daha hızlı çalışıyoruz mesela 2 kişi çalışıyorsak o mahsulün üstünde bi tane daha işçi tutuyoz bi ekstra bi kişi daha buluyoz. Hani bi an önce başındaki mahsulü almamız gerekiyo o şekilde bi önlem alıyoz kendimize*. (K8).

Ediyorum, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden, internetten bunları takip ederim o konularda sıkıntım olmaz…yağış döneminde mesela incir zamanında yağan yağmur bize fayda etmez, bizi zarara götürür. Ama nolur bi sepet elime fazla alam diye uğraşırım…Fırtınayı napabilirim ki, zeytinlerimizi yere döker, bu konular bize yani sıkıntılı. (K18).

Cep telefonundan…2 tane şey indirip duru ordan hava durumunu takip ediyorum. Özellikle yağmur, hani bizim iş yağmurla alakalı ya. Genellikle yağmurun yağıp yağmayacağını, soğu, ordan takip ediyoruz cep telefonundan …dediğim gibi yağmur yağacaksa ona göre bir önlemini alıyorsun. Örneğin sebzeni sulayacaksın yağmur yağacak diye sulamıyorsun, çünkü suladığında üstüne bir daha yağmur bissürü tonla su. Onun için ordan öğrendiklerimize göre sulamıyorsun veya don olacaksa dediğim gibi ürünü birkaç gün önceden kesiyoruz biraz kesebildiğimizi don vuracak diye. Depoya koyuyoruz mesala onu 3-4 gün bekletip o şekilde satıyoruz. (K21).

Yağış ile ilgili erken uyarıların dikkate alınıp, ekim ve hasat sürecinin planlanmasıyla ilgili olarak, ekim ve hasat sürecinin geciktirilmesine dair K2 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

…şimdi artık internetler var her yerden takip edebilirsiniz. Mesela ben yonca biçeceğim zaman 15 günlük bakıyorum. Eğer 15 gün içinde yağmur yoksa yoncayı biçiyorum. 15 gün içinde yağmur varsa, atıyorum hafta sonu yağmurlu diyor, buğün ne günlerden perşembe ben biçmiyorum onu. Yoncam biçersem telef olur, çürür… pamuk ekimi atıyorum 10 nisanda pamuk ekcez arkadaşınan, 10 nisanda pamuğu ekmeden önce meteorolojiye bakar, ben pamuğu ekiyorum ama pamuk 7 günde 8 günde 10 günde çıkar der, yağmur yoksa eker, varsa ekmez.(K2).

Valla hergün televizyondan bakıyoz, internetten bakıyoz. Takip ediyoz yani, işte... gün sonra yağmur yağacak, iki gün sonra yağmur yağacak diye takip ediyoz yani devamlı takip ediyoz…Televizyondan, CNN'den, NTV'den takip ediyoz yani. İnternetten de Freemeteo mu ne öyle bişey var ondan bakıyoz…Faydası oluyo tabii, yani mesela 10 günlük bakıyom ben devamlı, 10 gün içinde yağmur yağacaksa ekimimi ona göre yapıyom, biçimimi ona göre yapıyom. Yonca mesela biçilecek, 3 gün sonra yağmur varsa biçmiyom. 3 gün sonra yağmur geçtikten sonra biçiyom veyahut da çevrilecekse ona göre toplama yapıyom. Dağınık duru galıyo. Yağmurda gararıyo sonra çürüme yapıyo. Ee yani tarlayı süreceksem de bakıyom hava, %100-%90 yağmur görünüyorsa çift sürmeye gitmiyom yani ekim biçim yapmıyom. Çünkü 1 kilo mazot 25 lira oldu nerdeyse. E tohum pamuk çekirdeğinin tohumu mesela 45 lira buğün şimdi. Nasıl ekcen 3 kilo atıyon 45-90-135 lira bitti. (K10).

4.12.4.2.4. Kuraklık Erken Uyarı Eksikliği

Katılımcılardan bazıları (K1 ve K2), yaşadıkları 2007 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası afeti döneminde kuraklıkla ilgili olarak erken uyarıların yapılmadığını, ürünlerini ektiklerinde kuraklık belirtisi olmadığını, ilgili kurumlarca uyarı yapılmayınca kuraklıkla ilgili bir sorun yaşamayacaklarını düşündüklerini, nehir sularının aniden kesildiğini ve hazırlıksız yakalandıklarını ifade etmektedirler. 2007 yılındaki kuraklık erken uyarılarının eksikliğinden bahseden K1 kodlu katılımcı, 2021 yılında yaşadığı

kuraklık afeti döneminde önceki yıllara göre internet ağları ve benzeri iletişim teknolojisinin gelişmesinin ve 2021 yılında kuraklığa yönelik erken uyarıların yapılmasının, ürün çeşidini değiştirerek önlem almasında etkili olduğunu belirtmektedir. K3 kodlu katılımcı ise, 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde ilgili kurumun kuraklık erken uyarısını, üreticilerin ürünlerini ektikten sonra yaptığını, bu anlamda geç kalındığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, 2007 yılında kuraklık erken uyarısı eksikliğine dair K1 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *2007'deki kuraklıkta, böyle bilgi yetkililer tarafından da bilgilendirilme olmadığı için aniden Menderes suyu kesildi…2007 yılında hiçbir önlem almamıştım. Çünkü, kuraklık olacağına dair bize bi bilgide verilmedi. Baktığımızda söyledim gibi Menderes'ten sulamamızı yapıyoz. Baharın pamuk ekimi döneminde, Menderes'te bi kuraklık şeysi hiç olmadı. Su sürekli akıyodu. Biz de zannettik ki bilgilendirme olmayınca, öyle bi su kıtlığı yaşamayacağız. Ee maalesef, bu bizim gafil avlandığımız bi dönem oldu. Bir tedbir alamadık. Ee kendi çapımızca işte biraz önce söylediğim gibi sondaj yaptık Menderes kuruyunca, alternatif ne yapabiliriz, Menderes yatağında kaynak dediğimiz bölümleri kürekle aştık, traktörünen ilave masraflarla bu şekilde tedarikledik…2007'deki en büyük zararımız, bu teknoloji bu şekilde değildi mesela. Bu internet ortamı teknoloji bu şekilde gelmiş olsa, yetkililer de bizi daha önceden böle uyarı yapmış olsalardı, atıyom bu şekilde bu 2021'de yaptığım gibi ürün, alternatif ürünlere yönelebilirdik. Suyumuz olmayan yerlere başka ürünler ekerdik veya tek yıllık ürün buğday ekerdik ana ürün olarak. Bu şekilde kendimize bir tedbir alabilirdik. Ee işte bu teknoloji olmadığı için 2021'de bi nebze daha bunlara, kendimize karşı bir tedbir aldık kendimizce*. (K1).

Konuyla ilgili olarak, 2007 yılında kuraklık erken uyarısı eksikliğine dair K2 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Hiç önlem almadım, çünkü Menderes dolu dolu gidiyordu ektiğimde hiç bi sıkıntı yoktu. 2007'de ilk ektiğimde Menderes fuldü ful, e kardeşim tam sulama döneminde Menderes bitti. E ben nerden bilebilirim…mecburen eli kolu bağlı biz Menderes'in kurumasını bekledik." (K2).

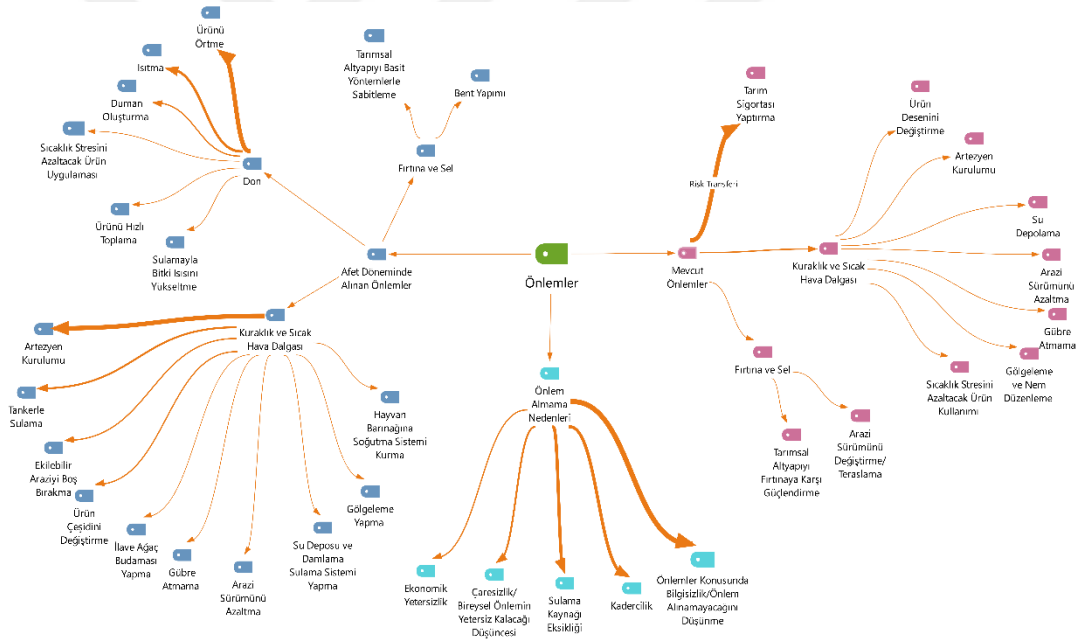
Konuyla ilgili olarak, kuraklık erken uyarısının geç yapılmasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…2021'de büyük bi hata yapıldı bence. Çiftçi mahsulünü ekti, işte pamuğunu eken oldu buğdayını eken oldu. Devlet Su İşleri çok geç açıkladı çiftçiye suyu 2 kat (2 defa) verileceğini. Bu sefer çiftçi, ektiği mahsulü ziyan oldu, ne onun adı olmadı, çünkü su olmadan hiç bişey olmaz." (K3).

4.12.4.3. Önlemler Kategorisi

Risk yönetiminde, riskin önlenemediği ve kaçınılmaz olduğu durumlarda zararlarını azaltabilecek çalışmalar yapmak gerekir. Tarımsal üretim sürecinde de meteorolojik olaylara yönelik zarar azaltıcı bazı korunma tedbirleri mevcuttur. Bu kapsamda çalışmada, tarım üreticilerinin yaşadıkları afet dönemlerinde meteorolojik tehlikelere yönelik önlem alıp almadıkları, önlem almama nedenleri ve mevcut durumda afet risklerine karşı önlem alma durumları derinlemesine görüşmelerle ortaya konmaya çalışılmıştır. Ayrıca katılımcıların erken uyarılar ile elde ettikleri bilgileri, tarımsal üretim yönetim sürecinde afetlere karşı önlem almada kullanma durumları da bu kısımda detaylı olarak incelenmiştir.

Şekil 89: Önlemler Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, "*Önlemler"* kategorisi altında *"Afet Döneminde Alınan Önlemler", "Mevcut Önlemler" ve "Önlem Almama Nedenleri"* olmak üzere 3 farklı kod oluşturulmuştur. Önlemler kategorisi hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 89'da verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

4.12.4.3.1. Afet Döneminde Alınan Önlemler

Katılımcıların meteorolojik afetlere yönelik önlemlerle ilgili ifadelerinin tamamı değerlendirildiğinde, afet döneminde ve mevcut koşullarda (görüşmelerin yapıldığı Mart-Haziran 2022 Yılları arası dönemde) dolu olayına yönelik hiçbir katılımcının, sel ve fırtınaya yönelik birkaç katılımcının aldığı basit önlemler dışında diğer tüm katılımcıların önlem almadığı belirlenmiştir.

Katılımcı ifadelerinden, çoğunlukla yaşadıkları meteorolojik olaylara yönelik olarak afetin etkileri ortadan kalkana kadar bir takım önlemler aldıkları anlaşılmaktadır. Alınan önlemler ise, ağırlıklı olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası ve don olayı özelinde yoğunlaşmaktadır. Kuraklık ve sıcak hava dalgası yaşayan katılımcıların çoğunluğu, yaşadıkları afet dönemlerinde yeraltı sularından faydalanmak amacıyla artezyen kurulumu yaparak veya tankerle su taşıyarak ürünlerini korumaya çalışmışlardır. Birkaç katılımcı ise, erken uyarıları da dikkate alarak kuraklığa önemli bir uyum stratejisi olarak ürün çeşidini değiştirdiğini ifade etmiştir. Yalnızca bir katılımcı (K17) tankerle ürünlerini sulamanın yanında, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma, hayvan barınağına soğutma/iklimlendirme sistemi yapma ve ilave ağaç budaması yapma gibi kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik ciddi koruma tedbirleri almıştır. Ayrıca aynı katılımcı (K17) ile birlikte K4 kodlu katılımcı, arazilerine gübre atmama yöntemini uygulayarak kuraklık ve sıcak hava dalgasının zararlarını azaltmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Katılımcılardan don olayını yaşayanların büyük çoğunluğu, donun etkisinden sakınmak amacıyla, önemli aktif korunma önlemlerinden (ürün örtme, ısıtma, duman oluşturma vd.) bir veya birkaçını uygulamışlardır. Sel, dolu ve fırtınaya yönelik ise katılımcıların çoğunluğu, genel olarak herhangi bir önlem alınabileceğini düşünmemektedirler. Birkaç katılımcı, sel ve fırtınaya yönelik basit önlemler almışlardır. Erken uyarılar kategorisinde “erken uyarıların önlem almada etkisi” kısmında da detaylı olarak belirtildiği gibi, katılımcıların çoğunluğunun, “yağış” olayına yönelik genellikle ürünleri hızlı hasat etme ile ekim ve hasat sürecini geciktirme gibi mekanizmalarla ürünlerini korumaya çalıştıkları görülmektedir. Yine bazı katılımcılar, “don” olayında da ürünleri hızlı hasat etme yoluyla soğun etkisinden korumaya çalışmışlardır.

Afet döneminde alınan korunma önlemlerinden, artezyen kurulumu (K1, K2, K3, K10 ve K16), tankerle sulama (K9, K17 ve K18), ürün çeşidini değiştirme (K1 ve K21), ekilebilir araziyi boş bırakma (K3, K16 ve K21), gübre atmama (K4 ve K17),

arazi sürümünü azaltma (K4 ve K8), gölgeleme yapma (K9 ve K13), hayvan barınağına soğutma sistemi kurma/ iklimlendirme sistemi yapma (K17), su deposu ve damlama sulama sistemi yapma (K17) ve ilave ağaç budaması yapma (K17) kuraklık ve sıcak hava dalgasının zararlarını azaltmaya yönelik alınan önlemlerdir.

Afet döneminde alınan korunma önlemlerinden, ürünü örtme (K13, K14, K15, K19 ve K21), ısıtma (K9, K13 ve K15), duman oluşturma (K9, K15 ve K19), sulamayla bitki ısısını yükseltme (K14 ve K19), ürünü hızlı toplama (K9, K13 ve 21) ve sıcaklık stresini azaltacak ürün uygulaması (K13) don olayının zararlarını azaltmaya yönelik alınan önlemlerdir. Afet döneminde alınan önlemlerden bent yapımı (K3 ve K19) sele yönelik ve tarımsal altyapıyı basit yöntemlerle güçlendirme ise (K3 ve K9) fırtına olayına yönelik alınan bir takım önlemlerdir.

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden *"Artezyen Kurulumu"* ile ilgili olarak K1, K2, K3, K10 ve K16 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, yerüstü sularının azalması ve ilgili kurumun kanallardan az su vermesi neticesinde yeraltı su kaynaklarına yönelerek artezyen kurduklarını ve bu şekilde ürünlerini kuraklık ve sıcak hava dalgasının zararlarından korumaya çalıştıklarını ifade etmektedirler. Katılımcıların ifadelerinden, artezyenle sulayabildikleri arazilerinde artezyenin olmadığı arazilere göre zararın daha az olduğu anlaşılmaktadır. Ancak artezyenle sulamada, yerüstü nehir veya kanallardan sulamaya göre ürün verimlerinin daha az olduğu anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, K3 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Afet sırasında almıştık. Afet geldi, su yok dendi işte artezyen çaktırdık… O zaman genel olarak herkeste bi sıkıntı…Hazırsız yakalandık, hazırsız yakalandığımız içinde bize ekonomik olarak çok sıkıntıya soktu, 2007'de… Pamuk aldığımız yerde, su olmadığından oraya da artezyen çaktırdık paralarla, ee artezyenle suladık. Ama yeterince sulayamadık. Pamuğun %40'na %50'ye yakın kısmını suladık, %50'lik kısım sulanmadı. Sulanmadığı için pamuğumuz yandı. Şimdi 500 kilo bizim ortalama, 450 den 550 kilo arası bizim Morallı Ovası'nda pamuk, dekar başına aldığımız kilo. Bizim düştü pamuk, sulayamadığımızdan pamuk büyüyemedi ufak yandı. 500 kilo alacağımız şekilde, 150 kilo aldık.* (K3).

> *2007'de de artezyenlerimiz işte önlemimiz o oldu, çalıştırma, yeniden faaliyete geçirip sulamaya devam etmemiz. 2021'de bissürü yine yeniden faaliyete geçirdik artezyenleri, kullanılmayan artezyenleri. Motor aldık, pancar motoru aldık mesela. Boru, teşkilat düzdük yeniden onları faaliyete geçirdik…Tabii artezyen suyunan, olan yeri suladım. Ama zaman geçti onu yapıp edene kadar pamuk yandı. Birini hiç sulayamadım, birisine artezyeni yeniden grup düzeni aldırıpta sulayana kadar tabii kanal suyu gibi aynı günde iki günde bi sulayıpta gidemiyon. Artezyen suyu nolcak, yerler zaten aç. Ağır ağır suladığından 5 gün 1 haftada zor sulanıyo…Verim kaybı, ondan kaynaklanıyo zaten verim kaybı üstündeki kozalak, çiçek hepsinini darakları attığı için yarı yarıya yarıdan düşük atıyo zarar ediyon."* (K10).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden "*Tankerle Sulama"* ile ilgili olarak K9, K17 ve K18 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, dağlık arazilerde bulunan zeytin ve incir gibi çok yıllık bitkilerinin kurumaması için traktör ve tankerler vasıtasıyla su taşıyarak bitki kurumasını azaltmaya çalıştıklarını ve tankerle sulama imkânı olmayan üreticilerin arazilerinde hasarın daha fazla olduğunu ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak K17 ve K18 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Sulama yaptım, tankerle su çektim traktörle. 3 tonluk bi tanker vardı, traktörle su çektim…Günde 3 defa, 3-4 defa traktörle su götürüyordum bahçeye…İncir ağaçlarının arkasına çukur kazdırıyoduk, tankerdeki suyu bi depoyu boşaltıp ordan önce çukura suyu döktük, suyun çok gittiğini fark ettik ondan sonra damlama sistemine geçtim ben…İmkanlar dahilinde olanlar işte traktörle tankerle bahçeleri suladı, olmayanlarda sulamadı. Biz böyle bi önlem aldık... Ben suladım ama maliyet benim biraz daha fazla arttı. Bizim o dönem ağaçlar çok gurumadı ama verim kaybı çok yaşadık. Suladığımızdan dolayı yaşayan canlı ağaç sağ kaldı. Bazı arkadaşların, bazı komşularımızın orda sulamadığından dolayı hem verim, hem ağaç kuruması söz konusu oldu onların oralarda. Benim orda suladığımdan dolayı ağacı yaşatabildim ben. Böle bi önlem aldık.* (K17).

> *Her zaman iki güne bir 3 tonluk, 4 tonluk tankerlerle biz bahçelerimizi sulamaya başladık ki, bunun mazot ayrı, su ayrı, bir de bunun yanında giden çapacısı ayrı, çukur kazdırıp kazdırdık sulamaya başladık. Ancak kurtarabildiklerimizi biz bunlarla kurtarmaya çalıştık. Kurtaramadıklarımız zaten kurudu, bunu da bize ayrı bir maliyet. Günlük nereden baksan 2 güne bir 3 ton su yetmio. Mesela 3 tanker, 4 tanker su götürdüğümüz gün oluo bizim… suyu sevmez incir suyu sevmez.. incir suyu sevmezdi. Biz biz, bu sene incir gelirini almayı düşünmedik, biz incir almayı düşünmedik. Biz sadece bahçemizi ayakta tutabilmek için kurumamasını önlemek için biz mücadele ettik. Biz incirin geliri umurumuzda olmadı. Ama yeter ki biz ağaçlarımızı gurutmayalım diye, biz haftalık en azından 10 tanker su çıkardık dağa. Ben değil bütün umumi insan çıkardı.* (K18).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden "*Ürün Çeşidini Değiştirme"* ile ilgili olarak K1 ve K21 kodlu katılımcılar, yaşadıkları afet döneminde ürün çeşidini değiştirdiklerini ifade etmiştir. Katılımcılar, 2021 yılı döneminde idare tarafından yapılan, barajların doluluk oranlarının düşük olduğu, tarımsal üretimde sulama suyunun az verileceği ve alternatif ürün ekimi yapılması gibi erken uyarı yönlendirmelerini dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcılar, erken uyarıları dikkate alarak pamuk ve mısır gibi daha çok su tüken bitkiler yerine görece daha az su tüketen ayçiçeği bitkisine yönelmişlerdir. Çalışmada, ayrıca sel ile ilgili afet deneyimini paylaşan ve kuraklıkla ilgili bir afet deneyimini paylaşmayan K11 kodlu katılımcı da, erken uyarıları dikkate aldığını genel olarak kurak yıllarda ürün çeşidinde değişiklik yaptığını belirtmiştir. Konuyla ilgili olarak, ürün çeşidi değişikliği yapılarak kuraklığın zararlarının azaltılmasına dair K1 ve K21 kodlu katılımcıların ifadesi şu şekildedir:

2021 yılı, biraz daha 2007'ye göre bizim biraz daha avantajlıydı. Şu yönden, 2021'de Mart ayında…yetkililer bir uyarı yaptılar, 2021 yılı için barajlardaki su seviyesinin düşük olduğunu, alternatif ürün ekmemiz gerektiğini söylediler. 2 kattan (2 kez) fazla pamuk için su veremeyeceğiz söylendi. Öyle olunca biz de, bu 2007'deki sıkıntıyı yaşamamak için alternatif ürünler arayışında bulunduk ve ağırlık ayçiçeğine yöneldik. (K1).

Şimdi hangi aydayız biz, mayıs, mayıs bu ayda silajlık mısırlar ekecektik, pamuk ekecektik ya ben ekmiyorum ama eken arkadaşlarımız ekmedi yani uyardılar belki de yollarda görmüşsünüzdür ayçiçeğiydi…Ben mısır dikiyordum mısır dikmedim. Kuraklık olcağını uyardı zaten DSİ, devlet uyardı. Yani 2 sudan fazla vermeyeceğiz zaten 2 suda senin şeyine yetmez o mısırın pamuğun şeyine yetmez. Mümkün değil yetmez. Uyardı yani, uyara uyara bile bilede körü körüne gitmek olmaz…DSİ uyardı televizyonlar uyardı… bizde bile bile de ekmedik yani ben değil birçok insan gidin şu Çeştepe'de Ovaemir'de vesaire yerde gittiler ayçiçeği tonlarca ayçiçeği diktiler ayçiçeği susuz yetişiyor diye. Mecburiyetten. (K21).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden "*Ekilebilir Araziyi Boş Bırakma*" ile ilgili olarak, K3, K16 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, yılın kurak gideceği ve sulama suyunun az verileceği gibi erken uyarıları dikkate alarak, su temininde sorun yaşayacağı bazı arazilerinde birinci veya ikinci ürün ekiminde ekim yapmayarak afetin etkilerinden sakınmaya çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Yine sel ile ilgili afet deneyimini paylaşan ve kuraklıkla ilgili bir afet deneyimini paylaşmayan K11 kodlu katılımcı da, erken uyarıları dikkate aldığını kurak dönemlerde zaman zaman ekilebilir arazilerini boş bıraktığını belirtmiştir. Konuyla ilgili olarak K3, K11 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Devlet Su İşleri dedi ki, kuraklık olduğundan su 2 kat (2 defa) verilecek. Bu sefer artezyen işlerine girdik, yeraltı zenginliklerine. Yeraltı zenginliklerini çıkardık…iki mahsul yapcağımız yere bi mahsule döndü." (K3).

"Meteorolojik olarak uyarıları takip ederek mesela arazilerde ürün değişikliği yapabilioz. Kış kurak gitcekse, kış kurak gittiğinde barajlarda su olmadığı için biz bunu yaşıoz ne yapıoz buğday ekioz, kışlık mahsul ekioz, yazın su olan arazileri suluoz ürün ekebilioz olmayanlarda kalıo kuruyo kalıp öyle ekilmeden kalıo". (K11).

"Şimdi 3 kere su verebileceklerini söylediler. Buğdaydan sonra zaten 1 kere tav suyu yapıyoruz yere, sonra 2 sefer hakkımız kalıyor. Bu ürüne bişey yetiştiremeyiz. Yani o yüzden bi arazimi ekmeme kararı aldım, 22 dönüm bi arazimi ekmeme kararı aldım." (K16).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden "*Gübre Atmama"* ile ilgili olarak, K4 ve K17 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, yağış/nem azlığı nedeniyle kurak yıllarda gübre atmayı azalttıklarını ifade etmektedirler. Ancak K4 kodlu katılımcı, kuraklık ve sıcak hava dalgasına karşı alınabilecek asıl önlemin

bitkinin sulanması olduğunu, bunun dışında bir önlemin etkili olmayacağını görüşme içerisinde sıklıkla vurgulamıştır. Kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde gübre atmamaya dair, K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…kuraklığa karşıda bahçelerimizin sadece önlemi su, su ihtiyacı. Su ihtiyacını veremediğimiz içinde hiç bişey yapamıyoruz yani. Diğer şeyleri yapsak örneğin ne bileyim gübreleme olayı, zaten yağmur olayı olmadığı zaman bahçeye daha fazla zarar veriyo onu yani kurak yıllarda kullanmamaya çalışıyoz zaten. Yani başka bi önlemi de yok, kuraklığa karşı sadece sulama.“* (K4).

Kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde gübre atmamaya dair, K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“2007 kuraklığında işte bahçeleri gübrenin yaktığından dolayı o dönem gübre atılmayacağını söylediler bize. O dönem gübre atmadık. Çift sürme olayına devam ettiydik böle bi önlem aldık. İmkânlar dâhilin de olanlar işte traktörle tankerle bahçeleri suladı, olmayanlarda sulamadı. Biz böyle bi önlem aldık ama… Ben suladım.” (K17).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden *“Arazi Sürümünü Azaltma”* ile ilgili olarak, K4 ve K8 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılardan K4, ilçe tarım müdürlüğü ziraat mühendislerinden bilgi anlamında destek aldığını ve kurak yıllarda arazi sürümünü azalttığını ifade etmektedir. K8 kodlu katılımcı da, toprağın derinliklerindeki nemi yüzeye çıkarmamak açısından toprağın sürümünü azalttığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Şimdi ilçe tarıma gidiyoz, ordaki mühendis arkadaşlara soruyoruz. Yani doğal afete karşı tek çare sulamak…mesela kimileri diyo yerini bi gat (1 kat) sür, gurak gördüğün yıllarda gübrelemeye çok fazla önem vermeyin diye. Bunları dikkate alaraktan, bide içinde yaşadığımız için, yıllar içerisinde yaşadığımız için, bazı şeyleri ister istemez yani kendin şey yapabiliyorsun yani karar verebiliyosun bahçenle ilgili. O şekilde bi önlem bi destek bağbında bahçelerimize o şekilde yapabiliyoruz.* (K4).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasından korunmaya yönelik olarak arazi sürümünün azaltılmasına dair, K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

“…toprağı 2 kere işliyoz, ama kurak olduğu zaman 1 kere işliyoz. Zaten guru toprak aşağıdaki nemi yukarı çıkarmamak için bi kere işliyoz, hani ona görede hareket edebiliyoz yani. Tabii önlem olarak bunu alıyoz.” (K8).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden *“Gölgeleme Yapma”* ile ilgili olarak K9 ve K13 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, aşırı sıcaklığın etkilerini azaltmak amacıyla sera üstlerine gölgeleme tozu (kireç, omya vb.) ve gölge tülleri gibi malzemelerle gölgeleme yaptıklarını belirtmektedirler. K13 kodlu

katılımcı, erken uyarıları takip ettiğini ve sıcak hava dalgasından önce seralarını gölgelediklerini belirtmektedir. Sıcak hava dalgasına yönelik erken uyarıları da dikkate alarak ürünlerinin zarar görmesini engellemek amacıyla sera üstlerine gölgeleme yapılmasına dair, K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tabii ki de yani meteorolojik uyarılar olmasa veya biz takip etmezsek asla önlem alamayız ve doğal afetlerden çok kötü etkileniriz. Don uyarısını dikkate aldığımızda işte ısıtma planımız ona göre, yaprak uygulamalarımızı veya sulama düzenimizi ona göre ayarlıyoruz veya aşırı sıcak gelecekse yine yaprak uygulamalarımızı ona göre ayarlıyoruz veya gölgelemelerimizi ona göre ayarlıyoruz.* (K13).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden "*Hayvan Barınağına Soğutma Sistemi Kurma"* ile ilgili olarak, K17 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı yaşadığı afet döneminde, sıcaklık stresinden dolayı hayvansal üretimde et, süt ve döl tutma verimlerinde azalma yaşadığını, bu nedenlerden dolayı hayvan barınağına soğutma/iklimlendirme sistemi kurarak sıcaklık stresini azaltmaya çalıştığını ifade etmiştir. Katılımcı, aldığı bu önlemin faydasını gördüğünü ve et ve süt verimi ile hayvanların döl tutmasında iyileşme yaşadığını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…mayıs, haziran gibi sıcaklar daha da arttığından dolayı fıskiye (serinletme) olayına girdim ben besihanede. Bunlara yağmurlamaya benzer, çiğe benzer bi hava veriyoz, serin hava filan. Burdan biraz dezavantajı, avantaja dönderdik. Dezavantajı, avantaja döndü ama hayvanların yarısını satmıştık kaba yem eksikliğinden dolayı. Böle bi önlem aldık…Soğutmak evet besihaneyi soğutmak için…bu fıskiyeden dolayı da %10 bi süt artışı veya %5'te et artışı veya hayvanların döl tutmada %60-70 gibi artıya geçittirdi. O fıskiye olmadan evveli hayvanlar hiç döl tutmuyo, sıcaktan hayvanlar strese girip döl tutmuyodu. Bu sıkıntılar vardı ama bana biraz daha maliyetli geldi.* (K17).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden "*Su Deposu ve Damlama Sulama Sistemi Kurma*" ile ilgili olarak, K17 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı, kuraklıkla ilgili erken uyarıları dikkate aldığını ve ilk olarak arazisinde açtığı büyük bir çukura su depolamaya çalıştığını ve bunun etkili olmadığını görünce su deposu ve damlama sulama sistemi yaptığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Ya 2021 kuraklığında, kışın yağışsız geçişi, kurak bi yılın geleceğini tahmin ediyorduk. Bide meteorolojik, televizyon ve internet gibi şeylerden hava raporlarını takip ediyorduk. Yılın gurak gideceğini söylüyorlardı, bizde traktörle, tankerlerle bahçeye su taşıdık. Önce ağaçların arkasına bi gölet yaptık, tankerdeki suyu oraya saldık. Suyun çok gittiğini fark ettik. Bu böyle olmaz su çok gidiyor başaramayız dedik, sonra bi depo yaptık bahçenin yüksek yerine. Tankerdeki suyu oraya boşalttık, ondan sonrada damlama sistem olayına girdik…ilk etapta biz buna bahçenin yüksek kesmine yeri kazdık depo yaptık.*

Tankerle getirdiğimiz suyu bu deponun içine koyduk. Bu deponun içindeki su, günde 5 tanker su götürüyorsak 3 tankeri kayboldu. Yer çekti, havaya karıştı bizim su eksildi. Biz incir ağaçlarının dibine ayrıyeten bi küçük çukur yaptık 50-60 kiloluk kadar bi çukur. O depodan (toprağı kazarak yaptığı hendekten bahsediyor) o incir ağaçlarının dibine götürdük suyu. Bu sefer su yetmedi ondan sonra bu böyle olmayacak dedik şey yapalım bi beton depo yapalım hem yaptığımız depodaki su toprağa karışmasın hem havaya karışmasın. Kapalı bi depo, ondan sonrada normal dökme su değilde incir ağaçlarının arkasını çukur etmedik, ee damlama sistemi yapalım dedik. Bunda su daha az kullanılıyormuş, uzmanlar öyle diyordu. Damlama sistemine geçtik ondan sonra. (K17).

Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemlerden "*İlave Ağaç Budaması Yapma*" ile ilgili olarak, K17 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı (K17), kuraklık erken uyarılarını dikkate alarak ağacın kendisini daha iyi besleyebilmesi için, normal budama sürecinden sonra ilave budama yaptığını ifade etmiştir. Konuyla ilgili olarak K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Bu kurak olcağından dolayı, incir ağaçlarında budama söz konusu oldu bi daha mart sonu gibi veya nisan başı gibi. Biraz da dal kesimine gittik, dal eksilttik ağaç kendini daha iyi baksın…Kuraklıktan önce. Mart-nisanda bunları yaptık biz. Haziran temmuz iylekleme gelince iğleğini az eksik attık, dal azaldı iğleğini azalttık ağaç kendini daha iyi baksın diye. (K17).

Don olayına yönelik önlemlerden "*Ürünü Örtme*" ile ilgili olarak, K13, K14, K15, K19 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, çoğunlukla erken uyarıları dikkate alarak bitki üzerindeki sıcaklık stresini azaltmak amacıyla, don ağı (ağril/ısı tülü), kalın naylon kullanımı veya ürünü lastik malzemlerle kapatma gibi aktif korunma tedbirlerini aldıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, don ağı ile ürünü örtmeye dair K13 ve K14 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Çilekte ısıtma yaptık. Bitkinin üzerini örttük, üzerine ısı tülü çektik ekstra hem alttan hem üstten. Eğer hava sıcaklığı uygunsa takviye bir şeyler verip (bitkisel antifiriz ve benzeri şeyler bahsediyor) bitkiyi ısıtıp çalıştırmaya çalıştık" (K13).

"Evet, dondan önce aldık üstünü örttük. Hani dondan korusun diye dondan önce geldi yani elyaflar. Don anında elyaflar seriliydi. Serili olmasına rağmen kurtarmadı yine. Çünkü eksi altı, eksi yediyi gördü." (K14).

Konuyla ilgili olarak, seraların üzerinde kalın naylon kullanımı ve don ağı ile ürünü örtmeye dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Tabii ki şimdi önlem şöyle, çileklerde bağımsız tüneller yapıyoruz üzerinde naylon örtümüzü mümkün olduğunca kaliteli kullanmaya çalışıyoruz. Kalın naylon ve ığriye katkısı diye bir katkı var mesela naylonlarımıza kullanıyoruz. Iğriye katkısı diye bu birazcık bir iki derece daha soğuktan etkilenmesini önlüyor alttaki ürünün. Bunun yanında agril (don ağı) hazırlığımı yapmışım agril alıyorum alttan tekrar agril örtüyorum. (K15).

Konuyla ilgili olarak, ürünlerin baş kısmını lastik malzemelerle kaplayarak dona karşı korunma sağlanmasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Şimdi soğuk geldiğini meteorolojiden haber alıyoruz tamam mı. Biz bu enginarı yapabildiğimizin en iyi şekliyle korumasını almaya çalışıyoruz. Bunu lastikle, bütün dalını budağını toplayıp yani bizim üzerindeki olmuş olan kelleyi korumaya çalışıyoruz…O lastiklen bağlıyoruz. Ondan sonra saman yakıyoruz, lastik yakıyoruz bu şekilde yani açık arazide yapabileceğimiz şeyler bunlar. Yani elbette insan ürününün gittiğini istemez. Yani bir koruma amaçlı bişeyler yapıyoruz yani. Şimdi en büyük şeyimiz kendi yapraklarıyla kendisi lastiklen kafalarına bağlıyoruz onu yapıyoruz. Ondan sonra dediğim gibi saman, iste lastik olarak bunları yapıyoruz duman salıyoruz üzerine…2022 yılında öncesinde önlem aldık. Dediğim gibi enginarlarımızın bütün yapraklarını kelle çıkaran enginarlarımızı bağladık, lastikledik. Geçirebildiklerimize naylon poşet geçirdik…Bu elbette %60 koruma yapıyor yani, %60 koruma yapıyor. Ama çok aşırı soğuk yaparsa oda çare değil. Ondan sonra işte don olcağını haber bültenlerinden meteorolojiden aldığımız bilgiye göre daha öncesinden bu naylondur işte bağlama işini yapıyoruz.* (K19).

Don olayına yönelik alınan önlemlerden *"Isıtma"* ile ilgili olarak, K9, K13 ve K15 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, odun ve kömür gibi yakıtlar yakarak sera içerisinde ısıtma yaptıkları ve bu şekilde soğuk havanın ürünler üzerindeki etkilerini azaltmaya çalıştıkları anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…ısıtma, artı seralarımızın içerisinde…donma olayını önlemek için saman yaktık, bu tip önlemler aldık yani…Etkili %20, %30 korumuş oldu yani malımızı…içerde ısıtma devam etti, hem de saman yakmak zorunda kaldık malımız donmaması için, bu şekilde şey yaptık. Geceli gündüzlü devam ettik yani." (K9).

Don olayına yönelik ısıtma yapılmasına dair, K15 kodlu katılımcının serasına yönelik ısıtma sistemi Şekil 90'da verilmiştir. Ayrıca K15 kodlu katılımcının konuyla ilgili ifadesi şu şekildedir:

"…ısıtma sistemim var domateste ısıtma sistemim var. Oraya ben ciddi bir yatırım yaptım, ciddi bir enerji harcıyorum." (K15).

Şekil 90: K15 Kodlu Katılımcıya Ait Isıtma Sistemi



Kaynak: Yazar Tarafından Görüşme Sırasında Çekilmiştir.

Don olayına yönelik alınan önlemlerden *"Duman Oluşturma"* ile ilgili olarak, K9, K15 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, saman ve lastik yakarak veya makinayla duman tabakası oluşturduklarını ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili olarak, K15 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"…agril örtüyorum ve sisleme yapıyorum zaman zaman gece…Sisleme yapıyorum bu soğuk sıcak akımı arasına tabaka oluştursun diye bunun gibi önlemler aldım ama bu belli bir yere kadar karşılıyor." (K15).

"Bide koruma tedbirleri var, soğuk gelmeden önce büyük bir tempo çalışıyoruz, başını bağlıyoruz enginarların ne bilem gece gidiyoz saman yakıyoz lastik yakıyoz bu şekilde işçiliklerimiz oluyor yani." (K19)

Don olayına yönelik alınan önlemlerden *"Sulamayla Bitki Isısını Yükseltme"* ile ilgili olarak, K14 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, bitki ve toprak ısısını arttırmak için sulama yaptıklarını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, K14 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…bide damlamadan su saldık aralara... Öbür gibi ısıtma yok sadece suyla buhar yaparak biraz şey yaptık…damlamadan şırlama arıkların içine… dondan önce aldık üstünü örttük (don ağından bahsediyor). Hani dondan korusun diye dondan önce geldi yani elyaflar. Don anında elyaflar seriliydi. Serili olmasına rağmen kurtarmadı yine çünkü eksi altı, eksi yediyi gördü…karpuzun üstünde naylon var üstünde bide damlamadan sabaha kadar su verdim içini buhar yaptırdım.* (K14).

Don olayına yönelik alınan önlemlerden *"Ürünü Hızlı Toplama"* ile ilgili olarak, K9, K13 ve K21 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, erken uyarıları dikkate alarak işçi sayısını artırıp hasat zamanı gelmiş ürünlerin toplama sürecini hızlandırdıkları ve bu şekilde ürünlerini afetin etkilerinden korumaya

çalıştıkları anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, K9 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"5-6 saat çalışmamız gerekeceği yerde, tabii havaların soğuk olmasından dolayı 6 saat, 12 saat olarak çalışmak zorunda kaldık. Artı ekstradan çalışan sayını 3 den 5'e çıkarttık. 5 kişi olanları 8'e çıkartarak işi hızlandırarak dondan kurtarmaya çalıştığımız yerler kısımlarda oldu yani." (K9).

"Cep telefonundan…2 tane şey indirip duru ordan hava durumunu takip ediyorum…don olacaksa dediğim gibi ürünü birkaç gün önceden kesiyoruz biraz kesebildiğimizi don vuracak diye. Depoya koyuyoruz mesala onu 3-4 gün bekletip o şekilde satıyoruz." (K21).

Don olayına yönelik alınan önlemlerden *"Sıcaklık Stresini Azaltacak Ürün Uygulaması"* ile ilgili olarak, K13 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Ziraat mühendisi olan K13 kodlu katılımcı, erken uyarıları da dikkate alarak diğer katılımcılardan farklı olarak, sıcaklık stresini azaltmak ve bitkinin çalışmasını hızlandırarak enerji üretimini sağlamak için, bitkisel antifriz ve karbondioksit kullandığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Öncesinde bitkiyi ısıtmak için bitkisel antifriz kullandım, karbondioksit kaynağı kullandım, bitki çalışsın enerji üretsin ısınsın diye… Takviye bitkisel antifriz verdim, bitkisel amino asit verdim bunlar hep bitki sıcaklığını artırır. Karbondioksit kaynağı verdim bitki çalışsın diye. Çünkü çalışmıyor bitki soğu gördüğü anda duruyor kendini kapatıyor. Çalışsın diye yapraktan karbondioksit kaynağı verdim biraz öyle çalıştırdık.* (K13).

Sele yönelik önlem olarak, yalnızca topraktan bent yapıldığı belirlenmiştir. Alınan önlemlerden *"Bent Yapımı"* ile ilgili olarak K3 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmiştir. Katılımcılar, erken uyarıları dikkate alarak sel/taşkın öncesinde, sel sularının arazilerine girişini azaltacak şekilde kepçelerle topraktan tümsekler yaptıklarını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, K3 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…sel olarak su olarak önlemimiz işte tarla giderlerini, gurutmaya giden boruları açıoz işte çok su gelirse tahliyeye çıksın diye. Veyahut da gircek bi yer varsa suyun oraya traktörlerimiznen ne onun adı komple işte an yapıoz, an diyoz biz. An diyoz su gelio o yaptığımız andan içeri giremio…hendek gibi bişey. O suyun kurutmalara işte kanal dediğimiz yerlere gitmesine şey yapabilioz, ama yukardan gelen fırtınada hiçbi önlemimiz alamıoz, hiç kimse alamaz. Çünkü yukardan gelen. Ancak bu şekilde yapabilioz. Yani meteoroloji çok mesaj gönderir, işte Kıyı Ege'de şu şartlarda rüzgâr işte fırtına. Alıoz ama önlemimizi alabildiğimiz kadar alabilioz.* (K3).

> *Valla şimdi 2015 yılındaki sel döneminde önlem biz aldık. Ama doğal afet olduğu için, bi kepçe getirdik önüne suyu kesmeye çalıştık ama başaramadık…Afet*

öncesinde aldık…Hava durumu veya işte haber kaynaklarından aldığımız bilgiye göre işte Büyük Menderes'in havzadan dışarı çıktığını öğrendik. Çıkacağını öğrendik, işte bu tarlanın etrafındaki suyun girebilecek olduğu yerleri daha önceden tespit etmiştik zaten oraya kepçeynen toprak moprak attık…Bent yaptık. Ama tabii bu doğal afet, bunu fazla bir başarı sağlayamadık…İnsan elbetteki mahsulünün gittiğini istemez yani. Sigortadan para alcam diye kimse mahsulünün gittiğini istemez. Biz zaten niçin çalışıyoruz, malımız için çalışıyoruz, ama ister istemez yani biz o malımızı korumak amaçlı uğraşıyoruz yani. (K19).

Fırtınaya yönelik önlem olarak, yalnızca tarımsal altyapının basit yöntemlerle sabitlenmeye çalışıldığı belirlenmiştir. Alınan önlemlerden *"Tarımsal Altyapıyı Basit Yöntemlerle Sabitleme"* ile ilgili olarak, K3 ve K9 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, ürünlerinin/tarımsal altyapılarının fırtınadan zarar görmemesi için, hareket edebilecek nesnelerin kısmende olsa hareketini sınırlayıcı girişimlerde bulundukları anlaşılmaktadır. Katılımcı ifadelerinden, aldıkları bu önlemlerin afet sırasında etkili olmadıkları anlaşılmaktadır. Fırtınaya yönelik olarak, tarımsal altyapının basit yöntemlerle sabitlenmesine ve alınan önlemin yetersiz gelmesine dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Vallahi ee internet üzerinden takip etmeye çalışıyorum hava şartlarını ne onun adı hava durumlarını. Önlemleri alıon derseniz işte yağmurdan ıslanmasın, veyahut da fırtınadan kopmasın diye önlemlerimizi işte branda olsun, galın çadırlar olsun, hayvan çiftliğinde uçcak kapancak yerleri kapatıoz ancak bu şartlarda önlemimizi alabilioz. Başka öle pek önlem, yani elimizden ne geliosa önlemimizi o şekilde alıoz…Ha benim çiftliğimde de zarar verdi. Nasıl zarar verdi, bazı saclarım uçtu, ama çiftliğim yerinde duruo. Sadece biz saman deriz hayvanlarımıza katı atık. Samanlarımızın üstünde kapanan ıslanmasın diye örttüğümüz bırandalar fırtına dolayısınan uçtu. Uçtuğundan samanlarımızdan bi 300 pakete yakın ıslandı, buda küf durumuna geldi öle bi zararım vardı. (K3).

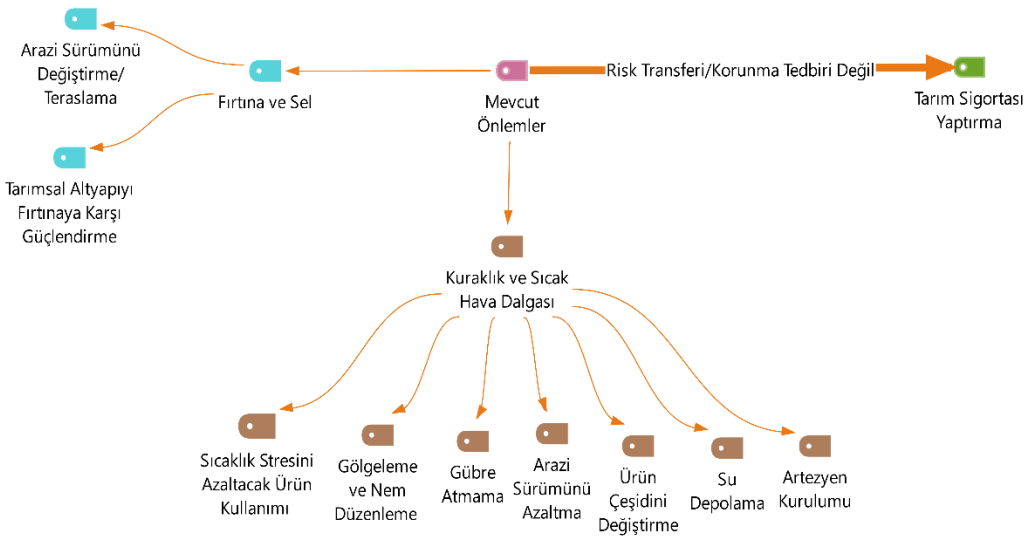
4.12.4.3.2. Mevcut Önlemler

Katılımcıların olası meteorolojik afetlere hazırlık ve korunma tedbirleri durumlarını belirlemek amacıyla, *"Şu an meteorolojik afetlere yönelik önlem aldınız mı? Aldıysanız ne tür önlemler aldınız?"* sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların çoğunluğu, mevcut durumda meteorolojik afetlere yönelik bir korunma tedbiri almadığını ve çoğunlukla hava olaylarına yönelik bir önlemin alınamayacağını belirtmektedirler. 13 katılımcının (K1, K6, K7, K10, K11, K13, K14, K15, K16, K18, K19, K20 ve K21), görüşmelerin yapıldığı 2022 yılı itibariyle tarım sigortası mevcut olup, bu katılımcılardan K13, K15 ve K18 kodlu katılımcıların dışındakiler, afete yönelik bir önlem alınamayacağını ve önlem olarak yalnızca tarım sigortası yaptırdıklarını ifade etmişlerdir.

Mevcut durumda korunma tedbiri alan sınırlı sayıdaki katılımcıların ise, içinde bulundukları mevsim koşullarını dikkate alarak, karşılaşabileceğini düşündüğü risklere yönelik bir takım korunma tedbirleri aldıkları görülmektedir. Bu kapsamda katılımcıların ifadelerinden, görüşmelerin yapıldığı nisan-haziran ayları arasındaki ve sonraki süreçte yaz aylarını değerlendirerek önlemler alma veya almama davranışı sergiledikleri anlaşılmaktadır. Örneğin, 2022 yılı kış aylarında don yaşayan katılımcıların hiçbiri ve diğer katılımcılar mevcut önlemlerde dona yönelik bir önlem aldığından bahsetmemiştir. Mevcut önlemlerle ilgili olarak, katılımcılardan bazılarının kuraklık ve sıcak hava dalgası riskine yönelik bir takım önlemler aldığı ve sınırlı sayıdaki katılımcının ise fırtına ve sel riskine yönelik önlemler aldığı/almayı planladıkları belirlenmiştir.

Önlemler kategorisinde *"Mevcut Önlemler"* alt kategorisinde *"Ürün Çeşidini Değiştirme", "Artezyen Kurulumu", "Su Depolama", "Arazi Sürümünü Azaltma", "Gübre Atmama", "Gölgeleme ve Nem Düzenleme", "Sıcaklık Stresini Azaltacak Ürün Kullanımı", "Tarımsal Altyapıyı Fırtınaya Karşı Güçlendirme" ve "Arazi Sürümünü Değiştirme/Teraslama*" kodları oluşturulmuştur. Mevcut önlemler alt kategorisi kod teori modeli Şekil 91'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 91: Mevcut Önlemler Alt Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Mevcut önlemler alt kategorisinde *"Ürün Çeşidini Değiştirme"* ile ilgili olarak, K11 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı ifadesinden, yakın tarihlerde (2021 Yılı) yaşadığı kuraklık ve sıcaklık hava dalgasından gördüğü zararın etkisiyle, şu anki

üretim döneminde farklı ürünlere yöneldiği anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Reglas ekiodum her sene, 4 yıldır ekiodum. Geçen sene kuraklıktan dolayı randuman alamadığım için 55 dekar ekiyordum reglas, bu sene ekmedim. Genel olarak bu sene temel buğday." (K11).

Mevcut önlemler alt kategorisinde *"Artezyen Kurulumu"* ile ilgili olarak, K17 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Bu katılımcı (K17) ayrıca daha önceki yıllarda yaşadığı afet dönemlerinde su deposu ve damlama sulama sistemi yapma ve hayvan barınağına soğutma sistemi kurma gibi kalıcı önlemler almıştır. Katılımcı (K17), 2022 yılı içerisinde de arazisine artezyen kurdurduğunu ve arteyenden istediği su verimini aldığı takdirde olası kuraklık durumunda, mevcut damlama sulama sistemine suyu burdan vereceğini ifade etmektedir. Ayrıca diğer katılımcılardan birçoğunun da geçmiş yıllarda (2007 ve/veya 2021 yılı) artezyen kurulumu yaptıkları dikkate alındığında, olası kuraklık durumunda çoğunlukla mevcut artezyen kuyularından sulama yapılacağı düşünülebilir. Konuyla ilgili olarak, artezyen kurulumuna dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Valla bu seneki kuraklık yılı olursa, o yukardaki bahçenin bir tanesine ben artezyen çaktırdım su çıkması için…Bu sene çaktırdım. Artezyen çaktırdım. Bu artezyen çaktırması da 70 bin liraya buldu bana. Ee su parmak kadar bi su çıktı. Bu suda benim bahçeye yetmeyecekti, borularını attırmadım. Böle bi önlem aldık. Kış aylarının yağışının iyi oluşuyla suyun çoğalmasını gördüm. Eğer su çoğaldıysa damlama sistemine bu sudan devam etcem. Böle bi önlem aldım. Bunun haricinde bu sene aldığım başka bi önlem yok.* (K17).

Mevcut önlemler alt kategorisinde "*Su Depolama"* ile ilgili olarak, K18 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı, genel olarak mevcut durumda meteorolojik afetlere yönelik önlem almadığını, yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik olarak su depoladığını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak K18 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Şu anda hiç bi önlem alamadık… Ama hazırlığımızı yaptık. Tankerlerimizi doldurduk, sularımızı çıkardık, nolur olmaz diye her türlü şeyi su konusunda şeyiz sıkıntılıyız, su konusunda önlemlerimizi aldık. 5-10 tanker doldurduk, yağmur sularla dere sularla doldurduk, şu an bi onu alabildik." (K18).

Mevcut önlemler alt kategorisinde "*Gübre Atmama"* ile ilgili olarak, K4 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı, kuraklık dönemlerinde gübre kullanıldığında ağaçların daha fazla etkilendiğini ve bu nedenle bu yılın kurak gitme ihtimalini de düşünerekten arazisinde gübre kullanmadığını ifade etmiştir. Aynı katılımcı, 2021 yılı

kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde de önlem olarak gübre kullanmamıştır. Konuyla ilgili olarak, K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Gübre vermedim, gübre vermedim her ihtimale karşı. Gurak olduğunda gübre verdiğin zaman daha çok etkileniyo ağaç. Yani, gübre verdiğinde eğer su ihtiyacını karşılayamazsa, vermiş olduğunuz gübre incir ağaçlarımızı daha çok kurumasına sebep oluyo ondan dolayı öyle bi önlem aldım yani kendimce bunları alabildim sadece. Yani bundan başkada alacağım bir şey yok zaten sulama şansım yok.* (K4).

Mevcut önlemler alt kategorisinde "*Arazi Sürümünü Azaltma"* ile ilgili olarak, K4 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı, üst paragrafta da belirtildiği gibi gübre atmama ile birlikte arazi sürümünü azalttığını belirtmiştir. Katılımcı toprağı az işleyerek ve bitki örtüsünü toprakta bırakacak şekilde arazisini işlediğini belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak, K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Abi bu sene, kendimce önceden bahçelerimi iki defa çift sürdürüyordum, bu sene sadece 1 defa çift sürdürücem kuraklığa karşı. Şundan dolayı, ne kadar çok toprağı inceltirsek sanki sıcaktan bana göre, sanki sıcaktan daha çok etkileniyo gibi geldi bana. Ee o yüzden bu sene bahçemi otlandırdım, otlu bir şekilde sürdüm eğer yağmur yağarsa daha çok yağmur tutsun diye ve bi gat (1 kez süreceğini ifade ediyor) bırakacam yani önümüzdeki yıl için önlemimi sadece bunu aldım.* (K4).

Mevcut önlemler alt kategorisinde "*Gölgeleme ve Nem Düzenleme"* ile ilgili olarak, K13 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı, erken uyarıları da dikkate alarak aşırı sıcaklara karşı sera üstlerinde gölge tozu ve gölge tülü ile gölgeleme yaptıklarını ifade etmiştir. Ayrıca sıcaklık artışına bağlı olarak sera içindeki azalan nemi kontrol etmek için sisleme yaparak nem oranını ayarladığını ifade etmiştir. Konuyla ilgili olarak, K13 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

> *Şu an afet olarak, işte aşırı sıcaklardan korktuğumuz için seraya gölgeleme tozu attık ve ekstra gölge tülü çektik…Beyaz kreç gibi olandan naylonun üzerine attırdık. Eksta bide içeriye gölge tülü çektirdik. Yedi yirmi dört çekili kalıyor. Bitki sıcaktan etkilenmesin, zaten içerisi çok sıcak oluyor bide güneş ışığı direk vurmasın diye. İki tür gölgeleme yaptık onun dışında sisleme yapıyoruz. İçeride çünkü nem kalmıyor nem istiyor bitki. Nemlensin diye canlı kalsın diye. Yani gölge tozu, gölge tülü ve sisleme yaptık.* (K13).

> *Hergün her saat diyebilirim takip ediyorum (meteorolojik uyarılardan bahsediyor). Tek bir kaynağa bağlı kalmıyorum. 2-3 uygulama ve internet sitesinden işte yabancı kaynaklardan takip ediyoruz. Bulut hareketleri işte sıcaklık hareketleri ona göre yapacak olduğumuz uygulamaları belirliyoruz…Sıcaklarda da atıyorum çok fazla sıcak olacaksa üstten sisleme sayımımızı arttırıyoruz. Sulama saatlerimizi değiştiriyoruz, çok sıcak saatlerde sulama yapmıyoruz ve havadaki nem oranını takip ederek sabahki sulama saatimizi ona göre ayarlıyoruz.* (K13).

Mevcut önlemler alt kategorisinde "*Sıcaklık Stresini Azaltacak Ürün Kullanımı"* ile ilgili olarak, K13 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcının ifadelerinden, 2022 yılının başında yaşadığı don olayında naranciye ağaçlarının soğuktan dolayı kendini besleyemediği ve çiçek gelişiminde sorunlar yaşandığı, görüşmenin yapıldığı dönemlerde de sıcaklıkların aniden arttığı ve bu sebeplerden dolayı bitkinin sıcak-soğuk stresine girmesini azaltmak amacıyla giberellik asit kullandığı anlaşılmaktadır. Doğal bir hormon olan giberellik asit, bitkilerde büyüme ve gelişmeyi sağlamakta ve çevresel streslere karşı tolerans mekanizmalarını artırmaktadır (Dinler ve Çetinkaya, 2020: 56). Konuyla ilgili olarak, sıcaklık stresini azaltmak amacıyla giberellik asit kullanımına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Sıcak hava dalgası, artık don bittiği için artık sıcak hava dalgasına yönelik önlem almaya başladık sıcaktan etkilenmeyelim…Narenciyede işte bitkisel amino asitlerle, yine yaprak uygulamalarıyla sıcaklık stresini almaya çalışıyoruz. Hava dengesizliğini düzeltsin diye. Sonra giberellik asit diye bir uygulama var işte meyveyi dökmesin, tutsun diye ondan verdik. Çünkü geçen hafta sıcaktı bu aralar soğuk yine bir hava dengesizliği olduğu için bitki üzerindeki meyveyi dökebilir diye yapraktan sürekli bir takviye uygulama yapıyoruz.* (K13).

Mevcut önlemler alt kategorisinde *"Tarımsal Altyapıyı Fırtınaya Karşı Güçlendirme"* ile ilgili olarak, K3, K9 ve K15 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılardan K9, seralarında bir takım tamiratlar yaptığını ve bu şekilde fırtınaya yönelik bir önlem aldığını ifade etmiştir. K3 kodlu katılımcı ise, geçen yıl fırtınadan dolayı kendisinin ve komşusunun tarımsal altyapısının zarar görmesini dikkate alarak, tarımsal altyapısını güçlendirme çalışmalarını planladığını ve yeni yeni yapmaya başladığını ifade etmektedir. Fakat katılımcı (K3), güçlendirme maliyetlerinin çok yüksek olduğunu ifade etmiştir. K15 kodlu katılımcı ise, seralarını, kurulum aşamasında 120 km/saat hızla esen rüzgâra karşı dayanabilecek biçimde imal ettirdiğini ifade etmiştir.

Geçen yıl kendisinin ve komşusunun yaşadığı fırtınanın olumsuz etkilerinden dolayı, tarımsal altyapısını fırtına riskine karşı güçlendirme çalışmasına başlamasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…şimdi yan tarafımda mesela komşum var onunda hayvan çiftliği var, fırtına çiftliği komple uçurdu saclarını. Büyük bi maliyetin içine soktu, yani 350 bin 400 bin milyar kadar…400 milyar arkadaşımın çiftliğinde maliyet. Çünkü çiftliği komple uçtu, saçları demirleri komple uçurdu. Bu sene işte onun önlemini almaya çalışcam yani. Duvarından tut, ne onun adı hava şey rüzgârın giripde çıkabileceği onların önlemini alıom yani şimdiden. Başkada ne onun adı önlem almadım… Samanlarımızın üstünde kapanan ıslanmasın diye örttüğümüz bırandalar fırtına dolayısınan uçtu (2021 yılında yaşadığı fırtınanın etkilerinden bahsediyor). Uçtuğundan samanlarımızdan bi 300 pakete yakın ıslandı, buda küf durumuna geldi öle bi zararım vardı. Şimdi işte ee samanlarıma yeni saman deposu, sactı,*

betonunu onu yapcam. Eee işte fırtına girdiği zaman ne onun adı rüzgârlan gelio zaten fırtına. Rüzgârlan geldiği zaman, rüzgârın girip çıkabileceği yani basınç yapmıcağı bi şekil yaptırcam. Ee tabii buda benim için minimum şu ekonomik şartlarda, şu şartlarda benim için en düşük 500 milyardan maliyeti var, çünkü hesaplattırdım...Yani maliyetler %400 %500 artıp duru, ee buda benim için ekonomik olarak çok bi sıkıntıda yani. (K3).

Konuyla ilgili olarak, fırtına riskine karşı tarımsal altyapının güçlendirilmesine dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Fırtınaya karşı mesela biz serayı ilk yaparken zaten önlemimizi aldık. Bizim mesela seramız yaparken bir firmayla anlaştık, 110 km hıza dayanacak şekilde rüzgâra dayanacak şekilde seramızı imal ettik. Onun için bizim çok aşırı rüzgâr da bir sıkıntımız olmaz." (K15).

Mevcut Önlemler Kategorisinde *"Arazi Sürümünü Değiştirme/Teraslama"* ile ilgili olarak, K5 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. Katılımcı (K5), genel olarak meteorolojik afetlere yönelik bir önlem alabileceğini düşünmemektir. Katılımcı (K5), yalnızca arazisinin sürüm şeklini değiştirerek sel sularının hızını yavaşlatmaya çalıştığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, arazi sürüm şeklinin değiştirilmesine dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Meteorolojik olarak havadan gelene bi çaremiz yok. Yapamıoz, ama bahçenin sürümünde değişiklik yapıyoz mesela arık sürme gibi, mandal yapma gibi yani seli tutmak için." (K5).

Tarımsal üretim sürecinde risk yönetiminde, öncelikli olarak koruma önlemleri yer almaktadır. Öncelikle risklere yönelik olarak teknik ve kültürel tedbirler alınarak oluşabilecek hasar ortadan kaldırılmalı ya da asgari seviyeye indirilmeli, ardından risk transferine geçilmelidir (Sümer ve Polat, 2016: 242). Görüşmelerin yapıldığı tarih itibariyle toplamda 13 katılımcının (K1, K6, K7, K10, K11, K13, K14, K15, K16, K18, K19, K20 ve K21) tarım sigortası olduğu belirlenmiştir. Ancak bu katılımcıların büyük çoğunluğunun, görüşmelerin yapıldığı 2022 yılı itibariyle mevcut durumda, tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda herhangi bir önlem almadıkları (korunma önlemleri), yalnızca afetin ekonomik etkilerini azaltmaya yönelik olarak doğrudan risk transferi (tarım sigortası) uygulaması yaptıkları anlaşılmaktadır.

Tarımsal üretimde meteorolojik afetlerin yol açabileceği hasarın azaltılmasına yönelik mevcut durumda herhangi bir önlem alınmamasına, yalnızca tarım sigortası aracılığıyla risk transferi yapılmasına dair K1, K7, K11 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Meteorolojik bir önlem, şu şekilde arazilerime, ürünlerime, sigorta yaptırdım işte biraz önce bahsettiğim gibi. Başka da bi önlemimizi almadık yani. Söylediğim gibi,

neyin ne zaman olacağını bilemiyoruz tarım öyle bir şey işte. Yarın dolu olmayacağını veya bir sel felaketi yaşamıcamızın bi garantisi yok." (K1).

"Valla şu an bi sigortalı yaptık, başka bişey yapmadık. Hani önlem nasıl alcaz başka ki, dona karşı nasıl önlem alalım biz, Allah'tan gelen herşey." (K7).

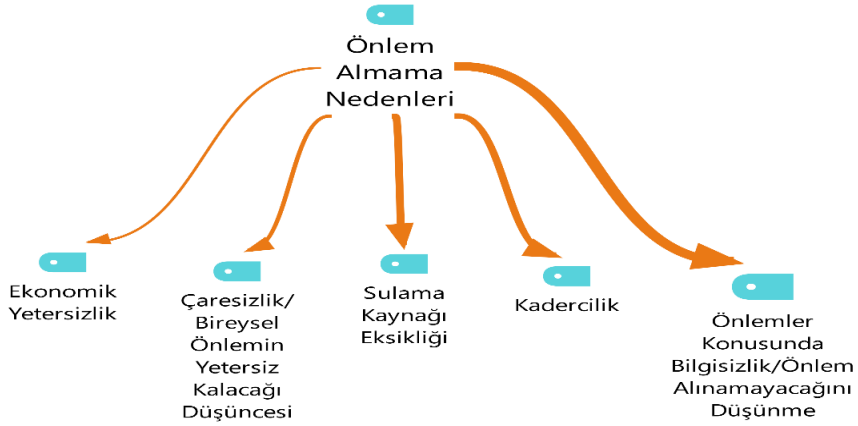
"Hiç bi önlem alamayız meteorolojik afete. Üstü açık tarla, kapatsan kapanmaz, sera yapsan yapılmaz. Sigorta dışında hiç bi önlem almadım." (K11).

"Sigorta yapıyoz başka bir şey yapamayız. Şu anda açık arazide sigorta yapcağız. Başka bişey yapamayız…zaten bazı parsellerimizde yaptırılıp duru, ama bundan sonra tamamını yapcaz." (K19).

4.12.4.3.3. Önlem Almama Nedenleri

Katılımcıların meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenleri değerlendirildiğinde, bazı katılımcılar, yaşadıkları meteorolojik afetleri ve çalışmanın yapıldığı mevsim koşullarını dikkate alarak, risk olarak gördükleri tehlike/tehlikelere yönelik ifadelerde bulunmuşlardır. Bazı katılımcılar ise, afet tipini belirtmeden genel olarak meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinden bahsetmiştir. Katılımcıların ifadeleri bütüncül olarak değerlendirildiğinde genel olarak meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinin, "*Önlemler Konusunda Bilgisizlik/Önlem Alınamayacağını Düşünme", "Kadercilik", "Çaresizlik/Bireysel Önlemin Yetersiz Kalacağı Düşüncesi", "Ekonomik Yetersizlik ve "Sulama Kaynağı Eksikliği"* olduğu belirlenmiştir. Önlem almama nedenlerinden en yoğun ifade edilen nedenin, "*Önlemler Konusunda Bilgisizlik/Önlem Alınamayacağını Düşünme*" olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla, en fazla kadercilik ve sulama kaynağı eksikliği takip etmektedir. Önlem almama nedenlerinden sulama kaynağı eksikliği, yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkilidir. Önlem almama nedenleri alt kategorisine ait, kod teori modeli Şekil 92'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 92: Önlem Almama Nedenleri Alt Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, önlem almama nedenlerine afet tipleri özelinde bakıldığında ise dolu olayına yönelik önlem almama nedenlerinin, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme ve kadercilik olduğu görülmektedir. Katılımcıların sel olayına yönelik önlem almama nedenleri incelendiğinde; çaresizlik/bireysel önlemin yetersiz kalacağı düşüncesi, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme ve kadercilik olduğu görülmektedir. Katılımcıların kuraklık ve sıcak hava dalgalarına yönelik önlem almama nedenleri incelendiğinde ise, sulama kaynağı eksikliği, ekonomik yetersizlik, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağı düşünme ve kadercilik olduğu görülmektedir. Birkaç katılımcı ise, fırtınaya yönelik bir önlemin alınamayacağına dair ifadelerde bulunmuştur. Çalışmanın bu kısmında, katılımcıların genel olarak meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerine dair ifadelerine yer verilecektir.

Meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinden *"Önlemler Konusunda Bilgisizlik/Önlem Alınamayacağını Düşünme"* ile ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun ifadelerinden, açık arazide üretim yaptıkları ve bu kapsamda meteorolojik olaylara yönelik alabilecekleri bir önlemin olmadığını düşündüğü anlaşılmaktadır. Katılımcı ifadelerinin, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme olarak kodlanmasının sebebi ise, katılımcıların sıklıkla bahsettiği dolu, sel, fırtına ve kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik literatürde alınabilecek bazı önlemlerin olmasıdır. Fakat katılımcıların ifadelerinden, bu afetlere yönelik herhangi bir önlemin alınamayacağını düşündükleri anlaşılmaktadır. Bu durum katılımcıların, meteorolojik afetlere yönelik önlem alma

konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları düşüncesini oluşturmaktadır. Konuyla ilgili olarak, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünmeye dair K3, K6, K11, K16, K18 ve K20 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Şimdi ee tarla olarak, şimdi mahsul mahsulünü ekion, ha bi fırtınadan önlemini alabileceğini zannetmiom hiç bi çiftçinin, zannetmiom. Çünkü fırtına yukardan gelen bişey…yukardan gelen fırtınada hiçbi önlemimiz alamıoz, hiç kimse alamaz çünkü yukardan gelen." (K3).

"Yani şöyle diyeyim, ne yapabiliriz ki yani. Almama sebebimiz bahçenin üzerini kapatamayız, naylon, şemsiye gibi açamayız bi şemsiye açamayız yani. Yapılacak olan bişey yok." (K6).

"Hiç bi önlem alamayız meteorolojik afete. Üstü açık tarla, kapatsan kapanmaz, sera yapsan yapılmaz. Sigorta dışında hiç bi önlem almadım. Sigorta yaptırdım." (K11).

"Bizim bu tarz afet işlerine önlem alma şansımız yok. Yani doluya bi engel olamayız. Yani mesela dediğiniz sistem belki seracılık düzeninde belki bi önlem teşkil edebilir. Fakat bizim herhangi bir afet olayına önlem alma şansımız yok." (K16).

"…pamukta olsun, mısırda olsun meteorolojik bilgileri aldıktan sonra çok büyük fırtına olacak çok büyük bişey yapacak yani alabileceğimiz bir tedbir yok." (K20).

"...zeytin zamanı dolu olur, yağmur olur, fırtına olur zeytinimi döker. Fırtınayı napabilirim ki, zeytinlerimizi yere döker, bu konular bize yani sıkıntılı." (K18).

Konuyla ilgili olarak, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünmeye dair K8 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Valla hiçbi önlem almadık hocam. Bizim şu anda incir için düşündüğümüz de, hani bi afet olurda şu olur dersek, hiçbi önlem almadık…Ya bi önlem alamazsın. Şimdi sıcağa nasıl bi önlem alcaz hocam. Normalde incirin istediği sıcaklık 35-36 derece. Bu 40 derece olunca bunu nasıl bi önlem alcaz ki, alamazsın. O kadar incir bahçesinin üstünü mü kapatcaz. Yani yapamazsın yani bu*. (K8).

> *…doluya da alınacak önlem yok hocam. Etrafını incir ağaçlarının üstünü kapatamayız onda önlem almadık…Evet bi doluya önlem alıncak gibi bişey yok hocam...Yav incir ağaçlarının üzerini kapatamazsın, mesela 20 dönüm bahçenin üzerini yağmurdan ve doludan kapatamazsın. E bide dolunun yağcağını bilmiyosun, normal yağmur havası gibi olur ama dolu yapcağını bilmiyorsun. Ya doluda yapsa kapatmamız veya önlem almamız mümkün değil.* (K17).

Meteorolojik afetlere yönelik önlem almama konusunda katılımcılardan bazılarının (K2, K5, K6, K7 ve K12), "*Kadercilik"* eğilimine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Katılımcılar, bazı şeylerin önüne geçilmesinin mümkün olmadığını, yaşanılan olayların Allah'tan geldiğini ve buna razı olduklarını ifade etmektedirler. K5

kodlu katılımcı, arazi sürüm şeklini değiştirerek sel sularının etkilerini azaltmaya yönelik girişimlerde bulunsa da genel olarak ifadeleri değerlendirildiğinde kadercilik eğilimine sahip olduğu söylenebilir. Konuyla ilgili olarak, önlem almama nedenlerinden kadercilik eğilimine sahip olmaya dair K5, K6, K7 ve K12 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Yok, bu doğal afetlerde ne gibi tedbir alabilirsin ki, hadi seracılık olsa naylon örtem dersin. Bu incirde tarlayı-bahçeyi kapatamazsın ki. Her şey Allahutaala ile olmuş. Onu bi önlem alınacak bişeyi yok, çaren yok yani… Şimdi bu Allah'tan gelen doğa afetine bir çaremiz yok, bir engelimiz yok." (K5).

"Allah'tan gelene önlem alınmaz… Allah'tan gelene razıyız biz ya. Yani şöyle diyeyim, ne yapabiliriz ki yani. Almama sebebimiz, bahçenin üzerini kapatamayız, naylon, şemsiye gibi açamayız bi şemsiye açamayız yani. Yapılacak olan bişey yok." (K6).

"Valla şu an bi sigortalı yaptık, başka bişey yapmadık hani önlem nasıl alcaz başka ki, dona karşı nasıl önlem alalım biz, Allah'tan gelen herşey." (K7).

"Ya şimdi bunlar hepsi Allah'ın elinde olan bir şey, buna Allah tarafından geliyor. Yani biz ne kadarda eğitim alsak bunun bi faydası olcağını düşünmüyorum… afetler Allah'tan gelen bir şey. Ona bir şey, yapcak bir şeyimiz yok." (K12).

Meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinden bir diğeri, *"Çaresizlik/Bireysel Önlemin Yetersiz Kalacağı Düşüncesidir*". Birkaç katılımcı (K7, K11 ve K16), Büyük Menderes Nehri'nden taşan su kütlerinin metrelerce yükseklikte ve çok geniş alanda tarım arazilerini etkilediğini ve bu yüzden kendilerinin/bireysel olarak alabilecekleri bir önlemin olmadığını ifade etmektedirler. K11 kodlu katılımcı, esasında literatürde yer alan ve tarım arazilerini/çiftlikleri korumak amacıyla genellikle betondan inşa edilen ve kalıcı yapılar olan sel/taşkın duvarlarının (FEMA, 2013) bir önlem olarak yapılabileceğini, fakat çok geniş bir arazi olduğu için bunu kendi imkânlarıyla yapmasının mümkün olmadığını belirtmektedir. K11 kodlu katılımcının ve diğer katılımcıların ifadeleri değerlendirildiğinde, idarenin nehir boyunca kritik noktalarda yapısal olarak önlem ve tedbirlerini artırması, diğer yandan çiftçilerin tarım arazilerinde bireysel olarak tarımsal drenaj sistemlerini kurmaları sel/taşkınların etkilerini azaltıcı önlemler olabilir.

Konuyla ilgili olarak, önlem almama nedenlerinden çaresizlik/bireysel önlemin yetersiz kalacağı düşüncesine dair K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Valla afet geldiği zaman sigorta dışında ne kadar önlem alırsan al, hiçbiri fayda etmio. Yani biz bu bentlere setlere güveniyoduk, bizim ordan patlamadı ama Menderes Nehri onun 500 metre gerisinden patladı. Onuda yani o, 5 kilometre havzaydı dağıldı yani. Bi bizim orda değil Yeniköy'de oldu Karaağaçlı'da oldu, Sınırteke mevkinde de oldu. Yani denize dökülürken gittiği yere kadar sağlı sollu bunu yaşayan oldu…ne alcamki, koskoca arazi hangisini bent yapayım kendi imkanımla hangisine duvar öreyim yani sonuçta. Yani hadi ördün gabul edelim, çevirdin senin ordaki yağan yağmur suyu nereye gitcek. Drenaj yok, tahliye yok. Yani bi önlem alamazsın. Alamazsın sigorta dışında hiç bi önlem alınmaz…Drenaj tahliye sistemi niye yok ee biz aşağıdaki drenaj kanalı var. Onunla Menderes arasındaki havzadaki ovayı kullanıoz, burasıda toplu tesviye alanına girmedi. Toplulaştırmaya girmediği için, aynı yani bizde 100 sene önceden bölünmüş araziler aynı arazi, kesik sistemler yok bunun için zaten patlama orda yaşanıo. Yani drenajın üstünde olmuş olsa toplulaştırma arazileri yani. Bütün herşey planlı projeli, çizilip bölünüp kesikleri açıpta tahliyeleri açıpta öyle. Ama bizimki toplulaştırmaya girmeden önce 100 senedir aynı araziler. Yani kanalaj drenaj yok… Hiç bi önlem alamazsın, bi önlem alamazsın. Gelen küçük bi su değilki tahliyenin ağzını kapatcan ben sana böle söyleyim 1,5 metre boyunda su gelio yani. Ani baskın oluo bunu ben bişey yapamam. (K11).

Konuyla ilgili olarak, önlem almama nedenlerinden çaresizlik/bireysel önlemin yetersiz kalacağı düşüncesine dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…Devlet Su İşleri orda sılah çalışmaları yapmıştı (Büyük Menderes Nehri'nden bahsediyor). Yani çok anormal afet, yağmurların olmasından ötürü o zaman için yani taştı yani. Bizim alabileceğimiz bir önlem değildi…Almadık." (K16).

Katılımcılardan bazıları *"Ekonomik Yetersizlik"* nedeniyle meteorolojik afetlere yönelik önlem almadıklarını ifade etmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, ekonomik nedenlerden dolayı önlem alamadıkları anlaşılmaktadır. Ekonomik yetersizlik nedeniyle önlem alınamamasına dair, K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"2007'de (2007 yılı kuraklık döneminden bahdesiyor) tam pamuklar gelişti, kanal suları bitti. Artezyenler yoktu o zaman, yeni yapalım edelim diyinceye kadar su olanda vermedi. Bir yerde imkânda yoktu yapmaya o zamanın şeysinde." (K10).

Katılımcıların meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinden bir diğeri *"Sulama Kaynağı Eksikliği/Dağlık Arazilerde Su Bulamama"* dir. Bu konuyla ilgili görüş bildiren katılımcıların tamamı (K4, K8, K12 ve K18), dağlık arazilerde yaşamakta ve tarım arazileri dağlık alanlarda bulunmaktadır. Katılımcıların ifadelerinden, arazilerinin dağlık alanlarda bulunduğu, eğimli ve kıraç bir arazi yapısına sahip oldukları ve normal zamanlarda su kaynaklarına sahip olmadıkları için, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde arazilerini sulayamadıkları anlaşılmaktadır. Katılımcılardan K4 ve K8, çalışmanın daha önceki kısımlarında da belirtildiği gibi kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde önlem olarak, arazi sürümünü azaltma ve gübre kullanmama gibi uygulamalar yapmalarına rağmen, asıl önlemin sulama ile sağlanacağını belirtmektedirler. K8 kodlu katılımcı, tankerle

sulamanın da hem maliyetli hem de arazilerin eğimli olmasından dolayı araziye erişim sorunları yaşandığını, bundan dolayı tankerle sulama yapamadığını ifade etmektedir. Bu konuyla ilgili görüş bildirmeyen, fakat bu katılımcılara (K4, K8, K12 ve K18) benzer bir şekilde dağlık alanda yaşayan K17 kodlu katılımcı, yerüstü sularının kuruması sonrasında yeraltı sularını kullanmak amacıyla artezyen çaktırdığını fakat kullanılamayacak düzeyde bir suya eriştiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde K4 kodlu katılımcı da, aynı bölgede yaşadığı farklı kişilerin yeraltı sularına erişmek için artezyen çaktırdığını fakat suya erişemediğini belirtmiştir. Bu katılımcıların aksine, arazileri ova bölgelerde bulunan katılımcıların çoğunluğu hem kanallardan verilen sulama sularına hem de yeraltı sularına kısmen de olsa erişmiş ve genel olarak belirli ölçüde de olsa arazilerini sulamışlardır. Bu faktörler, dağlık bölgelerde yaşayanların kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde sulama suyuna erişim konusunda daha savunmasız duruma geçmesine neden olduğu düşüncesini oluşturmaktadır. Ayrıca arazilerinin dağlık alanlarda bulunduğu katılımcıların ürünlerinin, ağırlıklı olarak incir ve zeytin gibi çok yıllık bitkiler olmasından dolayı, tek yıllık ürün yetiştiren üreticiler gibi ürün çeşidini değiştirme gibi önemli bir stratejiyi uygulamaları çok zordur. Bu kapsamda sulama suyuna erişimde yaşanan sorunların, üreticilerin suyla ilgili önlem almalarını kısıtladığı görülmektedir. Öte yandan kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik artezyenle sulamanın dışında (gübre atmama, ilave ağaç budaması, toprağın sürümünü azaltma, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma) koruma tedbiri alan/almaya çalışan katılımcıların dağlık alanlarda yaşayanlar olduğu görülmüştür. Bu durum, sulama/kaynak kısıtlılığının, üreticileri diğer koruma tedbirlerini uygulamaya ittiğini düşündürmektedir.

Konuyla ilgili olarak, önlem almama nedenlerinden sulama kaynağı eksikliğine dair K4 ve K8 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Abi bizim doğa olayına karşı önlem alma şansımız yok, önlem bizim yani doğa olayına karşı önlem alabilmemiz için su olması lazım. Yani bölgemizde su olsa, en azından meyvesi kötü dahi olsa ağacın kendisi kurtulduğu için ertesi yıl o açığı kapatabiliyoruz…Yani önlem alamıyoz şöyle alamıyoz yani önlemi şu, kurak yıllarda bahçelerimizi sulamamız lazım işte bu yok bizde. Bu olmadığı zaman geri kalanını ne yaparsan yap (arazi sürümünü azaltma vb. kastediyor) askıda kalıyo. Yani önlem alma şansımız yok, öyle açabilirim yani bunu. Tek önlemi var, kurak yıllarda bahçelerimize su vermemiz onu da yapma şansımız yok. Bölgemiz susuz, kıraç olduğu için o şansımız olmadığından geri kalan ne yaparsan yap askıda galıyo bi noktada. Ordan ilerisi olmuyo. Sıcak veya kuraklık çökerse ağaçlar kurtulan kurtuluyo kurtulamayan genelde kuruyo yani*. (K4).

> *Hocam kuraklığa bi önlem almadık, alamayız alamayız zaten. Hani bizim kuraklığa ne önlem alırsın, taşıma suyunan incir bahçeni sulama gibi bi imkânın olur, ee bizim buralarda o imkân yok zaten. Taşıyıpta, tankerinen bir şekilde bahçeyi sulama imkânımız yok. Zaten köyümüzün yeterli suyu yok o sebepten*

dolayı kuraklığa sıcağa bi önlem alamadık yani…bi önlem alamazsın yani o kadar incir bahçesini sulayamazsın. Sulasanda zaten, dibinden suladın hadi sıcak üstten yakıyo. Hani sıcak fazla olunca, onun bi önlemi yok…yağış az olmuş incirler zayıf, köyümüzün yeterli suyu yok, suluyam desek belli bi maliyete binecek bu. Tankerinen taşıyacaksın mecbur, traktör lazım ee bizim araziler düz değil yamaç arazi olduğundan dolayı tanker heryere girmiyo. (K8).

4.12.4.4. Tarım Sigortası (Risk Transferi) Kategorisi

Risk yönetimi geniş anlamda, belirsiz olayların etkilerini minimize etmek amacıyla gerekli faaliyet ve kaynakların planlanması, örgütlenmesi ve kontrol edilmesidir. Risk yönetiminde kullanılan önlemlerin hiçbiri, tek başına risk ve belirsizliklere karşı yeterli koruma sağlayamamaktadır. Tarımsal üretimde de üreticilerin alternatif risk yönetim araçlarından birkaçını tercih etmesi gerekmektedir. Tarımsal üretimde risk yönetiminde, öncelikli olarak afetin etkilerini azaltacak koruma önlemleri gelmektedir. Bu önlemlerin yeterli olmadığı durumda tarım sigortası gibi ekonomik ve mali araçların kullanımına geçilmelidir (Sümer ve Polat, 2016: 241).

Tarım sigortası, tarımsal üretim faaliyeti yapan üreticiler için bir risk transfer aracıdır. Üreticiler, doğa veya insan kaynaklı risklere karşı ürünlerini ve/veya tarımsal altyapılarını sigortalayarak, oluşabilecek kayıpları sigorta firmalarına transfer edebilirler. Üreticiler böylelikle, özellikle hava ve iklim kaynaklı bir risk durumunda zararlarını sigorta firmalarından tazmin ederek üretim süreçlerini aksatmadan devam ettirebilir ve ekonomik açıdan daha az kırılgan duruma gelebilirler. Aksine tarım sigortasına sahip olmayan üreticiler, üretim sürecinin devam ettirilebilmesi, borçların ödenememesi, borçlu duruma düşme, hayvan ve değerli varlıkların satışı ve hanehalkının geçiminin sağlanması gibi konularda daha fazla kırılgan duruma düşebilmektedir. Bu kapsamda katılımcılara, yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olup olmadıkları sorusu yöneltilmiş ve ardından sigorta süreçlerindeki deneyimleri, sigorta yaptırma nedenleri ve sigorta yaptırmama nedenleri gibi destekleyici sorular yöneltilmiştir.

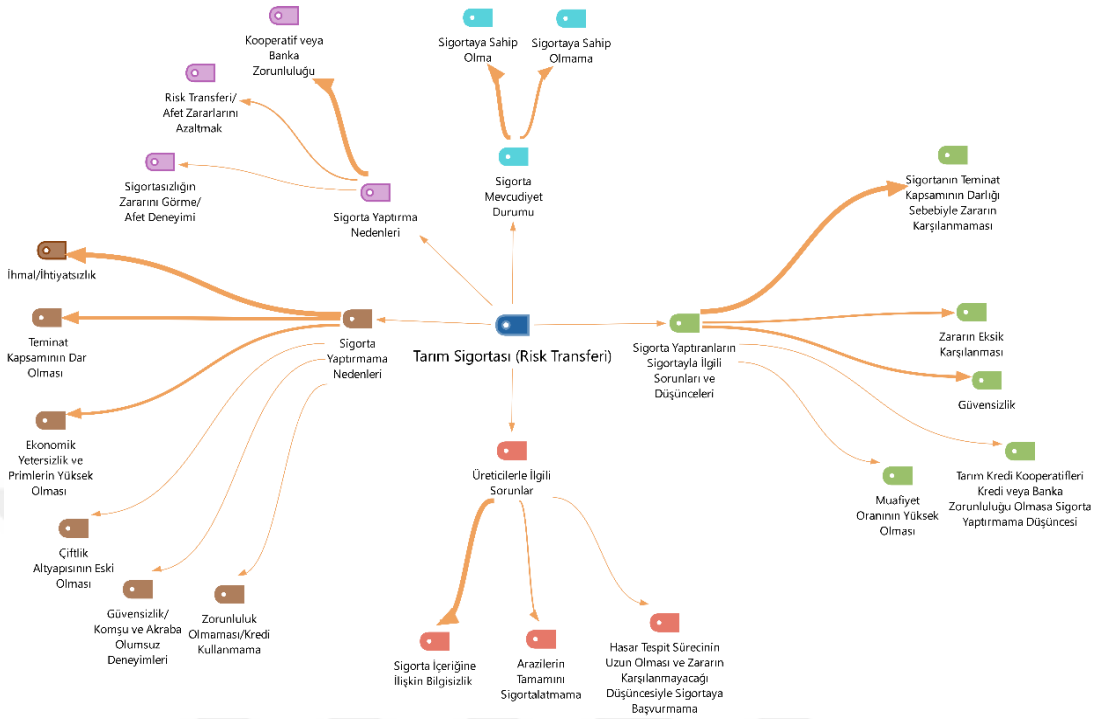
Çalışmada katılımcıların büyük bir kısmının, yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olan katılımcılardan bazıları (K3, K6, K7, K14, K15 ve K16), karşılaştıkları meteorolojik olayların sigorta teminat kapsamının dışında olması nedeniyle sigortadan zararlarını tazmin edemediklerini ifade etmektedir. 1 katılımcı ise (K20), muafiyet oranının yüksek olması sebebiyle sigortadan faydalanamadığını belirtmiştir. Yalnızca 1 katılımcının (K6), yaşadığı afet sonrası (2021 yılı dolu) zararının büyük bir kısmını tarım sigortasından tazmin ettiği belirlenmiştir. K6 kodlu

katılımcının, aynı yıl içinde diğer arazilerinin farklı bir afetten (2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası) etkilendiği, ancak bu afetin sigorta teminat kapsamının dışında olmasından dolayı zararını tazmin edemediği belirlenmiştir. Aynı katılımcı (K6), farklı tarihte yaşadığı afet döneminde yalnızca yatırdığı sigorta primlerinin geri ödendiğini ve ilgili birimlere itiraz etmesine rağmen sonuç alamadığını ifade etmektedir. Benzer şekilde iki katılımcı da (K13 ve K19), sigorta firması tarafından zararlarının eksik belirlendiğini ve gereken tazminatı alamadıklarını ifade etmektedirler. Katılımcıların sigortayla ilgili yaşadıkları bu sorunların, sigorta firmasına olan güvensizlik ve zorunlu olmasa (banka veya tarım kredi kooperatiflerinin zorunluluğu) tarım sigortası yaptırmam düşüncesini de beraberinde getirdiği anlaşılmaktadır. Özellikle risk transferi/afet zararlarını azaltmak düşüncesiyle geçmiş yıllardan beri tarım sigortası yaptıran katılımcılardan bazılarının, sigortayla ilgili yaşadıkları sorunlar nedeniyle sigortaya karşı güvensizlik duymaları ve zorunlu olmasa tarım sigortası yaptırmam olumsuz düşüncesini benimsemek durumunda kalmaları dikkat çekicidir.

Ayrıca yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olan bazı katılımcıların (K5, K7, K10, K13, K20 ve K21), sigorta içeriğini ve zararın tazmini için nereye başvuracağını bilmeme, arazilerin tamamının sigortalı olmaması, sigortayla ilgili daha önceki yaşadıkları olumsuz deneyimlerden dolayı zararın tazmini için sigortaya başvurmama gibi nedenlerden dolayı tarım sigortasından faydalanamadıkları belirlenmiştir. Öte yandan tarım sigortası yaptıran katılımcıların genelinin ifadeleri değerlendirildiğinde dikkate değer bir şekilde, sigorta teminat kapsamını bilmedikleri ve afet sonrası sigorta kapsamını öğrendikleri veya kulaktan duyma bilgiler doğrultusunda bilgi edindikleri anlaşılmaktadır.

Katılımcıların tarım sigortası yaptırma nedenleri değerlendirildiğinde en yoğun ifade edilen nedenin, kooperatif veya banka zorunluluğu olduğu belirlenmiştir. Diğer nedenlerin ise, risk transferi/afet zararlarını azaltmak ve sigortasızlığın zararını görme/afet deneyimi olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların tarım sigortası yaptırmama nedenleri değerlendirildiğinde, ihmal/ihtiyatsızlık", "ekonomik yetersizlik ve primlerin yüksek olması" ve "sigortanın teminat kapsamının dar olması" en fazla ifade edilen nedenler olduğu belirlenmiştir.

Şekil 93: Tarım Sigortası Kategorisi Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, *"Tarım Sigortası"* kategorisi, *"Sigorta Mevcudiyet Durumu", "Sigorta Yaptırma Nedenleri", "Sigorta Yaptırmama Nedenleri", "Sigorta Yaptıranların Sigortayla İlgili Deneyimleri ve Düşünceleri" ve "Üreticilerle İlgili Sorunlar"* olmak üzere 5 alt kategoriye ayrılmıştır. Tarım sigortası kategori hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 93'te verilmiştir.

4.12.4.4.1. Sigorta Mevcudiyet Durumu

Sigorta mevcudiyet durumu alt kategorisinde, görüşmelerin yapıldığı 2022 yılında katılımcıların tarım sigortasına sahip olup olmama durumları incelenmiştir. Görüşmelerin yapıldığı 2022 yılı Nisan-Haziran döneminde, katılımcılardan 13'ünün tarım sigortasına sahip olduğu, 7 katılımcının sigortaya sahip olmadığı ve 1 katılımcının (K5) ise en kısa sürede sigorta yaptırmayı düşündüğü belirlenmiştir. Sigorta mevcudiyet durumu alt kategorisinde, *"Sigortaya Sahip Olma"* ve "*Sigortaya Sahip Olmama"* olmak üzere 2 kod açılmıştır.

Sigorta mevcudiyet durumu alt kategorisinde *"Sigortaya Sahip Olma"* kodu ile ilgili olarak, K1, K6, K7, K10, K11, K13, K14, K15, K16, K18, K19, K20 ve K21 kodlu

katılımcılar görüş bildirmiştir. Konuyla ilgili olarak, sigortaya sahip olunmasına dair K10, K14 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *TARSİM sigortası var yani…Yani nedenleri mahsul yanarsa bişey olursa, oda mesela yangın çıkarsa garşılıyomuş veyahut da susuz kalırsa karşılıyomuş, çeşit çeşit onlar şimdi. Onlar (Tarım kredi kooperatiflerinden bahsediyor), biz TARSİM sigortası yaptık diyo şu kadar para vercen diyo yapıoz biz… TARSİM sigortası yapıyorlar tarım krediden. Ordan gübre, mazot bilmem ne parası alıyoz, onun sigortasını yapıyorlar. Hem bize düşük faizli vermek için diyolar hem de mahsulleri goruyoz diolar, bilmioz yani... Zorunlu tabii evet. Onu sigorta yapmazsan faiz daha yüksek oluyo...*(K10).

> *Sadece karpuzda var…Sigorta yaptırma nedenlerimiz, kendimizi biraz daha güvenceye almak için yaptırıyoruz. Zararımızı karşılasın diye yaptırıyoruz. Öbür gibi niye yaptıralım ki durduk yere, para batıyor mu bize. Ama oda hiç taraftar değiliz yani bu saatten sonra hiç sigorta yaptırma taraftarı. Ama kredi çektiğimiz için mecbur yapıyoruz, öbür gibi hiç bir ürüne sigorta yaptırma taraftarı değiliz. TARSİM hiç derdimize derman olmuyor.* (K14).

> *Şu an evet var. Şu an buğdaylarımı sigortalattırdım yanmaya. Yanmadan dolayı bi afet bi sıkıntı yaşadığımızda faydalanalım diye…Allah göstermesin yarın herhangi bi yangınla karşılaştığımızda faydalanabileceğim…Şu an buğdayın bizim en büyük sıkıntılarımızdan bir tanesi büyüdükten sonra yangın tehlikesi. Sadece yangına odaklandığım için. Tam poliçeyi açıp okumadım. Ya da bilgi almadım tarım krediden. Onuda bi ayrıntılı gidip konuşmak gerekir.* (K16).

Konuyla ilgili olarak, sigortaya sahip olunmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Var devam ediyor…Kredi, banka kredisi başkada bir sebebi yok. Ha belki Allah korusun, çok büyük bir afet olursa yine bir şekilde destek çıkarlar diye düşünüyorum. Ama daha işime yaramadı Allah göstermesin." (K13).

Sigorta mevcudiyet durumu alt kategorisinde *"Sigortaya Sahip Olmama"* kodu ile ilgili 7 katılımcı (K2, K3, K4, K8, K9, K12 ve K17) görüş bildirmiştir. Sigortaya sahip olmamaya dair K3 ve 17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

Şu anda yok…Valla nedenleri, ee ekonomik. Ne onun adı sigorta parası fazla çıkıo ondan gerek duymuom yani. (K3).

Yok, yine yok…Çiftçinin kuraklıktan, rekolte düşüklüğünden etkilendiğinden dolayı TARSİM'e veya bi başka sigortaya para verecek güçte olmadığını düşünüyorum. Ben de, o yüzden dolayı yaptırmıyorum. Maddiyattan dolayı. (K17).

Konuyla ilgili olarak, sigortaya sahip olmamaya dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Dediğim gibi yani 8-10 yılda veya 20 yılda bir dolu yağacak da meyvenin üzerinde, ordan yardım alcağız yani, karşılıcak hepsi bu yani sigortanın. Bence sigorta sadece kâğıt üzerinde var, işlemi konusunda yok yani. Yaptırmamın, boşuna para vermemin bi anlamı yok bana göre yani benim düşünceme göre. Neden zaten ekonomik sıkıntı yaşıyorum, bide hava parası oraya da ödemeyim.*

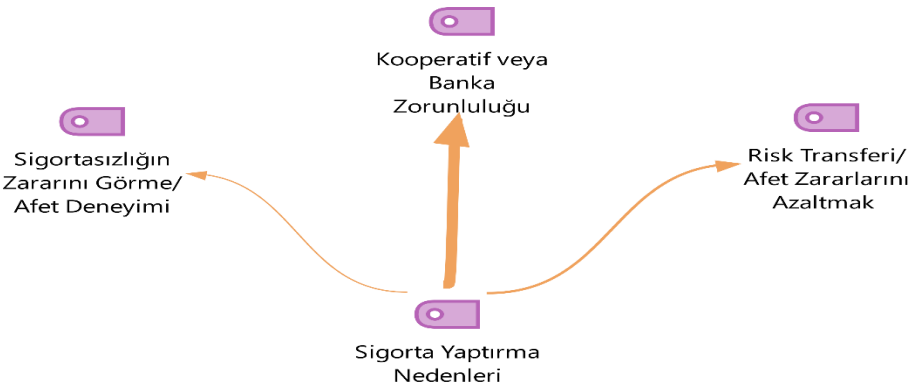
Zaten yani maliyetlerim günden güne artıyo, gelirim düşüyo, maliyetlerim günden güne artıyo, yani tarım nereye gider bilmem bu şekilde yani. (K4).

4.12.4.4.2. Sigorta Yaptırma Nedenleri

Çalışmada, tarım sigortası yaptıran katılımcıların sigorta yaptırma nedenleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Katılımcıların tarım sigortası yaptırma nedenleri değerlendirildiğinde en yoğun ifade edilen nedenin, kooperatif veya banka zorunluluğu olduğu belirlenmiştir. Diğer nedenlerin ise, risk transferi/afet zararlarını azaltmak ve sigortasızlığın zararını görme/afet deneyimi olduğu belirlenmiştir.

Katılımcılar çoğunlukla, tarım kredi kooperatiflerinden veya bankalardan kredi kullanmak istediklerinde tarım sigortası yaptırma zorunluluğu ile karşı karşıya kaldıklarını ve bu nedenle tarım kredi kooperatifleri ve bankalar aracılığıyla sigorta yaptırdıklarını belirtmektedirler. Bazı katılımcılar ise, afetlerin oluşturabileceği ekonomik zararları azaltmak ve afet sonrası üretimlerini aksatmadan devam ettirebilmek amacıyla sigorta yaptırdığını ifade etmektedirler. Daha önce tarım sigortasına sahip olmayan katılımcılardan birkaçı ise, yaşadıkları afetlerin vermiş olduğu zarardan edindikleri tecrübeden dolayı mevcut durumda tarım sigortası yaptırdığını ifade etmektedirler. Yalnızca 1 katılımcı, daha önce tarım sigortasından zararının büyük bir kısmını tazmin ettiğinden dolayı sigorta yaptırmaya devam ettiğini ifade etmektedir.

Şekil 94: Sigorta Yaptırma Nedenleri Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden *"Sigorta Yaptırma Nedenleri"* alt kategorisi altında *"Kooperatif veya Banka Zorunluluğu"*, *"Risk Transferi/Afet Zararlarını Azaltmak"* ve

"Sigortasızlığın Zararını Görme/Afet Deneyimi" olmak üzere 3 farklı kod oluşturulmuştur. Sigorta yaptırma nedenleri alt kategorisi kod teori modeli Şekil 94'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Kooperatif veya Banka Zorunluluğu:

Sigorta yaptırma nedenleri kategorisi altında *"Kooperatif veya Banka Zorunluluğu"* kodu ile ilgili, 9 katılımcı (K2, K5, K7, K10, K11, K13, K14, K16 ve K21) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, tarım kredi kooperatiflerinden mazot, gübre ve benzeri ürünleri düşük faizle vadeli olarak temin etmeleri veya bankalardan kredi çekme durumlarında tarım sigortasının zorunlu olarak yapıldığını ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak, tarım kredi kooperatifleri veya bankalardan kredi ve benzeri kullanım durumunda zorunlu olarak tarım sigortası yapılmasına dair K10, K11 ve K14 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Onlar (Tarım kredi kooperatiflerinden bahsediyor), biz TARSİM sigortası yaptık diyo şu kadar para vercen diyo yapıoz biz… TARSİM sigortası yapıyorlar tarım krediden. Ordan gübre, mazot bilmem ne parası alıyoz, onun sigortasını yapıyorlar. Hem bize düşük faizli vermek için diyolar hem de mahsulleri goruyoz diolar, bilmioz yani... Zorunlu tabii evet. Onu sigorta yapmazsan faiz daha yüksek oluyo...*(K10).

> *Ben tarım kredi kooperatiflerinin ortağıyım, 2780 numaralı Germencik Tarım Kredi'ye ortağım. Burdan buğday ektim bu sene, ÇKS'li şu an üstüme kayıtlı 80 dönüm buğday var. Ben bunun taban gübresini, tohumunu ordan temin ettim. Ama şöylede bi şart koşuldu ordan, ben aldığımda param yoktu vadeli aldım seneye ödemeli. %16'dan yürüyo, ama dediler ki bana sen arazini TARSİM yaptırırsan %8'den faiz oranı. Onun için benimde işime geldi. Hem arazim sigortalanmış oldu hem yani faizden az ödemiş oldum.* (K11).

> *…donu kapsıyor diye karpuzu yaptıralım dedik TARSİM'e. Bide şimdi devlet bankalarından veya çalıştığın zaman Ziraat Bankası'ndan olsun, tarım krediden, TARSİM zorunlu koşulluyo. Zorunlu koşulluyo, ama yani sorma ver parası gibi hiç bişeyimizi karşılamıyor.. Sorma ver parası gibi, aynen sorma ver parası gibi, formalite icabı çiftçiden para alıyorlar ama hiç bi geri dönüşümü yok.* (K14).

Konuyla ilgili olarak, tarım kredi kooperatifleri veya bankalardan kredi ve benzeri kullanım durumunda zorunlu olarak tarım sigortası yapılmasına dair K13 ve K21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Kredi, banka kredisi başkada bir sebebi yok." (K13).

"Tarım sigortası olarak dediğim gibi Ziraat Bankası'ndan çekmiş olduğum kredide TARSİM'i mecbur ettiler bana, TARSİM'den para kestiler…" (K21).

Risk Transferi/Afet Zararlarını Azaltmak:

Sigorta yaptırma nedenleri kategorisi altında *"Risk Transferi/Afet Zararlarını Azaltmak"* kodu ile ilgili olarak, 5 katılımcı (K6, K14, K15, K19 ve K20) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, afetler nedeniyle yaşanacak maddi kayıpları azaltmak ve mevcut borçlarının ödenmesi konusunda sorun oluşmaması için sigorta yaptırdıklarını belirtmektedirler.

Afetlerin üreticiler üzerinde oluşturabileceği ekonomik zararları azaltmak amacıyla, tarım sigortası yoluyla risklerin transfer edilmek istenmesine dair K15 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *TARSİM sigortam var 2022'de yaptırdım, içindeki ürünleri yaptırdım. 2021'de yaptırdım, 2020'de yaptırdım her yıl bu serayı yaptığımdan bu yana hiç aksatmıyorum…Sigorta yaptırmamın nedenleri neden, ben bi yatırım yapışım burada boyumu aşan bi yatırım yapmışım, burdaki olabilecek doğal afetlerde ben bunu karşılayamayacağım çünkü benim ürünüm gitmiş, seram gitmiş ben bunu nasıl karşılayacağım içinde ürün olmayınca. Bunun için ne yapıyorum ben sigorta yapıyorum, neden yapıyorum böyle bir durumda Allah göstermesin böyle bir durumda en azından üretimim dursa da ben borçlanıp tamamen batmamak için bu zararımı kısmen de olsa karşılayabilmek için sigorta yaptırıyorum.* (K15).

> *Ziraat Bankası'ndan yapmıştık…Zorunlu olarak yapmıştık. Ama kendimizde yaptırıyoz biz bunu artık. Yani bu her yıl doğal afetler olduğu için artık bunu her yıl yapıyoz. Gerek tarım krediden gerek işte Ziraat Bankası'ndan çektiğimiz krediler doğrultusunda veyahut da kendimiz özel olarak yine yaptırıyoruz… yani bi zarardan dolayı, bi zarar olursa, doğal afet olursa, yani zararımı yarı yarıya indirem hesabından yani…Yani afete karşı, yarı yarıya bi zararımı indireyim diye…Sele karşı, yangına karşı. Enginarda yangın olmaz. Bide zeytine yaptım. Zeytine yangına karşı onu yapıyoz*. (K19).

Afetlerin üreticiler üzerinde oluşturabileceği ekonomik zararları azaltmak amacıyla, tarım sigortası yoluyla risklerin transfer edilmek istenmesine dair K20 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Sigorta yaptırmamız bu meteorolojik nedenlerden dolu, sel…ürün kaybı olmasın diye bütün ürünlerimi sigortatıyorum. Başta maddi kayıp zaten onun için yani dolayısıyla ürün kaybından mütevelli maddi kayıp olmaması için TARSİM yaptırıyoruz." (K20).

Sigortasızlığın Zararını Görme/Afet Deneyimi:

Sigorta yaptırma nedenleri kategorisi altında *"Sigortasızlığın Zararını Görme/Afet Deneyimi"* görüş bildirilen kodlardan bir diğeridir. Afet deneyimi, bireylerde, yaşanılan afetten sonra ne gibi olumsuzluklarla karşılaşılabileceği ve bu

olumsuzluklara karşı nasıl davranılması gerektiği gibi konularda afete yönelik öğrenilmiş derslerin oluşmasını ve deneyim kazanılmasını sağlamaktadır. Afeti hiç deneyimlemeyen bireyler, afete karşı direnç göstermede sorunlar yaşayabilmektedir. Ayrıca deneyimsiz bireyler, afetin ciddiyeti konusunda duyarsız kalıp afetlere yönelik hazırlık yapmayabilmektedir (Yıldırım, 2022: 146).

Yaşadıkları afet/afetler döneminde tarım sigortasına sahip olmayan bazı katılımcılar (K1 ve K18), afetlerin yol açtığı olumsuz etkiler ve bu afetlerden öğrendikleri tecrübelerden dolayı, şu anki üretim döneminde (2022 yılı) tarım sigortası yaptırdıklarını ifade etmektedirler. 1 katılımcı da (K5), geçen sene görmüş olduğu zarardan dolayı bu yılki üretim döneminde ürünlerini en kısa sürede sigortalatmayı düşündüğünü belirtmektedir.

Yaşadığı afetlerin yol açtığı olumsuz etkilerinden edindiği deneyimlere bağlı olarak, tarım sigortası yaptırılmasına dair K1 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Bu yaşadığım sıkıntılardan ötürü 2007'de ve en son özellikle yakın dönemde 2021'de yaşadığım kuraklıktan ve sıcaklıktan yaşadığımız, yaşadıklarımızdan daha doğrusu bi ders çıkardık gibi gelio bana." (K1).

Yaşadığı afetlerin yol açtığı olumsuz etkilerinden edindiği deneyimlere bağlı olarak, tarım sigortası yaptırılmasına dair K18 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Yaptırdım (Tarım sigortası yaptırdığını ifade ediyor) (Güldü)… Şu an hayatın kime ne getireceği belli olmuyor, belli olmadığı içinde elimizde bi garanti olsun dedik. Olmasın istemiom ben, sigorta da olsun istemiorum. Havalarımız düzgün olsun, böle afet olmasın, millet zaten kendini kurtarır. Ama şu anki durum onu gösteriyo ve bende yaptırdım…Kuraklık, yağmur, dolu, sel baskını, heyelan artık hepsini demek zorundayız...Ben bi kuraklık ve yağmurdan yaptırdım…doludan yaptırdım şimdiki olanları. Ama ileriki zaman neyi gösterir yangında olabilir, olmadık bir şey yangında olabilir buda bi doğa afet. Sigorta yaptırdım yerlerime, geçen yılki bu yılki…görmüş olduğum zarardan ziyandan dolayı bu yıl bende yaptırdım.* (K18).

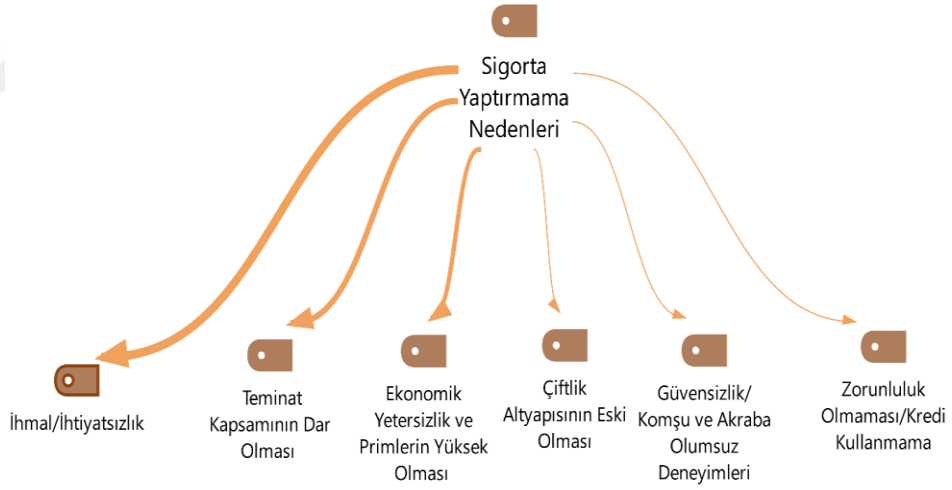
Konuyla ilgili olarak, yaşadığı afetlerin yol açtığı olumsuz etkilerden edindiği deneyimlere bağlı olarak en kısa sürede tarım sigortası yaptırmayı düşünmesine dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…yaptırmayı düşünüyorum (Güldü)…Geçen sene (2021 yılı dolu olayından bahsediyor) zarar yaptığım için şimdi aklı başımıza geldi diyelim yani…Valla önümüzdeki en kısa zamanda yaptırmayı düşünüyorum, Allah nasip ederse." (K5).

4.12.4.4.3. Sigorta Yaptırmama Nedenleri

Katılımcılar, sigortayı önemsememe, ihtiyaç duymama, gelir yetersizliği ve primlerin yüksek olması, sigortanın her afet riskini kapsamaması, çevresindeki kişilerin sigortayla ilgili yaşadığı olumsuz deneyimler ve çiftlik altyapısının eski olması gibi nedenlerden dolayı sigorta yaptırmadıklarını belirtmektedirler. Katılımcı ifadelerinden, *"Sigorta Yaptırma Nedenleri"* kategorisi altında *"İhmal/İhtiyatsızlık", "Ekonomik Yetersizlik ve Primlerin Yüksek Olması", "Teminat Kapsamının Dar Olması", "Güvensizlik/Komşu ve Akraba Olumsuz Deneyimleri"* ve "*Çiftlik Altyapısının Eski Olması"* olmak üzere 5 farklı kod oluşturulmuştur. Sigorta yaptırmama nedenleri kategorisinde en fazla kodlama, *"İhmal/İhtiyatsızlık"* kısmında yapılmıştır. Bunu, en fazla *"Teminat Kapsamının Dar Olması" ve "Ekonomik Yetersizlik ve Primlerin Yüksek Olması"* kısımları takip etmektedir. Sigorta yaptırmama nedenleri alt kategorisi kod teori modeli Şekil 95'te verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 95: Sigorta Yaptırmama Nedenleri Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

İhmal/İhtiyatsızlık:

Katılımcılar, sigorta yaptırmama nedenleri kategorisi altında *"İhmal/İhtiyatsızlık"* kodu ile ilgili, yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Konuyla ilgili görüş bildiren katılımcıların çoğunluğu genel olarak, afetin olacağını düşünmeme, önemsememe ve sigortaya ihtiyaç duymama gibi nedenlerden dolayı tarım sigortası yaptırmadıklarını ifade etmektedirler. Katılımcılardan bazıları (K5 ve K7) ise, banka

veya kooperatiflerden kredi kullandıkları dönemlerde tarım sigortasını zorunlu olarak yaptırdıklarını, fakat afeti yaşadıkları dönemde kredi kullanmadıkları için sigortayı önemsemeyerek yaptırmadıklarını ifade etmektedirler. Katılımcılardan bir kişi (K19) ise, sel riski altında bulunan arazisini sigorta yaptırırken, o dönem dolu afetinden etkilenen başka bir arazisinde afet riski görmediği için sigorta yaptırmadığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, ihmal/ihtiyatsızlık nedeniyle sigorta yaptırılmamasına dair K2, K5, K9 ve K12 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"2021 yılında da yoktu. Zaten bu biraz ansız yakalandık. Kuraklığı hiç hesap etmedik. Tamam belki yağmura, doluya, sele, düşünürüz ama işte su olmayıpta, biz artezyenlere geri döneceğimize son anda yakalandık yani. Sigortamız yoktu." (K2).

"Ya yaptırmama nedenimiz bi bahanesi yok, ben ne diyeyim ihmallik, bilinçsizlik mi diyem artık nasıl tabir edem, öyle. Ama genelde öyle vatandaş bi kredi kullanırsa mecburen, %50 devlet karşılamalı TARSİM sigortası oluyo. Bizde kredi kullanmadığımız için bu yıllarda ondan mağdur olduk yani. Mağdurdan ziyade ihmalkârlık yaptık diyelim. (K5).

"2015 yılında afet vesaire şu bu olduğu zaman da, hiç ihtiyaç duymadık bu tip şeylere." (K9).

"Ne bileyim yani önemsemedik, yani öyle bişey olcağını düşünmedik, yaptırmadık." (K12).

Konuyla ilgili olarak, arazilerden bir kısmına sigorta yaptırıp, bir kısmına afet riski taşımadığı düşüncesiyle sigorta yaptırılmamasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Dolu döneminde (2018 yılı dolu afetinden bahsediyor) sigortam yoktu… O arazimde o sene sigorta yoktu…Diğer arazilerimde, diğer parsellerimde vardı. Onun için o arazimde o parselde sigortam yoktu…Şimdi şöyle söyleyeyim, bölgede pek doluya rastlamayız bide şeyde dolu kapsamına girmiyor falan muhabbeti var…onun için yaptırmadık yani… Orası (sigorta yaptırdığı araziyi kastediyor) sel bölgesi olduğundan dolayı. Burası (afetin olduğu araziyi kastediyor) sel bölgesi değil.* (K19).

Ekonomik Yetersizlik ve Primlerin Yüksek Olması:

Sigorta yaptırmama nedenleri kategorisi altında *"Ekonomik Yetersizlik ve Primlerin Yüksek Olması"* koduyla ilgili olarak K3, K4, K8 ve K17 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, ekonomik imkânlarının yetersiz ve sigorta primlerinin yüksek olması nedenlerinden dolayı tarım sigortası yaptırmadıklarını ifade etmektedirler. Ekonomik yetersizlik ve sigorta primlerinin yüksek olması

nedenlerinden dolayı sigorta yaptırılmamasına dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tarım sigortası, buraya (köye) geldiler. Bizde sigorta yaptıralım diye gittik. Ama sigortalar çok pahalı olduğundan dolayı yaptırmadık. İşin doğrusu bu. Sigortalar pahalı. Ben o yüzden dolayı yaptırmadım yoktu. Pahalı olmasaydı yaptırmayı düşünüyordum. Hatta 2 defa gittim TARSİM diye şey vardı, TARSİM'e gittim ilçe tarımla irtibatlı oldu. Ama o zamanın şartlarında 3 bin lira felandı… pahalı olduğundan dolayı ben yaptıramadım… Hatta biz onlara o zamanlar 3 bin lira dediler, biz 2 bin lira veya 1,5 lira verelim yapalım dedik, onlar kabul etmedi. Bizde yaptırmadık.* (K17).

Konuyla ilgili olarak, ekonomik yetersizlik ve sigorta primlerinin yüksek olması nedenlerinden dolayı sigorta yaptırılmamasına dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Valla nedenleri, ee ekonomik. Ne onun adı sigorta parası fazla çıkıo ondan gerek duymuom yani." (K3)

Konuyla ilgili olarak, ekonomik yetersizlikten dolayı sigorta yaptırılmamasına dair K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"…neden zaten ekonomik sıkıntı yaşıyorum, bide hava parası oraya da ödemeyim. Zaten yani maliyetlerim günden güne artıyo, gelirim düşüyo, maliyetlerim günden güne artıyo" (K4).

Teminat Kapsamının Dar Olması:

Katılımcılar, sigorta yaptırmama nedenleri kategorisi altında *"Teminat Kapsamının Dar Olması"* kodu ile ilgili yoğun olarak görüş bildirmişlerdir. Konuyla ilgili olarak, K1, K2, K4, K8, K11, K14 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden genel olarak, tarım sigortasının bazı afet risklerini kapsadığını ve zarar görme riski daha fazla olduğunu düşündükleri afet risklerinin sigortanın kapsam dışında olmasından dolayı sigorta yaptırmadıkları anlaşılmaktadır. K4, K8 ve K14 kodlu katılımcıların tarım sigortası yaptırmama nedeni olarak teminat kapsamının dar olmasına dair ifadeleri şu şekildedir:

> *..bu tür şeylerden (kuraklık ve sıcak hava dalgasını kastediyor) sigortanın bizi karşılamaması, zararımızı karşılamaması. Yani benim oraya örneğin sigorta yaptırdığım zaman dolu yağcak meyvelerimi perişan edecek ki, bir kaç yıl önce bizim köyün doğu kısmında oldu, zarar gördüler. Yani öyle olcak, ben o zaman sigortadan faydalanacağım. Örneğin, geçen yıl yaşamış olduğum benim gerçekten çok büyük bi kuraklıktan gördüğüm zararı karşılayamıyo yani…sadece dolu yağarsa, aşırı yağarsa ve bunda gerçekten geldiklerinde bu bahçe evet etkilenmiştir %50 veya %30-%40 derlerse o şekilde bi yardımı olduğu için, tarım sigortasını bundan dolayı gerek duymuyorum. En azından maliyetim artmasın*

diye duymuyorum. Diğer gibi normal kuraklığa vermiyorlar yani bu konuda vermiyorlar. (K4).

…bu dolu afetine kapsıyomuş galiba, yağışı kapsasa belki olabilirde cazip gelebilir. Dolu da zaten 30-40 yılda bir oluyo incirin üzerinde... Pek sigorta yaptırmayı düşünmüyoruz biz yani. Bize cazip gelmiyo en azından. Bütün herşeyi, bütün mesela şu şekilde olsa yaptırabiliriz. Sıcaklığı kapsasa içine, yağmuru, doluyu bütün zararı garşılasa o zaman belki yaptırılabilir. (K8).

…donu kapsamıyo dedilerdi çilek için. Hani neyini yaptıracağım bunu boşu boşuna. Sadece bizi don olayı. Öbür gibi mesela rüzgâr afeti falan olsa da telafi edilebilir şekilde oldu bugüne kadar. Çok aşırı bi büyük mesela atıyorum 40-50 dönüm yerde 2-3 tane tünel patlar o kadar. Onun içinde mesela dönümde 70-80 bin lira sigorta parası vermek bi şey değil cazip değil. Onun için yaptıran yoktu ama…ondan yaptırmadım… (K14).

Konuyla ilgili olarak, sel ve yangın riski gördüğü bazı arazilerinde tarım sigortası yaptırıp, diğer arazilerinde de bu risklerin olmadığı düşüncesiyle ve dolu, don gibi diğer risklerinde sigorta teminat kapsamı dışında olduğu için bu arazilerinde sigorta yaptırılmamasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Bu dönem sigorta yaptırmamamın nedeni şu anda arazilerimin yine de bir kısmında var ama şunu söyleyim, bu yıl fazla kuraklık yaşandığından dolayı bi sel felaketi olmayacağından dolayı bazı arazilerde onun için yaptırmadık. Ama biz yaptırsak dahi yine de dona, soğuğa para ödemiyor. Bildiğim kadarıyla doluya da para ödemiyor. Ondan dolayı yaptırmadık…Şu an tarım sigortamız bazı arazilerimde var yani. Zeytinliklerde var… Sele karşı yangına karşı. Enginarda yangın olmaz. Bide zeytine yaptım. Zeytine yangına karşı onu yapıyoz. (K19).

Zorunluluk Olmaması/Kredi Kullanmama:

Sigorta yaptırmama nedenleri kategorisi altında *"Zorunluluk Olmaması/Kredi Kullanmama"* kodu ile ilgili olarak, 2 katılımcı (K5 ve K7) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, afet yaşadığı dönemlerde banka veya tarım kredi kooperatiflerden kredi kullanmadıkları için tarım sigortası yaptırmadıklarını ifade etmektedirler. Katılımcıların ifadelerinden, sigorta yaptırmanın zorunlu olduğu banka veya tarım kredi kooperatiflerinden kredi veya düşük faizle mazot, gübre vs. alma durumunda sigorta yaptırdıkları anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, K5 ve K7 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Ama genelde öyle vatandaş bi kredi kullanırsa mecburen, %50 devlet karşılamalı TARSİM sigortası oluyo. Bizde kredi kullanmadığımız için bu yıllarda (afeti yaşadığı dönemden bahsediyor) ondan mağdur olduk yani. Mağdurdan ziyade ihmalkârlık yaptık diyelim." (K5).

"O zaman (afeti yaşadığı dönemden bahsediyor) bu kadar kredi kullanmıyorduk, şimdi kredi kullanıyoz diye sigorta daha çok yaptırıyoz." (K7).

Güvensizlik/Komşu ve Akraba Olumsuz Deneyimleri:

Sigorta yaptırmama nedenleri kategorisi altında *"Güvensizlik/Komşu ve Akraba Olumsuz Deneyimleri"* kodu ile ilgili olarak, 2 katılımcı (K4 ve K11) görüş bildirmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, çevrelerindeki kişilerin sigortayla ilgili yaşadığı olumsuz deneyimlerinden gördüklerine bağlı olarak, kendilerinin sigorta firmalarına güvenmedikleri anlaşılmaktadır. Katılımcılardan K11, afetten zarar gören bir arkadaşının, tarım sigortasından zararının tazminatı konusunda sorunlar yaşadığını ve bundan dolayı sigortanın bir işe yaramayacağı düşüncesiyle kendisinin sigorta yaptırmadığını ifade etmektedir. Katılımcı, sel afetinden etkilenen arkadaşının hasar tespit için sigorta firmasını çağırdığını, fakat sigorta firmasının, hasarın selden kaynaklı olmadığını ve baraj kapağının açılması nedeniyle oluştuğu için zararı tazmin etmediğini belirtmektedir. Katılımcı, yaşanan bu süreç üzerine arazisi zarar gören arkadaşının, baraj kapaklarının sel afetinden daha sonra açıldığını ispatlamak durumunda kaldığını ve bu şekilde tazminat alabildiğini ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…bizim tarım sigortamız yoktu. Bile bilede yaptırmadık bir işe yaramadığı için. Benim samimi bi arkadaşımın başına gelmişti, 300 dekar yoncası vardı onun. Gene Menderes taştı, bu bizimkisi bir iki değil ben bunu 2010 yılından 2019'a kadar en az hiç abartmadan 4 kere yaşadım…Ben bunu çok yaşadım ve onun başına gelen sigorta çamura yattı. Dedi ki ben ödemem…Sigorta şirketi demiş ki bu sel değil, baraj kapakları açıldı bunu ödememem… Baraj kapağı, sel tarihinden 3 gün sonra açıldığı için onu ödedi. Ama ertesi sene yapmadı, aynı tarlayı o şirket sigorta yapmadı. Arkadaş 300 dönüm yoncayı su bastığında şirkete ihbarda bulunduğunda, gelin arkadaş bakın görün benim arazi suyun altında, raporunuzu tutun dediğinde baraj kapağı üç gün sonra açılmış, ama bunu ispatladılar (vatandaş, baraj kapaklarının sel 3 gün sonra açıldığı ispatlamak durumunda kalmış) şirket parayı ödedi. Ama diğer ki sene bir daha gelecek sene gittiğinde o araziyi sigorta yapmadı.* (K11).

Çiftlik Altyapısının Eski Olması:

Sigorta yaptırmama nedenleri kategorisi altında *"Çiftlik Altyapısının Eski Olması"* kodu ile ilgili olarak, 1 katılımcı (K9) görüş bildirmiştir. Katılımcı, geçmiş yıllarda yaşadığı afet dönemlerinde tarım sigortasını ihtiyaç duymadığından dolayı yaptırmadığını, fakat sonraki yıllarda yaptırmak istediğinde seralarının eski olmasından kaynaklı sigorta firmasının sigorta yapmadığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

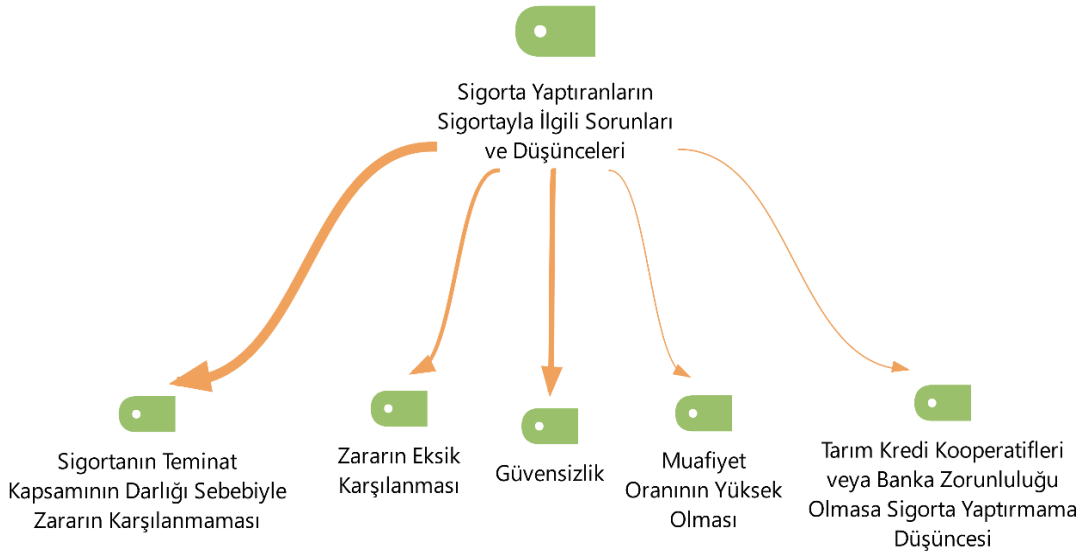
> *2019 yılında düşündüğümüz dönemde de, seralarımızın ömrünün az olduğundan dolayı, eski olduğundan dolayı, sigorta şeyine uygun olmadığından dolayı yapmadılar…Seralarımızın durumunun elverişli olmadığından dolayı kabul*

etmediler sigorta şeyini…Seralarımız 93'te kurulu olduğu için, yani seralarımın etraflarının kısım kısım bazı bi yerlerinde beton olmadığından dolayı naylonlarımızın tamamının yeni olmadığından dolayı, ondan dolayı kabul etmediler. (K9).

4.12.4.4.4. Sigorta Yaptıranların Sigortayla İlgili Sorunları ve Düşünceleri

Tarım sigortası yaptıran üreticilerin çoğunluğu, yaşadıkları afetin sigortanın teminat kapsamı dışında olmasından dolayı zararlarını tazmin edemediklerini belirtmektedir. Bazı katılımcılar ise, uğradıkları hasar oranlarının daha fazla olmasına rağmen, zararın eksik tazmin edildiğini ve beklentilerini karşılamadıklarını ifade etmektedirler. 1 katılımcı ise, zarar gören arazisindeki hasar oranının sigortanın muafiyet oranının altında olmasından dolayı sigortadan faydalanamadığını belirtmektedir. Katılımcılar, yaşadıkları bu sorunlardan dolayı TARSİM'e güven duymadıklarını ve tarım kredi kooperatifleri veya bankalardan kredi vb. kullanım durumunda zorunluluk olmasa tarım sigortası yaptırmayı düşünmediklerini ifade etmektedirler. Sigorta yaptıran katılımcılardan özellikle sigorta yaptırma nedenleri arasında *"Risk Transferi/Afet Zararlarını Azaltmak"* olduğunu ifade eden bazı katılımcıların, afet sonrası yaşadıkları bu sorunlardan dolayı tarım kredi kooperatifleri veya bankaların kredi vb. kullanım durumunda sigorta yaptırma zorunluluğu olmasa, tarım sigortası yaptırmayı düşünmediklerini ifade etmeleri dikkat çekicidir.

Şekil 96: Sigorta Yaptıranların Sigortayla İlgili Sorunları ve Düşünceleri Alt Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, *"Sigorta Yaptıranların Sigortayla İlgili Sorunları ve Düşünceleri" alt* kategorisi altında *"Sigortanın Teminat Kapsamının Darlığı Sebebiyle Zararın Karşılanmaması", "Zararın Eksik Karşılanması", "Muafiyet Oranının Yüksek Olması", "Güvensizlik" ve "Tarım Kredi Kooperatifleri veya Banka Zorunluluğu Olmasa Sigorta Yaptırmama Düşüncesi"* olmak üzere 5 farklı kod oluşturulmuştur. Sigorta yaptıranların sigortayla ilgili sorunları ve düşünceleri alt kategorisi kod teori modeli Şekil 96'da verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Sigortanın Teminat Kapsamının Darlığı Sebebiyle Zararın Karşılanmaması:

Sigorta yaptıranların sigortayla ilgili sorunları ve düşünceleri kategorisi altında *"Sigortanın Teminat Kapsamının Darlığı Sebebiyle Zararın Karşılanmaması"* kodu ile ilgili olarak 6 katılımcı (K3, K6, K7, K14, K15 ve K16) görüş bildirmiştir. Katılımcılar yaşadıkları afet riskinin, sigortanın teminat kapsamının dışında olması nedeniyle zararlarını sigortadan tazmin edemediklerini ifade etmektedirler. Katılımcılar, ürettikleri ürünleri ve üretim mevsimini dikkate aldıklarında, özellikle hasar bekledikleri tehlike tiplerinin sigortanın teminat kapsamı dışında olduğunu ifade etmektedirler. Katılımcıların ifadelerinden, yaşadıkları afet/tehlike tiplerinin sigorta teminat kapsamı dışında olduğunu aslında afet sonrası öğrendikleri anlaşılmaktadır. Bu durum sigorta teminat kapsamı içeriğinin bilinmediğini göstermektedir.

Konuyla ilgili olarak, meydana gelen afet/tehlike tipinin sigortanın teminat kapsamı dışında olmasından dolayı zararın sigortadan tazmin edilememesine dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *TARSİM'den, yine bu don zararımda TARSİM'e başvurdum ama donu karşılamadığından dolayı böyle bir destek alamadık. Ama her yıl TARSİM yaptırıyorum, TARSİM sigortamı yaptırıyorum primlerimi ödüyorum. Ama benim esas burda zarar karşılaması gereken burdaki doğal afet ney don. Benim en büyük TARSİM'den beklentim burda don. Şimdi bana sel felaketinden bahsediyor. Benim buraya sel olması için herhalde bi 100 sene geçerse belki olur mu bilmiyorum, belki 200 sene sonra olacak. Ben 200 yıl mı beklicem TARSİM'den destek alabilmek için? Mesela başka öbür türlü dolu zararım var, doluda her yağan doluda da benim naylonum hasar görmüyor. Çünkü bizim seralarımızın üstünde kullandığım naylonlar biraz daha kalın, doluya felan dayanıklı ürünler kullandığımız için ondan çok bi zarar görmüyor, çok afaki bir dolu yağması lazım ki biraz zarar görsün. Öbür türlü TARSİM'e bir iş düşmüyor burda. Dediğim gibi en önemli burda yapabilecek TARSİM'in şey yardımı donu sigorta kapsamına alması. Yani buna ben boşu boşuna prim ödüyorum gibi geliyor bana yani yıllardan beri ödüyorum…Geçen sene aşağı yukarı yaklaşık 70 bin lira civarında bir prim ödedim. Bu yıl yine şimdi sade serada 50 küsür bin prim ödedim. Çilek zaten ayrı. Her yıl ben bunu ödüyorum…zaten ben seramı kendim yapmak istiyorum zaten gönüllü yapmak istiyorum da TARSİM ama normal ürünlerimde mesela Ziraat Bankası da bunu TARSİM yapmanız gerekiyor diye*

söylüyor zaten. Çünkü kredi kullanıyorum adam bana kredi veriyor, devlet bana kredi veriyor bunu sigorta kapsamına almak istiyor. Ama aldığı sigorta kapsamı aslında sade yapmacık, çünkü TARSİM benim hiç bir sigortada hiç bi zararımı karşılamıyor ki. Yarın ben ödeyemediğim zaman banka benim neyimi alacak. Yine gelip benim malımı alacak yani. Çünkü ben sigorta yaptığıma göre benim zararı sigorta karşılaması lazım ki banka da kendini garantiye alması lazım. Burda banka da kendini garantiye alamıyor, ben zaten alamıyorum. Hani böyle yapmacık bir düzen bence TARSİM'in şu andaki bana yaptığı uygulama. Sadece benden zoraki prim alıyor başka bir şey yok…ben her yıl her yıl içinde ürünü diktiğim zaman hemen tarım sigortamı yaptırıyorum TARSİM yaptırıyorum…Hatta hocam şu var mesela bu tarım sigortası yaparken tabii biz müracat ediyoruz buraya bir eksper geliyor seralara kontrol ediyor, demirini kontrol ediyor, naylonun kalitesini kontrol ediyor, sağlamlığını kontrol ediyor, fotoğraflıyor, serayı kontrol ediyor ve içindeki ürünü kontrol ediyor ve içindeki ürünü soruyor bize cinsleri ney, söylüyoruz. Ne kadar ürün bekliyorsunuz. Bu diyor sizi etkiler diyor, mesala atıyorum siz dönümde 10 ton derseniz o kadar prim ödersiniz, 20 ton derseniz bu kadar prim ödersiniz biz normalde tabii beklediğimiz ürünü söylüyoruz. Çünkü yarın bir zarar gördüğümüz zaman karşılansın diye. Ben mesela dekarda 20-25 ton civarında ürün bekliyorum dedim, kilogram fiyatını 5-6 lira civarında bekliyorum dedim. Kırmızı domatesin tane domatesin 4-5 lira civarında beklentim var dedim, salkımda da hani 5-6-7 lira civarında bekliyorum dedim. Böyle beklentim var dedim ve bunun üzerinde sigorta yaptırdım ve prim ödedim… Tabii ki bu 2022'deki zarar gören benim ürünümün adam geldi içinde ben faydamda olursa bide kendi gözetimimde fotoğraflayıp ürünümün cinsine varıncaya kadar yapacağı tonaja varıncaya kadar, tahmini kaç paraya satacağıma varıncaya kadar sigortalandırdı, primlendirdi ben bunu ödedim ama bu gördüğüm zarardan hiç bişey destek alamadım. Bu kadar hani gülünç bişey görmüyorum yani. Ne amaçla biz sigorta yaptırdık ki o zaman. (K15).

Konuyla ilgili olarak, meydana gelen afet/tehlike tipinin sigortanın teminat kapsamı dışında olmasından dolayı zararın sigortadan tazmin edilememesine dair K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Yok faydalanmadım, gelen kişi eksper o zaman geldiydi eksper filan geldiydi köye…Benden hariç köyün baya 10-15 kişi vardı, kimseye bi şey yapmadı yani. Parada ödemedi, ne onun adı kabul etmediler yani…Sigortanın kapsam dışı olduğunu söyledi bana işte kuraklıktan. Hatta X kişisinen dövüşme esnasına girceklerdi. Neye kardeşim karşılamıonuz dedi, neye sigorta yaptırtıyonuz felan diye baya bi köy kahvenesinde tantana olduydu. Sigorta, tarım krediden yaptırdığımız o silajlık darı, onlarla bi sıkıntı yaşadıydık…Valla sigortacılar geldi, ee geldi söylediler ki kuraklık sıcak hava dalgası sigortanın dışında olduğunu söyledi. Gabul etmedi, gabul etmediğinden de o şekilde galdı. (K3).

Konuyla ilgili olarak, meydana gelen afet/tehlike tipinin sigortanın teminat kapsamı dışında olmasından dolayı zararın sigortadan tazmin edilememesine dair K6 ve K7 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

"Şimdi kuraklıktan, TARSİM kuraklık kapsamı içine girmedi. Fakat dolu, yağmur, artı yangındı bunların ödeme şartları." (K6).

"Vardı. Benim arazilerin hepsi sigortalı…Sigortalı ama şeyi karşılamıyor, hastalığı karşılamıyo mesela… Hastalığı hani, şeyi bu don olayını falan karşılamıyo." (K7).

Zararın Eksik Karşılanması:

Sigorta yaptıranların sigortayla ilgili sorunları ve düşünceleri kategorisi *altında "Zararın Eksik Karşılanması"* kodu ile ilgili olarak K6, K13 ve K19 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, ürünlerinin ve tarımsal altyapılarının afetten zarar görmesi sonrası sigorta yetkililerini hasar tespit amacıyla çağırdıklarını, fakat eksper tarafından belirlenen hasar oranının oluşan hasardan daha düşük belirlendiğini ve ödenen tazminatın düşük olduğunu ifade etmektedirler. Ayrıca konuyla ilgili görüş bildiren katılımcılardan bir kişi (K13), seralarının aşırı sıcaklardan zarar gördüğünü ve eksperin birinci gelişinde hasarın düşük gösterildiği ve kısa bir süre sonra hasarın artması sonrasında eksperin ikinci kez çağrıldığı ancak eksper tarafından hasarın aşırı sıcaklardan kaynaklı olmadığı gerekçesiyle ikinci kez ödeme yapılmadığını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak, hasar oranının ve ödenen tazminat miktarının düşük belirlenmesine ve sonraki süreçte büyüyen hasarın afet kaynaklı olmadığı gerekçesiyle ikinci kez ödeme yapılmamasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…yazın şöyle bir durum yaşadım TARSİM'e güvenim açıkçası biraz sarsıldı. Sıcaktan naylonum, tepe naylonum yırtılmıştı. Yırtık devam etti 4 tünel benim. İlk fark ettiğimde bir tünel yırtılmıştı, eksper geldi çok böyle komik dalga geçercesine bir zarar karşılığı söylediler bana. Eyi dedim yapacak bir şey yok, sonra 2-3 gün sonra baktım diğer tünellerde de yırtılma oldu. Tekrar eksper talep ettim. Bu sefer eksper gelince asla şey yapmadılar biz ödemeyiz dediler. Çünkü naylon kaynaklı problem dediler. Ondan dolayı güvenim sarsıldı ve ilk başta geldiklerinde verdikleri rakam çok komikti. Ben onun 10 katına filan naylonu değiştirdim.* (K13).

Konuyla ilgili olarak, arazisindeki ürünlerinin tamamının kullanılamaz hale gelmesine rağmen hasar oranının ve ödenen tazminat miktarının düşük belirlenmesine dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *2015 sel döneminde, seli yaşadıktan sonra gerekli birimlere bu konuyu anlattım. Gerekli memur arkadaşları gönderdiler. Zararın doğal afet olduğuna karar verdiler. Bu esnada zararımızın işte aslında daha büyük olmasına rağmen ama biz onda bir -onda iki gibi para almak şeyinden zarımızın onda ikisini sigortadan ancak alabildik yani onda ikisini. Ama bizim mahsulün o 23 dönüm yerin tamamı öldü, tamamı çürüdü gitti hiç bir hasat yapmadık yani. Biz ordan hiç bi mal kesmeden yani sigortadan ordan da mağduruz yani.* (K19).

Konuyla ilgili olarak, sigorta tarafından ödenen tazminat miktarının düşük olmasına dair K6 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *10 sene öncesi bide bi dolu afeti yaşadık. Onda da aynı şekilde bu şekilde zararımız oldu anlattığım gibi…sadece sigorta paramızı karşıladılar (yatırdığı prim ücretinin ödendiğini kastediyor) o dönemde. Bu şekilde sigorta belki etkin*

değildi yani destek sağlamıyodu artık bilmiyoruz, bize çok faydası olmadı. Sadece yatırmış olduğumuz sigortanın karşılığını bize ödediler. Haricen bi getirisi olmadı bize…İtiraz ettik. İtiraz etsek de karşılığını bulamadık. Yani bize geri dönüş yapmadılar o dönemde. Sadece ödemiş olduğumuz paranın karşılığını aldık. (K6).

Muafiyet Oranının Yüksek Olması:

Katılımcılardan bir kişi (K20), afet nedeniyle arazisinin belli bir kısmının zarar gördüğünü ve zarar oranının sigortada belirtilen muafiyet oranının altında olmasından dolayı zararını tazmin edemediğini ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, K20 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

5 dönümlük yerde tamamı gitti bu 5 dönümün zararını karşılamıyor. O tarlayı sigorta yaparken 30 dönüm tarla zararını yapıyor dolayısıyla diyorki sen 5 dönüm zarar etmişin. Yani atıyorum kaça tekabül ediyor %25'ini diyelim. Sende zarar %25 dolayısıyla %50'yi geçmemiş veya %100 zarar olmadan biz bunu karşılayamayız diyorlar yani böyle bi kendine has uygulamaları var. Hani biz bunu hükümet nezninde girişimler bulundum muhtarlık olarak ve çiftçi arkadaşlarıda bu konuda uyardım. Bu TARSİM sigortaları ve sigortacılık hakkında değişiklik yapılması hususunda. (K20).

Güvensizlik:

Katılımcılar (K7, K13 ve K15), afet nedeniyle uğradıkları zararın tazmin edilmesi sürecinde sigorta firmasının ödediği tazminat miktarının düşük olması, hasarın afet kaynaklı olmadığı gerekçesinin sunulması ve yaşadıkları afetlerin sigorta teminat kapsamının dışında olmasından kaynaklı olarak zararlarının karşılanmaması gibi nedenlerden dolayı sigorta firmasına güvensizlik duyduklarını belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak, sigorta firmasına birinci kez başvurulduğunda ödenen tazminat miktarının düşük olmasına ve sonraki günlerde hasarın devam etmesiyle ikinci kez sigortaya başvurulduğunda hasarın afet kaynaklı olmadığı gerekçeleriyle tazminat ödenmemesi ve bu nedenlerden dolayı güvensizlik oluşmasına dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Bide yazın şöyle bir durum yaşadım TARSİM'e güvenim açıkçası biraz sarsıldı. Sıcaktan naylonum tepe naylonum yırtılmıştı. Yırtık devam etti 4 tünel benim. İlk fark ettiğimde bir tünel yırtılmıştı eksper geldi çok böyle komik dalga geçercesine bir zarar karşılığı söylediler bana. Eyi dedim yapacak bir şey yok, sonra 2-3 gün sonra baktım diğer tünellerde de yırtılma oldu. Tekrar eksper talep ettim. Bu sefer eksper gelince asla şey yapmadılar biz ödemeyiz dediler. Çünkü naylon kaynaklı problem dediler. Ondan dolayı güvenim sarsıldı ve ilk başta geldiklerinde verdikleri rakam çok komikti. Ben onun 10 katına falan naylonu değiştirdim (K13).

Konuyla ilgili olarak, yaşadığı afetin sigortanın teminat kapsamı dışında olması gerekçesiyle tazminat ödemesi yapılmaması ve bu nedenlerden dolayı güvensizliğin oluşmasına dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *TARSİM'den, yine bu don zararımda TARSİM'e başvurdum ama donu karşılamadığından dolayı böyle bir destek alamadık. Ama her yıl TARSİM yaptırıyorum, TARSİM sigortamı yaptırıyorum primlerimi ödüyorum. Ama benim esas burda zarar karşılaması gereken burdaki doğal afet ney don…Geçen sene aşağı yukarı yaklaşık 70 bin lira civarında bir prim ödedim. Bu yıl yine şimdi sade serada 50 küsür bin prim ödedim. Çilek zaten ayrı. Her yıl ben bunu ödüyorum. Tabii şimdi burda, zirai kredi kullandığım için zaten ben seramı kendim yapmak istiyorum zaten gönüllü yapmak istiyorumda TARSİM ama normal ürünlerimde mesala Ziraat Bankası da bunu TARSİM yapmanız gerekiyor diye söylüyor zaten. Çünkü kredi kullanıyorum adam bana kredi veriyor, devlet bana kredi veriyor bunu sigorta kapsamına almak istiyor. Ama aldığı sigorta kapsamı aslında sade yapmacık, çünkü TARSİM benim hiç bir sigortada hiç bi zararımı karşılamıyor ki. Yarın ben ödeyemediğim zaman banka benim neyimi alacak. Yine gelip benim malımı alacak yani. Çünkü ben sigorta yaptığıma göre benim zararı sigorta karşılaması lazım ki banka da kendini garantiye alması lazım. Burda banka da kendini garantiye alamıyor, ben zaten alamıyorum. Hani böyle yapmacık bir düzen bence TARSİM'in şu andaki bana yaptığı uygulama. Sadece benden zoraki prim alıyor başka bir şey yok. (K15)*

Konuyla ilgili olarak, sigortaya güvensizlik duyulmasına dair K7 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Yav, şeyde yazıyo karşılıyoz diye ama bi bahanesi buluyorlar, yok sizden kaynaklı yok ordan burdan kaynaklı diye yani şeye ödeme yapmıyorlar." (K7).

Tarım Kredi Kooperatifleri veya Banka Zorunluluğu Olmasa Sigorta Yaptırmama Düşüncesi:

Katılımcılardan bazıları (K14 ve K15), yaşadıkları afetlerin sigorta teminat kapsamı dışında olması nedeniyle zararlarını tazmin edemediklerini, bu nedenle boşu boşuna sigorta yaptırdıkları düşüncesiyle tarım sigortası yaptırmak istemediklerini belirtmektedirler. Katılımcılar bankalardan kredi çektikleri için zorunlu olarak sigorta yaptıklarını, ancak afet sonrası zararlarını tazmin edemediklerinden dolayı bu zorunluluk olmasa sigorta yaptırmayı düşünmediklerini ifade etmektedirler. Bu konuyla ilgili görüş bildiren katılımcıların, aslında sigorta yaptırma nedenleri arasında *"Risk Transferi/Afet Zararlarını Azaltmak"* olduğunu belirtmeleri, fakat yaşadıkları bu olumsuzluklardan dolayı tarım kredi kooperatifleri veya bankaların kredi vb. kullanım durumunda sigorta yaptırma zorunluluğu olmasa tarım sigortası yaptırmayı düşünmediklerini ifade etmeleri dikkat çekicidir. Konuyla ilgili olarak, aslında afetin yol açacağı maddi zararı telafi etmek düşüncesiyle sigorta yaptıran, fakat sigorta firması

tarafından zararın tazmin edilmemesi nedenlerinden dolayı, tarım kredi kooperatifleri veya banka zorunluluğu olmasa sigorta yaptırmak istememe düşüncesinin oluşmasına dair K14 ve K15 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Sigorta yaptırma nedenlerimiz, kendimizi biraz daha güvenceye almak için yaptırıyoruz. Zararımızı karşılasın diye yaptırıyoruz. Öbür gibi niye yaptıralım ki durduk yere, para batıyor mu bize. Ama oda hiç taraftar değiliz yani bu saatten sonra hiç sigorta yaptırma taraftarı. Ama kredi çektiğimiz için mecbur yapıyoruz, öbür gibi hiç bir ürüne sigorta yaptırma taraftarı değiliz. TARSİM hiç derdimize derman olmuyor.* (K14).

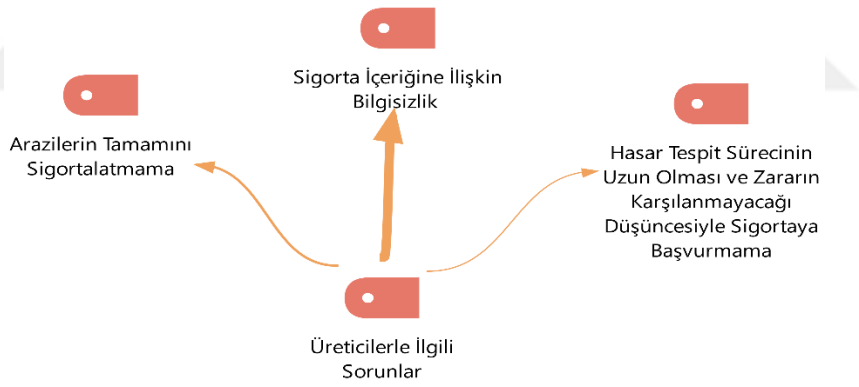
> *TARSİM sigortam var 2022'de yaptırdım, içindeki ürünleri yaptırdım. 2021'de yaptırdım, 2020'de yaptırdım her yıl bu serayı yaptığımdan bu yana hiç aksatmıyorum... Sigorta yaptırmamın nedenleri neden, ben bi yatırım yapışım burada boyumu aşan bi yatırım yapmışım, burdaki olabilecek doğal afetlerde ben bunu karşılayamayacağım çünkü benim ürünüm gitmiş, seram gitmiş ben bunu nasıl karşılayacağım içinde ürün olmayınca. Bunun için ne yapıyorum ben sigorta yapıyorum, neden yapıyorum böyle bir durumda Allah göstermesin böyle bir durumda en azından üretimim dursa da ben borçlanıp tamamen batmamak için bu zararımı kısmen de olsa karşılayabilmek için sigorta yaptırıyorum. Ama ben dediğim gibi belki de 2 milyon civarında zararım var bu seneki rakamlara göre, ben 2 lira para almamışım. Hiç değilse benim sigorta paramı geri versinler yani... Ben neden o zaman size 60-70 bin lira para ödedim kardeşim. Neden yani, sel ne zaman olacak (sinirli), yani 200 sene mi beklicem ben, 200 sene prim mi ödeyeceğim ben? Sadece bir sefer benim zararımı karşılayacaksınız diye. Yani tamamen mantıksız geliyor, bu kesinlikle bu seracıları kesinlikle don olayını sigorta kapsamına alması gerekiyor ve bunun için ben ilçe tarım müdürlüğüne müracat ettim, müdürümüzden de bu konuda görüş şey yaptım şimdide sizin de aracılığınızla yine söylüyorum, her yıl yaptığım gibi buraya yaptığım sigortanın bana ne katkısı var.Şimdi ben zarar görmüşüm mesela bu yıl zarar görmüşüm ne katkısı var ne katkı sağladı. Hangisi geldi hangi eksper geldi önce mesela sigorta yaparken geldi buraya bütün seraları fotoğrafladı karış karış gezdi, şimdi benim gelip zararımı neden karşılamıyorlar. Ben bunları tekrar bildirimde bulundum, Ziraat Bankası aracılığıyla bildirim bulundum. Dedim zararım var gelin bakın, kapsama girmiyor dediler geçtiler o kadar başka bir şey yok…Ama üstüne basa basa söylüyorum bu sigorta olayında sigorta olayının tekrar kapsama alınmasını, tekrar üstünde görüşülmesini sadece sigorta var mı prim toplanıyor mu değil de acaba bu zarar gören çiftçilerimizin zararı karşılanabiliyor mu, nasıl bir katkı sağlıyor bu üreticimize diye tekrar gözden geçirilmesini istiyorum. Kesinlikle ve kesinlikle üreticiye hiçbir desteği yok…ben üretim yaptığım yıllardan beri ben TARSİM'den faydalanmaya (yaptırdığını ifade etmek istiyor) çalışıyorum. Ürettiğim ürünleri sigortalatıyorum. Ama şu ana kadar hiçbir talebim olmamıştı...Bu yıl müracaat ettik ama işte bizim gördüğümüz zararı ne hikmetse karşılamıyor. Bende aslında yani sigorta yapmak istemiyorum Ziraat Bankası mecburi demese, çünkü buradan kredi kullanıyorum borçluyum hani mecbur yapman gerekiyor demese bana ben TARSİM'i şu dakika bir kuruş para vermeyi düşünmüyorum.* (K15).

4.12.4.4.5. Üreticilerle İlgili Sorunlar

Tarım sigortası yaptıran katılımcılardan bir kısmının ifadelerinden, sigorta kapsamının içeriğini bilmedikleri ve yaşadıkları afet tiplerinin sigortanın teminat kapsamı dışında olduğunu afet sonrası öğrendikleri anlaşılmaktadır. Bazı

katılımcıların ise banka veya tarım kredi kooperatifleri aracılığıyla zorunlu olarak tarım sigortası yaptırdığı, fakat sigortanın içeriğiyle ilgili bir bilgisi olmadığı için afet sonrası sigorta firmasına başvurmadığı belirlenmiştir. Birkaç katılımcı ise, arazilerinin bir kısmını sigortalatıp bir kısmını sigortalatmadığını ifade etmiş ve afetten zarar gören arazilerinde sigorta yaptırmadığı için zararlarını tazmin edememiştir. Ayrıca hasar tespit sürecinin uzun olması ve bu süreçte tarımsal üretimlerini devam ettiremeyecek olmaları ile geçmişte sigortayla ilgili edinilen olumsuz deneyim nedeniyle zararın karşılanmayacağı düşüncesine sahip bazı katılımcılar, afet sonrası zararın tazmini için sigortaya başvurmadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcı ifadelerinden, "*Üreticilerle İlgili Sorunlar"* kategorisi altında *"Sigorta İçeriğine İlişkin Bilgisizlik", "Hasar Tespit Sürecinin Uzun Olması ve Zararın Karşılanmayacağı Düşüncesiyle Sigortaya Başvurmama" ve "Arazilerin Tamamını Sigortalatmama"* kodları oluşturulmuştur. Üreticilerle ilgili sorunlar alt kategorisi kod teori modeli Şekil 97'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 97: Üreticilerle İlgili Sorunlar Alt Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Sigorta İçeriğine İlişkin Bilgisizlik:

K3, K10, K14, K15, K16 ve K21 kodlu katılımcıların ifadelerine dayanılarak, üreticilerle ilgili sorunlar kategorisinde, *"Sigorta/Poliçe İçeriğine İlişkin Bilgisizlik"* kodu oluşturulmuştur. Katılımcı ifadelerinden, tarım sigortasına sahip oldukları ancak sigorta teminat kapsamına dair içeriği bilmedikleri anlaşılmaktadır. Katılımcı ifadelerinden, afet riskiyle karşılaştıkları durumda, zararın tazminatı için sigorta yaptırdıkları bankalar aracılığıyla veya doğrudan sigorta firması yetkilileriyle irtibata

geçtiklerinde, yaşadıkları afet risklerinin sigorta teminat kapsamı dışında olduğunu öğrendikleri belirlenmiştir. K10 kodlu katılımcının ifadelerinden, sigortanın içeriği, amacı ve zararın tazminatı için nereye başvuracağıyla ilgili bir bilgisi olmadığı ve bu yüzden de zararın tazminatı konusunda sigortaya başvurmadığı anlaşılmaktadır. Benzer şekilde K21 kodlu katılımcının da, yaşadığı afet riskinin sigorta teminat kapsamı dışında olduğunu çevrelerindeki kişilerin söylemleriyle öğrendikleri, bu yüzden zararın tazminatı konusunda sigortaya başvurmadığı anlaşılmaktadır.

Konuyla ilgili olarak, tarım sigortası teminat kapsamının (sigorta poliçe içeriğinin) bilinmemesine dair K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Şu an buğdaylarımı sigortalattırdım yanmaya. Yanmadan dolayı bi afet bi sıkıntı yaşadığımızda faydalanalım diye…Allah göstermesin yarın herhangi bi yangınla karşılaştığımızda faydalanabileceğim…Şu an buğdayın bizim en büyük sıkıntılarımızdan bir tanesi büyüdükten sonra yangın tehlikesi. Sadece yangına odaklandığım için. Tam poliçeyi açıp okumadım. Ya da bilgi almadım tarım krediden. Onuda bi ayrıntılı gidip konuşmak gerekir.* (K16).

Konuyla ilgili olarak, yaşadığı afet riskinin sigorta teminat kapsamının dışında olduğunun afet sonrası öğrenilmesine dair K15 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…seramı her yıl yaptığımdan beri her yıl TARSİM yaptırıyorum. TARSİM'den, yine bu don zararımda TARSİM'e başvurdum ama donu karşılamadığından dolayı böyle bir destek alamadık. Ama her yıl TARSİM yaptırıyorum, TARSİM sigortamı yaptırıyorum primlerimi ödüyorum. Ama benim esas burda zarar karşılaması gereken burdaki doğal afet ney don …Dediğim gibi en önemli burda yapabilecek TARSİM'in şey yardımı donu sigorta kapsamına alması. Yani buna ben boşu boşuna prim ödüyorum gibi geliyor bana yani yıllardan beri ödüyorum…Geçen sene aşağı yukarı yaklaşık 70 bin lira civarında bir prim ödedim. Bu yıl yine şimdi sade serada 50 küsür bin prim ödedim..Hatta hocam, şu var mesela bu tarım sigortası yaparken tabii biz müracat ediyoruz buraya bir eksper geliyor seralara kontrol ediyor, demirini kontrol ediyor, naylonun kalitesini kontrol ediyor, sağlamlığını kontrol ediyor, fotoğraflıyor, serayı kontrol ediyor ve içindeki ürünü kontrol ediyor ve içindeki ürünü soruyor bize cinsleri ney, söylüyoruz. Ne kadar ürün bekliyorsunuz. Bu diyor sizi etkiler diyor, mesala atıyorum siz dönümde 10 ton derseniz o kadar prim ödersiniz, 20 ton derseniz bu kadar prim ödersiniz biz normalde tabii beklediğimiz ürünü söylüyoruz. Çünkü yarın bir zarar gördüğümüz zaman karşılansın diye. Ben mesela dekarda 20-25 ton civarında ürün bekliyorum dedim, kilogram fiyatını 5-6 lira civarında bekliyorum dedim. Kırmızı domatesin tane domasin 4-5 lira civarında beklentim var dedim, salkımda da hani 5-6-7 lira civarında bekliyorum dedim. Böyle beklentim var dedim ve bunun üzerinde sigorta yaptırdım ve prim ödedim…bu 2022'deki zarar gören benim ürünümün adam geldi içinde ben faydamda olursa bide kendi gözetimimde fotoğraflayıp ürünümün cinsine varıncaya kadar yapacağı tonaja varıncaya kadar, tahmini kaç paraya satacağıma varıncaya kadar sigortalandırdı, primlendirdi ben bunu ödedim ama bu gördüğüm zarardan hiç bişey destek alamadım. Bu kadar hani gülünç bişey görmüyorum yani. Ne amaçla biz sigorta yaptırdık ki o zaman.* (K15).

Konuyla ilgili olarak, yaşadıkları afet riskinin sigorta teminat kapsamı dışında olduğunu çevrelerindeki kişilerin söylemleriyle öğrenilmesine ve bu söylem

doğrultusunda tazminat için sigortaya başvurulmamasına dair K21 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Tarım sigortası olarak dediğim gibi Ziraat Bankası'ndan çekmiş olduğum kredide TARSİM'i mecbur ettiler bana, TARSİM'den para kestiler…. Arkadaşlar dedi, dona karşılamıyormuş diye…Köyden bir arkadaş vardı donu karşılamıyormuş dedi. İlgilenmedik, sormadık karşılamıyor diye…krediyi çekerken beni mecbur ettiler TARSİM'e enginar üstünde özellikle.Yani enginarı sigorta yaptı TARSİM.* (K21).

Konuyla ilgili olarak, tarım sigortası teminat kapsamının (sigorta poliçe içeriğinin) bilinmemesine ve zararın tazmini için sigorta firmasına başvurulmamasına dair K10 kodlu katılımcının iki farklı ifadesi şu şekildedir:

"Bilgimiz yoktu yine. Ben içeriğini bilmiyodum, sadece kredi aldığımız için bankadan para kullanıyoz onun için yani." (K10).

"Valla hiç öyle bişey yapılmadı, sadece geldiler dedimya ilçe tarım baktı. Biz bilgimiz olmadığından kimsede gelip ilgilenmedi biz de gitmedik. Yapılmadı, bakılmadı yani." (K10).

Hasar Tespit Sürecinin Uzun Olması ve Zararın Karşılanmayacağı Düşüncesiyle Sigortaya Başvurmama:

Üreticiler ile ilgili sorunlardan *"Hasar Tespit Sürecinin Uzun Olması ve Zararın Karşılanmayacağı Düşüncesiyle Sigortaya Başvurmama"* ile ilgili olarak, K13 kodlu katılımcı görüş bildirmiştir. K13 kodlu katılımcı, daha önceki yıllarda yaşadığı afette sigorta firmasının zararını eksik karşılaması ve sonraki süreçte hiç karşılamamasından dolayı yaşadığı güvensizliğin ve hasar tespit sürecinin uzun olacağı düşüncesinin etkileriyle, zararın tazmin edilmesi için sigorta firmasına başvurmadığını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak, hasar tespit sürecinin uzun olması ve zararın karşılanmayacağı düşüncesiyle sigortaya başvurmamaya dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *TARSİM'im vardı evet. TARSİM'i çağırmadık evet, TARSİM'i çağırmadık çünkü…yazın şöyle bir durum yaşadım TARSİM'e güvenim açıkçası biraz sarsıldı. Sıcaktan naylonum tepe naylonum yırtılmıştı. Yırtık devam etti 4 tünel benim. İlk fark ettiğimde bir tünel yırtılmıştı, eksper geldi çok böyle komik dalga geçercesine bir zarar karşılığı söylediler bana. Eyi dedim yapacak bir şey yok, sonra 2-3 gün sonra baktım diğer tünellerde de yırtılma oldu. Tekrar eksper talep ettim. Bu sefer eksper gelince asla şey yapmadılar biz ödemeyiz dediler. Çünkü naylon kaynaklı problem dediler. Ondan dolayı güvenim sarsıldı ve ilk başta geldiklerinde verdikleri rakam çok komikti. Ben onun 10 katına falan nayolunu değiştirdim…kötü bir tecrübe yaşadık…çağırsamda bir işe yaramayacaktı ve eksper gelecekti incelemesi etmesi vakit kaybı olacak diye hiç gerek*

duymadım…ben bunu yaşadım, deneyimledim, baktım gördüm. Çok komik böyle dalga geçercesine bir geri dönüş oldu bana. Dedim ki çağırmama ne gerek var, yine aynı şey olacak boş yere sinir bozukluğu boş yere benim vaktim çalınacak dedim gerek yok her türlü zaten benim cebimden çıkacak bu para ondan çağırmadım zorunluluktan yapıyorum zaten TARSİMİ'de. (K13).

Arazilerin Tamamını Sigortalatmama:

Katılımcılardan bazıları (K5 ve K19), yaşadıkları afet döneminde tarım sigortasına sahip olduklarını, fakat afetin yaşandığı arazilerde sigorta yaptırmadıklarını belirtmektedirler. Katılımcılardan derinlemesine bilgi elde etmek amacıyla, arazilerinin bir kısmının sigortalı olmasının bir kısmının sigortalı olmamasının nedenleri sorulduğunda ise K19 kodlu katılımcı, sigorta yaptırdığı arazilerinde sel riski olduğu için sigorta yaptırdığını, afetin (don) etkilediği arazilerde ise sel riskinin olmadığı için bu araziye sigorta yaptırmadığını belirtmiştir. Katılımcıya (K19) afetten etkilenen arazileri için don afetine yönelik sigorta yaptırmama nedeni sorulduğunda ise, don afetinin sigorta teminat kapsamı dışında olduğunu belirtmiştir. K5 kodlu katılımcı ise, bankadan kredi kullandığı için arazilerinin bir kısmını sigortalattığını, fakat afetin yaşandığı arazide sigorta yaptırmadığını ifade etmiştir. Konuyla ilgili olarak arazilerin tamamının sigortalı olmamasına dair K5 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Vardı ama o sel, yağmur felaketinin yaşandığı bahçede yoktu. O bahçe sigortalı değildi, başka bahçe vardı kredi kullandığım için başka bahçeden sigorta vardı. Tapu da, aynı olmadığı için ondan bi fayda görmedik." (K5)

Konuyla ilgili olarak, arazilerin tamamının sigortalı olmamasına dair K19 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

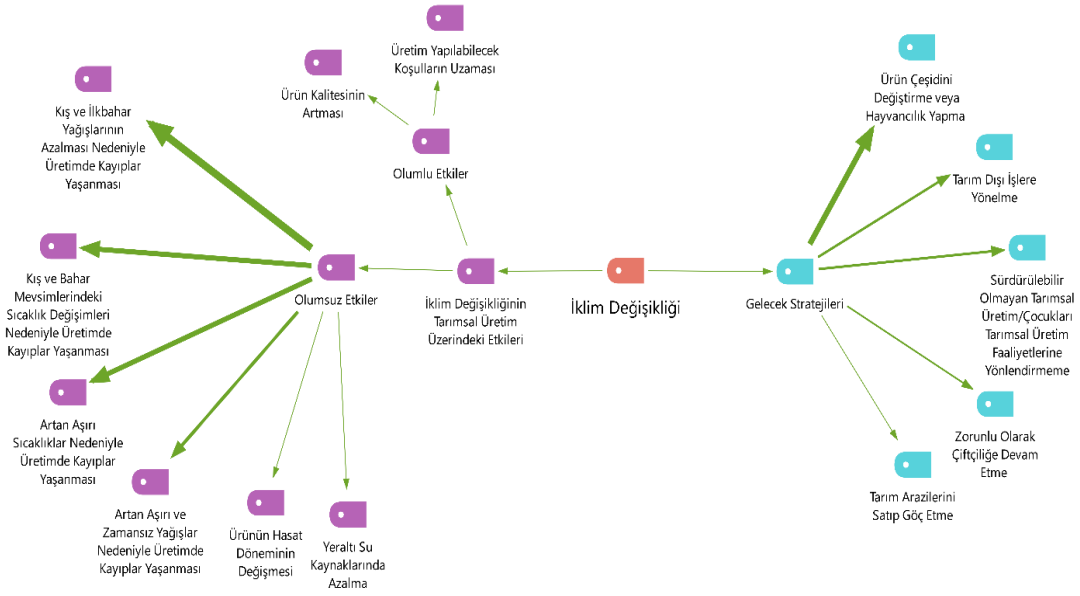
Bu dönem sigorta yaptırmamamın nedeni şu anda arazilerimin yine de bir kısmında var ama şunu söyleyim, bu yıl fazla kuraklık yaşandığından dolayı bi sel felaketi olmayacağından dolayı bazı arazilerde onun için yaptırmadık. Ama biz yaptırsak dahi yine de dona, soğuğa para ödemiyor. Bildiğim kadarıyla doluya da para ödemiyor. Ondan dolayı yaptırmadık…Şu an tarım sigortamız bazı arazilerimde var yani. Zeytinliklerde var… Sele karşı yangına karşı. Enginarda yangın olmaz. Bide zeytine yaptım. Zeytine yangına karşı onu yapıyoz. (K19).

4.12.5. İklim Değişikliği Teması

Çalışmada, iklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerine etkileri de ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda katılımcılara, *"iklim değişikliğinin tarımsal üretiminiz üzerine olumlu veya olumsuz bir etkisi var mı, ne tür ve nasıl etkiler*

oluşmaktadır bahseder misiniz ?" sorusu yöneltilmiştir. Katılımcı ifadeleri kodlanırken, katılımcıların özellikle geçmiş yıllar ile şu anki koşulların kıyaslandığı/kıyaslanmaya çalışıldığı ifadeler kodlanmıştır. Böylelikle iklim koşullarında ne tür değişiklikler gözlemledikleri-yaşadıkları ve bunun tarımsal faaliyetlerinde ne tür etkileri olduğu ortaya konmaya çalışılmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğu, iklim değişikliğinin olumlu bir etkisi olmadığı ve olumsuz etkilerinin olduğundan bahsetmiştir. Yalnızca 2 katılımcı (K9 ve K16), iklim değişikliğinin olumsuz etkileri ile birlikte olumlu etkilerinden bahsetmişlerdir. Tarım üreticilerinin, iklim değişikliğine yönelik gelecekle ilgili planlarının/stratejilerinin bilinmesi ve buna yönelik risk azaltıcı adımların atılması, sürdürülebilir tarımsal üretim ve gıda güvencesi açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda katılımcılara, *"iklim değişikliği ve meteorolojik afetler nedeniyle tarımsal üretimden yeterli gelir elde edemezseniz gelecek planlarınız neler olur?"* sorusu yöneltilmiş ve bu kapsamda iklim değişikliği teması altında *"Gelecek Stratejisi"* kategorisi oluşturulmuştur.

Şekil 98: İklim Değişikliği Teması Hiyerarşik Kod Alt Kod Bölümler Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Katılımcı ifadelerinden, *"İklim Değişikliği Teması"* altında, "*İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri" ve "Gelecek Stratejisi"* olmak üzere 2 kategori oluşturulmuştur. İklim değişikliği teması hiyerarşik kod alt kod bölümler modeli Şekil 98'de verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

4.12.5.1. İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri Kategorisi

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri kategorisi altında, *"Olumlu Etkiler" ve "Olumsuz Etkiler"* olmak üzere destekleyici 2 alt kategori oluşturulmuştur. İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri kategorisinde, *"Olumsuz Etkiler"* kısmında *"Kış ve İlkbahar Yağışlarının Azalması Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması",* "*Kış* ve *Bahar Mevsimlerindeki Sıcaklık Değişimleri Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması", "Artan Aşırı Sıcaklar Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması",* "*Artan Aşırı ve Zamansız Yağışlar Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması*", *"Ürünün Hasat Döneminin Değişmesi*" ve *"Yeraltı Su Kaynaklarında Azalma"* olmak üzere 6 farklı kod oluşturulmuştur. Olumsuz etkiler bölümünde sırasıyla en fazla kodlama yapılan kısımların *"Kış ve İlkbahar Yağışlarının Azalması Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması", "Kış* ve *Bahar Mevsimlerindeki Sıcaklık Değişimleri Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması" ve "Artan Aşırı Sıcaklar Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması"* olduğu belirlenmiştir. İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri kategorisinde "*Olumlu Etkiler"* kısmında ise, *"Üretim Yapılabilecek Koşulların Uzaması"* ve *"Ürün Kalitesinin Artması"* olmak üzere 2 farklı kod oluşturulmuştur.

4.12.5.1.1. Olumsuz Etkiler

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkileri kısmında yer alan "*Kış ve İlkbahar Yağışlarının Azalması Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması"* kodu ile ilgili, yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Katılımcılar (K4, K5, K7, K10, K12, K16, K17, K18, K21), son yıllarda eski tarihlere göre (çocukluk yılları vb.) kış ve ilkbahar yağışlarında rejimde değişiklik ve azalma yaşandığını belirtmişlerdir. Katılımcılar özellikle, kış yağışlarının eski yıllarda daha bol yağdığını ifade etmektedirler. Yağışlarda yaşanan azalmanın, bitkisel üretimde özellikle verim ve kalite kayıplarına neden olduklarını belirtmektedirler.

İklim değişikliğine bağlı olarak, kış ve ilkbahar yağışlarının azalması nedeniyle verim ve kalite kaybı yaşanmasına dair K4, K12 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Tabii ki etkileri var. Mesela benim çocukluğumda kışlar daha çetin geçerdi, daha bol yağışlar geçerdi. Zaman içerisinde yağışlar azaldı, sıcaklıklar daha yüksek*

oldu. Bunlara bağlı yani iklim değişikliği elbette ki var ve bunlara bağlı da üretimimize, üretimimizin kalitesine, rekotesini düşürüyo. Böyle bi etkileri var. Yani nasıl diyim. Kış yağışları zamanında olmadı yani zamanında ve eskisi gibi bol olmuyo, soğuklar az oluyo, sıcaklar çok oluyo. Bu yüzden yani tarıma etki yapıyo yani ileriye doğru etki yapıyo ve daha da kötüye gideceğini düşünüyom ben yani bu şekilde giderse önlemler, ee yani kalıcı önlemler alınmaz ise bu daha da bu şekilde ileri doğru gideceğini düşünenlerdenim yani… Mesela ben çocukluğumda keçi yayardım ben, bu aylarda çok yağmur yağardı mesela şu anki bulunduğumuz nisan aylarında yağmurlar çok olurdu, hava ılımanlaşırdı yağmurlar çok olurdu, ağaçlarımız daha canlı uyanırdı yani kış uykusundan ki kıştan soğu yerdi ağaç uykuya yatardı. Bu nisan ayı yani şu anki duruma geldiğinde yağışlar bol olurdu, ağaçlarımız daha canlı uyanırdı ve daha güzel iştahlı bir şekilde büyürdü ve bu meyveye çok daha güzel olmasına etki yapardı. Ama şu anki durumda yani mesela biz bu aralar yağmur bekliyoruz, mesela yağmur olmuyo. Yani bahar ayında bile yağmur gıtlığı çekiyoruz. Yağmurun olması gereken şu aylarda, yani şu günlerde yok yani. Bunun da incir ağacına uyanırken, incir sanki böle iştahsız bi uyanışına sebep oluyo ve buda yazın ki yani ağustos ayında ki olucak olan meyvesine etki yapıyo böyle bi şeysi oluyo bahar ayınında. Yani bahar bile yağmursuz geçmeye başladı. Yani devamında da yazın sıcakların artması ve devamında ürünümüzde kalite düşüklüğü bahçelerimizde kurumalar verim düşüklüğü ve bahçe kurumasından dolayı gelir kaybımız ortaya çıkıyo. (K4).

…yağışlarda azalma var, kış döneminde artık eskisi gibi yağmur yağmıyor. Yağmurlar olmuyor bizim eski mesela akan çeşmelerimiz, pınarlarımız kurudu yok. Bunlar yağışların olmamasından…Tarımsal üretimimizi rekolte olarak bizi etkiliyor düşüyo, rekoltemiz düşüyor. Yani her yıl böyle sıcaklık arttıkça yağış olmayınca bu sefer ağaçlar mahsul vermiyor. Mahsul vermeyince bizim rekoltemiz düşüyor. (K12).

…ocak ayı, eski yıllarda soğuk gitmesi lazım. Buzlu, karlı, yağmurlu olması lazım ocak ayında, yağmur yağmadan bahar yaşıyoruz biz… Mesela tarımsal ürünlerde zeytinde, sıcak gittiğinden dolayı havanın kırağı dediğimiz şey yağmadığından dolayı 5 kilo zeytinde 1 kilo yağ vercekse, suyunu çekmediğinden dolayı, ocak ayının sıcak gittiğinden dolayı zeytin 7 kiloda 1 kilo yağ verir böle bi ekonomik kayıp zeytinde oluyor. (K17).

İklim değişikliğine bağlı olarak, kış ve ilkbahar yağışlarının azalması nedeniyle verim ve kalite kaybı yaşanmasına dair K5 ve K10 kodlu katılımcıların ifadesi şu şekildedir:

"Önceden tabii yağışlar yeterli oluyodu, mesela kış, bahar yağmurları daha etkili oluyodu. Burdan, incirden-zeytinden vatandaş etkilenmiyodu. Ama şimdi yağmur yağmadığı zaman zamanında, kaliteli meyve olmuyo bundan vatandaş tabii ki de etkileniyo." (K5)

"…eski gışlardan gış olmuyo mesela yani eskiden daha çok yağmur oluyodu gışları benim çocukluğumda. Bilhassa hem çok yağmur yağardı hem de soğuk olurdu…ektiğin mahsulün gelişmesinde çok etkili. Mesela mevsimine göre yağdığı zaman faydalı ama zamansız yağdığı zaman…verim düşüyo…" (K10).

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkileri kısmında yer alan *"Kış* ve *Bahar Mevsimlerindeki Sıcaklık Değişimleri Nedeniyle Üretimde Kayıplar*

Yaşanması" koduyla ilgili yoğun olarak görüş bildirilmiştir. Katılımcılar (K1, K7, K12, K13, K15, K17 ve K19), değişen iklim koşullarıyla kış ve yaz mevsimlerinin daha uzun olarak yaşandığını, fakat ilkbahar ve sonbaharın tam olarak yaşanmadığını ifade etmektedirler. Katılımcı ifadelerinden, özellikle kış ve ilkbahar mevsimlerinin özelliklerinde değişim yaşandığı anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili görüş bildiren katılımcılarının bazılarının ifadelerinden, kış aylarının normale göre daha sıcak gitmesi nedeniyle bitkilerin erken uyandığı, fakat ilkbaharın ortaları veya sonlarına doğru kış soğukları düzeyinde soğuklarla karşılaştıklarından (ilkbahar geç donlarına neden olan sıcaklık düşüşleri) dolayı tarımsal ürünlerinin zarar gördükleri anlaşılmaktadır. Bazı katılımcılar ise, değişen iklim koşullarıyla özellikle nisan-mayıs aylarında soğuk havaların etkili olduğunu bundan dolayı bitkilerin gelişiminde aksaklıklar yaşandığı belirtmektedirler.

Konuyla ilgili olarak, kış aylarının normale göre daha sıcak gitmesi nedeniyle bitkilerin erken uyanması, fakat ilkbahar mevsiminde soğukların aniden gelmesi nedeniyle tarımsal üretimin zarar görmesine dair K17 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…ocak ayı eski yıllarda soğuk gitmesi lazım. Buzlu, karlı, yağmurlu olması lazım ocak ayında, yağmur yağmadan bahar yaşıyoruz biz. Yalancı bi bahar oluyo, şubat ayı normal gibi oluyor, mart ayı çok sert. Nisan ayı normal, haziran temmuza geliyorsun eski yıllarda 30-35 derece olan sıcaklık 45-50 derecelerde bu her türlü her şeyi etkiliyo... Ee incirlerinde bu ocak veya şubatın bahar havası gibi gidişinde erken uyanmaları, ağaç erken uyanıyor taze sürgünleri yapıyor. Mart ayının soğuk gidişi de bunu tam tersine, o yeşeren dalları kurutuyo, bölede bi kayıp söz konusu iklim değişikliğinden… Mesela 2017'de Mart'ın 11'inde incir ağaçlarının bu biz kedi kulağı filan deriz, o kadar büyüklükte uyanmasına rağmen 2022'de incir ağaçlarının 1 Nisan olmasına rağmen hiç daha açmadı. Ya arada 20-21 günlük bi fark var. Bu bence iklim değişikliğinden kaynaklanan bişey.* (K17).

Konuyla ilgili olarak, ilkbahar aylarında hava sıcaklıklarının normale göre soğuk gitmesinden dolayı tarımsal ürünlerin zarar görmesine dair K7 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…nisan ayında biz pamuk ekmeye başlarız. Nisan ayında havalar soğumaya başladı, soğuk olmaya başladı. Kasım ayında da, havalar sıcak gitmeye başladı. Normalde nisan ayında olacak şey, kasım ayında olmaya başladı. Tersine dönmeye başladı herşey…Soğuk, serin olması gerekirken sıcak oluyo, nisanda da sıcak olması gerekirken soğuk olmaya başladı…Pamuk ekiminde baya bi etki yaratıyo, pamuklar çıkmıyo. Çıksada çürümeye başlıyo, kurumaya başlıyo. Ondan sonra çekirdekler çürüyo.* (K7).

Konuyla ilgili olarak, ilkbahar ve sonbahar mevsiminin tam olarak yaşanamaması ve ilkbaharın sonlarına doğru soğuk havanın etkili olmasından dolayı

bitki gelişiminde aksaklıklar yaşanmasına dair K12 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Şimdi artık yılda 2 mevsim yaşıyoruz. Yaz-kış, bahar yok. Sonbahar yok. Mesela bak şimdi mayıs ayındayız, halan daha kışı yaşıyoruz. Yani bu bizim ağaçlarımızı etkiliyor tabii. Sıcak olmayınca mahsul gelişmiyor." (K12).

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkileri kısmında yer alan *"Artan Aşırı Sıcaklar Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması"* yoğun olarak görüş bildilen kodlardan bir diğeridir. Katılımcılar (K4, K5, K9, K10, K12 ve K17), yaz sıcaklıklarının son yıllarda arttığını ve bu durumun kurak koşullar ile birlikte tarımsal üretimde verim ve kalitede kayıplara neden olduğunu ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak K5, K9 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Tabii bu incir genellikle 30-35 derece hava sıcaklığını seven bi bitki. 30 derecenin altına düştüğü zaman veya 38 derecenin üzerine çıktığı zaman her yönden etkilenir. Rekolteden, kaliteden etkilenen bi meyve yani…son yıllarda bunu yaşamaktayız yani. Bilhassa bu şu 5-10 yıldır aşırı sıcaklardan dolayı belli bi kesim olmasada belli bi kesim zarar görüyo bu yönden. (K5)*

> *İklim değişikliğinin bizlerdeki örnek olarak seralarımızda başladı şu anda sıkıntıları. Yazın haziran, temmuz, ağustos aylarında aşırı şekilde sıcakların artmasından dolayı ürünlerimizde verim alamıyoruz. Artı bitkilerimiz sersemliyerek, üzerlerine gölge attığımız halde dahi seralarımızın içerisinde ürünler mal vermiyor o esnada, üç ay boyunca mal vermiyor. Haziran, temmuz ağustos aylarında mal alamıyoruz. Eylül havaların serinlemesinden itibaren, eylülden itibaren kademe kademe mal almaya başlıyoruz artıştan…Şu şekilde yani, örnek olarak yazın örnek olarak şu şekilde vereyim yani, bi yaz esnasında kescek olduğumuz demet ortalama 5 bin demetse, yaz esnasında o dönemlerde…bin demete düşüyoruz. Mal olmuyor sıcaktan, aşırı sıcaklardan ve kalitesini düşürüyor*. (K9).

> *Yani normal mahsulün yetişmesi için 30-35 derece arasında sıcak oldu mu ideal, ama 35-50 arası oldu mu mahsul erkenden gelişiyo fazla sıcaktan verim düşüyo, su yetmiyo… yani şu 3-4 senedir bilhassa 50-55 dereceye kadar çıktığı zaman oluyo. Bu sefer su ihtiyacı daha çok oluyo mahsulün, suyunu daha çok vermek zorunda kalıyon ama su yok nasıl vercen. 2 gat (2 sefer) su veriyo adam, geçen sene 2 gat su verdiler mesela*. (K10).

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkileri kısmında yer alan, *"Artan Aşırı ve Zamansız Yağışlar Nedeniyle Üretimde Kayıplar Yaşanması"* kodu ile ilgili olarak K6, K8, K10 ve K20 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcıların ifadelerinden, yağış rejimlerinde değişiklik yaşandığı, aşırı/ekstrem ve zamansız yağışlarda artış olduğu anlaşılmaktadır. Katılımcı ifadelerinden, yağış özelliklerinin (miktarı, süresi) mevsim koşullarının dışında olduğu ve bu durumun tarımsal üretime zarar verdiği anlaşılmaktadır. Yaşanan aşırı ve zamansız yağışların,

toprak veriminde ve ürünlerde kayba neden olduğu belirtilmektedir. Konuyla ilgili olarak, K8 ve K10 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Mesela yağış olayı, bu bölgede ağustosta çok az rastlanılan bişeydir yağış. Ama şimdi her yıl, ya da 2 yılda bir bi yağmur yağıyo. Bu her yıl oluyo, bundan biz zarar görüyoz, bu iklim değişikliğinden olan bişey…Tabii yaz yağmuru zaten felaket oluyo buralarda yani bizim seraları, mesela incir seralarını götürdüğünü bilirim ben. Üstüne biz naylon maylon serdik, yağmurdan bi geldik sel toprak hepsini millemiş. Ortada incir serası yok. Ulan nere gitti bu dedik yani toprağın altında galmış. O denli afet oluyo. Normal bi yağışda olmuyo…Mesela kış mevsimindeki yağmurlarda da bi değişiklik oldu. Kışın eskiden sürekli yağmur yağıyodu, az az yağıyodu toprağa işliyodu, mesela yerin erozyonu olmuyodu toprak götürmüyodu. Ama şu son 10 yıldan beri 15 yıldan beri olan yağışlar afad şeklinde olmaya başladı. Mesela bi gün yağıyo çok felaket bi yağmur yağıyo, her taraf sel sele gavuşuyo. Bir ay sonra hiç yağmur düşmüyor. Hani öle de bi doğanın artık dengesi mi bozuldu ne oldu bizde bilmiyoz yani. Tabii etkiliyo bizi, üstündeki mesela tarım arazilerinin üzerindeki verimli toprağı alıyo götürüyo derelere, ordan çaya, ordan denize doğru akıyo. Bizim üstündeki verimli topraklar gidiyo hep. Bu sefer incir bahçelerinin, tarlanın sürekli daşı çıkıyo üstündeki verimli toprak galmıyo. E bu bizim yıllarımızı alıyo, bidaha o toprağın oraya oluşması. Süre süre o toprak incele incele aynı seviyeye almıyo bidaha yani.* (K8).

> *Mesela mevsimine göre yağdığı zaman faydalı, ama zamansız yağdığı zaman hem asitli yağıyo hem dolu yapıyo. Verim düşüyo, kesiyo biçiyo ağacı bile gırıyo dallarını. Mesela zeytin zamanı zeytini gırıyo aşırı dolu olduğu zaman. Yazın pamukların tam geliştiği zaman yaprağını kafasını koparıyor veyahut da darıları mesela geçen sene didik didik etti dolu yaptıda. (*K10).

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki olumsuz etkileri kısmında yer alan *"Ürünün Hasat Döneminin Değişmesi*" kodu ile ilgili olarak, K6 ve K8 kodlu katılımcılar görüş bildirmişlerdir. Katılımcılar, iklim değişikliği nedeniyle ürünlerinin erken olgunlaştığını ve geçmiş yıllara göre 15 ila 30 gün daha erken hasat edildiğini ifade etmektedirler. Ürünün erken olgunlaşmasının ise meyvenin/ürünün tam olarak gelişmememesine ve kalitesinin azalmasına etki ettiklerini belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak, ürünün hasat döneminin değişmesine dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Dedemgil zamanında, babamın anlattığı mesela eylülün 15'inde işte bi çuval incir yaparsanız o incirin parası sizin olsun harçlık olarak harcayın diye babamgillere dedemgil bu şekilde söylermiş. Ama şimdi incir burda ağustosta oluyo, ağustosun 10'unda olmaya başladı. Mesela eylülde oluyomuş, 1 ay erkene dönmüş. Bu iklim değişikliğinden kaynaklandığını düşünüyoz biz. Çünkü bi mahsulün yetişme süresi vardır eylüldedir. Bu 50 yıl eylülde yetişmiş, ama biz geliştik biz mesela 40 yaşına girdik babam bize anlatıyo ki eylülün 15'inde bi çuval inciri yaparsanız harçlığını babam bize verirdi diyo, ama biz şimdi ağustosun 10'unda başlıyoz. Bu iklim değişikliği bizim incirlerde olgunlaşma süresini 1 ay 30 gün felan öne çekmiş. Ha bu belki kalitenin, kalitesiz olması belki buna bağlıdır.* (K8).

Konuyla ilgili olarak, ürünün hasat döneminin değişmesine dair K6 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Var tabii, bu mahsul zamanında olursa daha kaliteli oluyor. Mesela atıyorum iklim değişikliği dediğimiz iklim 15-20 gün önce geliyor, o zaman verimde kayıp oluşuyor incir dolgun olmuyor, içi ballı olmuyor. Bissürü etkileri oluyo, incir yanık olabiliyo mesela kuraklıktan dolayı. Etkisi çok." (K6).

Katılımcı ifadelerinden, olumsuz etki kategorisi altında oluşturulan kodllardan bir diğeri *"Yeraltı Su Kaynaklarında Azalma"* kodudur. Konuyla ilgili görüş bildiren katılımcı (K13), 15 senedir tarımsal üretimde sulama amaçlı kullandığı yeraltı sularının debisinde azalma yaşandığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak, K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *İklim değişikliği çok hızlı ilerliyor ve kötü olarak ilerliyor. Sularda mesela hem yeraltı suyu hem yerüstü suyu kayboldu geçen sene mesela. Biz yeraltı suyu kullanıyoruz sulama işte hem mandaline hem çileği sulamak için yeraltı suyu kullanıyoruz. Geçen sene mesela suyumuzda azalma oldu. Suyun debisi düştü, bununda aslında sebebi kuraklıktı. Oda küresel ısınmadan kaynaklıydı. İşte acaba pompamızı daha mı derine indirsek mi diye düşündük. Bu sefer daha derine indirirsek şöyle bir riskimiz olabilirdi. Daha derinde suda farklı maddeler çıkabilirdi ağır metaller çıkabilirdi. Çünkü aynı zamanda jeotermal bölgesinde bulunuyoruz. Aslında küresel ısınma her yönden risk.* (K13).

4.12.5.1.2. Olumlu Etkiler

İklim değişikliğinin tarımsal üretim üzerindeki etkileri kategorisinde *"Olumlu Etkiler"* kısmında, *"Üretim Yapılabilecek Zamanın Uzaması" ve "Ürün Kalitesinin Artması"* olmak üzere 2 kod oluşturulmuştur.

Olumlu etkiler kısmında *"Üretim Yapılabilecek Koşulların Uzaması"* koduyla ilgili olarak, 1 katılımcı (K16) görüş bildirmiştir. Katılımcı, kış mevsiminin ve yağmurların normal zamanlarından daha geç geldiğini, bu durumun ikinci mahsul ekiminde değişiklik yapma imkânını sağladığını belirtmektedir. Katılımcı, değişen iklim koşullarının ekimini yaptığı pamuk ürününde, bitki ekim ve hasat tarihlerinin uzamasına etki ettiğini ve kasım-aralık ayında bile pamuk hasadı yapabildiklerini ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak K16 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…ikincil mahsul dediğimiz ürün ekimlerinde, artık mesela eskiden ekim ayları felan geldiğinde pamuk işi biterdi. Ama günümüz çağında, şu an kasım-aralık aylarında bile biz kasım ayında çok rahat bi şekilde pamuk elde edilebiliyoz daha o şekilde artıları da olabiliyo…Hasat dönemini, yani pamuğun hasat dönemini mesela ikinci mahsul pamuk ekipte son yıllarda rahat bir şekilde verim alabildiklerini görebiliyoruz. Çünkü kışın biraz daha geç gelmesi, yani yağmurların biraz daha geç gelmesi, ister istemez insanlarda da ikincil mahsul ürün değişiklerinde yani bizde kendimize göre iklim şartlarına göre nasıl diyeyim biraz daha onlara adapte olmaya çalışıyoruz. İklim şartlarına göre ayak uydurmaya çalışıyoruz aslında bakarsanız. Yani eskiden nisan dedimi mayısa kadar pamuk*

işi biterdi ekimi biterdi. Şimdi hazirandan sonra bile pamuk ekilebiliyor. Çünkü yıllar biraz daha böyle değişik yani iklim şartları biraz daha değiştiği için yani haziranda ekilen pamuğun bile hasadı yapılabiliyo eskiden böyle bi şansımız yoktu. (K16).

Olumlu etkiler kısmında *"Ürün Kalitesinin Artması"* koduyla ilgili olarak 1 katılımcı (K9) görüş bildirmiştir. Katılımcı, iklim değişikliği nedeniyle, su problemi yaşadığı dağlık arazide bulunan ürünlerinde olumsuz etkiler yaşarken, düz arazilerinde ise tabanda fazla olan su seviyesinin azalmasından dolayı ürün (incir) kalitesinde artış yaşadığını ifade etmektedir. Konuyla ilgili olarak K9 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

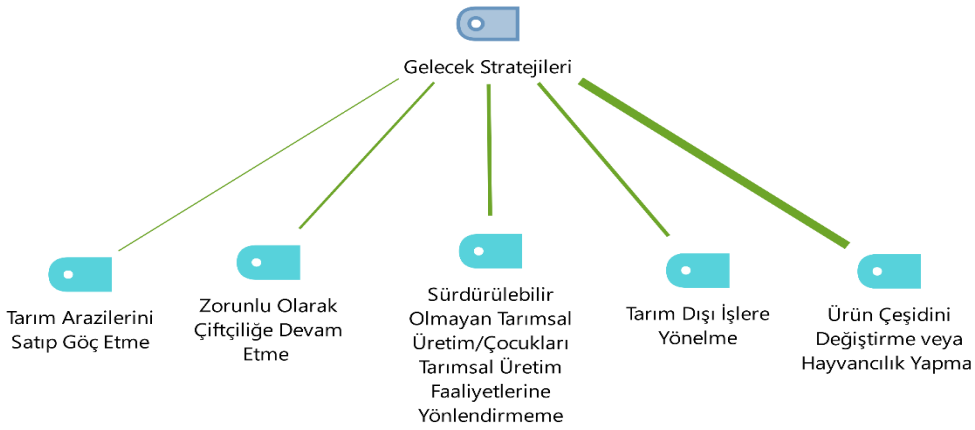
…iklim değişikliğinin değişmesiyle beraber incirlerimizin bir bölümü daha düzgün olarak incir vermeye başladı taban yerler. Bazı bölümlerde de kıraç olan bölgelerde, incirleri kademe kademe bozmaya başladı. Ama en büyük avantajı genel olarak olan taban bölgelerin…daha önceleri aşırı şekilde ki yağmurların olupta iklim değişikliğinen beraber azalmasından dolayı, suların azalmasıyla taban yerler kaliteli incir yapmaya başlamasıdır. (K9).

4.12.5.2. Gelecek Stratejisi Kategorisi

Katılımcılara, iklim değişikliği ve meteorolojik afetler nedeniyle yeterli gelir elde edememe durumunda gelecekte hangi stratejileri uygulamayı planladıkları/düşündükleri sorulmuş ve iklim değişikliği teması altında *"Gelecek Stratejisi Kategorisi"* oluşturulmuştur. Katılımcıların yarısından fazlası, tarımsal üretime devam edeceğini ve bu süreçte ürün çeşidini değiştirme veya hayvancılığa yönelme stratejisini uygulayacaklarını ifade etmiştir. Katılımcıların bir kısmı ise, çiftçiliği bırakıp tarım dışı işlere yönelme ve arazilerini satıp göç etmeyi düşündüklerini belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar ise, tarımdan başka bir iş bilmeme ve farklı gelir kaynaklarının olmaması gibi sebeplerden dolayı zorunlu olarak tarımsal üretime devam edeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca 5 katılımcı, çocuklarını tarımsal üretimin dışında tutacaklarını ifade etmiştir.

İklim değişikliği temasında *"Gelecek Stratejisi Kategorisi"* altında "*Ürün Çeşidini Değiştirme veya Hayvancılık Yapma", "Zorunlu Olarak Çiftçiliğe Devam Etme", "Tarım Dışı İşlere Yönelme", "Sürdürülebilir Olmayan Tarımsal Üretim/Çocukları Tarımsal Üretim Faaliyetlerine Yönlendirmeme" ve "Tarım Arazilerini Satıp Göç Etme"* olmak üzere 5 farklı kod oluşturulmuştur. Gelecek stratejisi kategorisi kod teori modeli Şekil 99'da verilmiştir. Ok kalınlıkları kodlama sıklıklarını göstermektedir.

Şekil 99: Gelecek Stratejisi Kategorisi Kod Teori Modeli



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Gelecek stratejisi kategorisinde *"Ürün Çeşidini Değiştirme veya Hayvancılık Yapma"* kodu ile ilgili, yoğun olarak görüş bildirilmiştir. 12 katılımcı (K2, K3, K5, K6, K9, K10, K12, K13, K14, K15, K16 ve K21) konuyla ilgili görüş bildirmiştir. "*Ürün Çeşidini Değiştirme veya Hayvancılık Yapma"* stratejisini uygulamayı planlayan/düşünen katılımcılar, iklim değişikliği nedeniyle yeterli gelir elde edemedikleri durumda bitkisel ürünlerde ürün çeşidini değiştirme veya hayvancılık yapma gibi alternatif yöntemlere başvurabileceklerini ifade etmektedirler. Katılımcıların ifadelerinden, o zamanki koşullara göre farklı ürünler ekme/deneme, örtü altı tarımsal üretime geçme veya hayvancılığa yönelerek bir şekilde tarımsal üretimi devam ettirecekleri anlaşılmaktadır. Ancak katılımcıların çoğunluğunun ifadesinden, ürün çeşidini değiştirirken hangi kriterleri dikkate alacağını belirtmediği ve o sezondaki gelir kazancına göre deneme yanılma yoluyla değişiklik yapacakları dikkat çekicidir. Hatta katılımcıların, suya olan talebi görece fazla olan, örneğin pamuk ürününden yine su talebi fazla olan mısır ürününe veya su talebi fazla olan bir üründen su talebi fazla olan hayvansal üretime geçebileceklerini ifade etmeleri düşünülmesi gereken bir konudur. Bu durum, iklim değişikliğine uyum ve gelecek yıllarda iklim değişikliğinin su ve doğal kaynaklar üzerindeki olası etkileri konusunda, üreticilere yönelik bilgilendirme ve yönlendirme eksikliği olduğunu düşündürtmektedir. Bu durum esasında, katılımcıların özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde önlem olarak, ürün tercihinde suya talebi az olan üründen ziyade çoğunlukla afet sırasında nem kontrolünü sağlamaya odaklı sulama yapmalarıyla da desteklenebilir.

Konuyla ilgili olarak, ürün çeşidini değiştirme, örtü altı tarıma geçme veya hayvancılık yapmayı düşünmeye dair K2, K3, K10 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Şimdi gelecekte yeterli verim ve ücret alamazsak, bizim şöyle bir tabirimiz vardır. Bizde yıllar bitmez, hep seneye deriz. Kırk dene çiftçinin garnını yarmışlar kırk dene sene çıkmış. Bu sene değil seneye deriz, seneye olmaz öbür sene deriz. Biz böyleyiz yani. O yüzden mutlaka ben yapmasam sen sen yapmasan o, birileri yapcak bu işleri…şimdi ne yapabilirim bi çiftçi kalkıpta pilot olamam bu yaştan sonra, kalkıpta öğretmen de olamam ben ne yapcam. Ha şöyle yaparım bak. Plan değişikliğine ben şunu yaparım ve ben her zaman şunu da iddia etmişimdir. Para kazanmadığım hiç bi işte ısrar etmem. Sadece yön değiştiririm. Mesela, eğer ben bi pamukçuysam, eğer ben pamuktan para kazanamıyorsam, ben hayvana yönelirim. Eğer ben hayvancıysam para kazanamıyorsam küçükbaşa dönerim, otlatırım tasurruf ettiririm. Büyükbaş mutlaka istiyor, küçükbaşı otlata biliyorsun, yani yön değiştiririm şekil değiştiririm ama sürdürürüm yani bi şekilde…pamuktan buğdaya dönerim, buğdaydan arpaya dönerim, hayvandan küçükbaşa dönerim yani bir şekilde bir şekilde bu köydeki geçmiş yıllarıma ve emeğime sürdürmeye çalışırım.* (K2).

> *Şu şartlarda giderse, pamuk işini ne onun adı mısır işini buğday işini bırakırım. Sebze, meyveye dönerim. Yani bu tarz şeylerden para kazanmaya çalışırım. Çünkü buğdayın para etmezse, pamuğun para etmezse silajlık darın veyahut tane darın etmezse bende çoluğuma çocuğuma iyi bi gelecek için daha farklı başka şeylere dönmek isterim. Ne onun adı meyve olur, domates olur, biber olur, işte avokado olur, yani sera tarzı olur. Seraya dönerim…üretmeye devam. Yani şartlar ne olursa olsun biz üretmemiz lazım bi köylü olarak.* (K3).

> *Valla ne yapılır, mahsul değiştiririz başka yani pamuk ekiyorsak başka gelir getiren bişey yapmak zorunda kalırız yani. Mısır ekeriz, tohumluk mısır ekeriz, arpa buğday ekeriz yine. İlla gelir getiren yiyecek içecek çıkartacağız mecburen yiyeceğimizi içeceğimizi. Gazanmak zorundayız, yani iyi kötü bişeyler gazanmak zorundayız. Şu anda ektiğimiz ürünlerden eğer zamana göre kazanamazsak bişey, farklı ürünlere alternatif ne varsa onlara yöneliriz. Yani ben bu çiftçiliği zorda olsa ölünceye kadar yapcaz yani.* (K10).

> *Aslında bakarsanız son nefesime kadar topraktan para kazanmak için çaba sarf edeceğim. Dediğim gibi hiç aklımda toprak olmazsa ne yaparım diye bir düşünce yok. Hiç bir şekilde yok. Yani umarım o tarz bi konumla karşı karşıya kalmak zorunda kalmayız ve günümüz çağında pandemi süreci ya da artık şu an gelen iklim değişiklikleri ve bunun yanında dünyanın şu an yaşadığı kaos ortamında, savaş ortamlarında tarımın ne kadar önem teşkil ettiğini herkesin gördüğünü düşünüyorum ve artık bundan sonraki süreçte bizim daha çok değer göreceğimiz, daha çok destek alabileceğimiz bi ortamda biz bu ülkenin bütün herşeysini karşılayacağımıza inanıyorum…Zaten farklı ürün metodlarını hep uyguluyoruz yani tabii kemikleşmiş bir ürün sistemimiz var. Ama bunun yanında değişik ürünleri araştırıyoruz, değişik ürünleri deniyoruz, bakıyoruz. Hani bi arge çalışmaları yapılıyor bunun neticesinde biz ne yapabilirz ne edebiliriz diye onun düşüncelerine kapılıyoruz tabii onları da deneyebiliriz. O tarz uygulamaları da yapabiliriz. Ama biz sonuçta bu işten para kazanacak olursak bütün ekmiş olduğumuz ürünlerden para kazanacak bi imkanın, bi ortamın olması gerekiyo. Yani bizim para kazanmak için değişik ürünler aramamıza değil bizim ne ekersek ekelim para kazanacağımız bir sistemin olması gerekiyor düzenli olarak.* (K16).

Gelecek stratejisi kategorisinde *"Zorunlu Olarak Çiftçiliğe Devam Etme"* koduyla ilgili 3 katılımcı (K7, K8 ve K18) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, tarımdan başka bir iş bilmeme, arazilerinden kopup gidememe ve farklı gelir kaynaklarının olmaması gibi nedenlerden dolayı bir şekilde tarımsal üretime devam edeceğini/etmek zorunda olduğunu belirtmişler, fakat bu süreçte nasıl bir strateji izleyeceğiyle ilgili görüş bildirmemişlerdir.

Konuyla ilgili olarak, zorunlu olarak bir şekilde tarımsal üretime devam edileceğine dair K8 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Valla hocam şimdi biz atalarımız şöyle demişler, çiftçinin garnını yarmışlar 40 tane yeni sene çıkmış demişler. Bizde yeni sene dicez yani. Bu sene istediğimizi alamazsak inşallah yeni sene güzel olur dicez, yeni seneye bakcaz yani (güldü). Yoksa bu topraklarda doğmuşuk yani buralara çok kez geliyo aklımıza terk edelim gidelim diyoz, ama bi şekilde göbek bağımız var terk edemiyoruz yani. İnşallah yeni sene güzel olcak diyoz yani, umudumuz seneye.* (K8).

Konuyla ilgili olarak, zorunlu olarak bir şekilde tarımsal üretime devam edileceğine dair K18 katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Gene napcaz, gene çiftçilik yapcaz, ister istemez biz bu çiftçiliği yapacağız, üretmek zorundayız. Bi şekilde azda olsa üretmek zorundayız, çünkü başka bi gelir kaynağımız yok, başka bi yerden para getirimiz yok, biz bunu yapcaz ister istemez yapcaz yani azda olsa." (K18).

Gelecek stratejisi kategorisinde "*Tarım Dışı İşlere Yönelme"* kodu ile ilgili olarak, 5 katılımcı (K1, K11, K17, K19 ve K20) görüş bildirmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, iklim değişikliği nedeniyle tarımsal üretimden yeterli gelir elde edemedikleri durumda, tarımsal üretimi bırakarak farklı iş kollarında çalışmayı düşündükleri anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, tarım dışı işlere yönelmeyi düşünmeye dair K11 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…bırakırım, valla giderim (iklim değişikliği nedeniyle yeterli gelir elde edemezse tarımı bırakacağını ifade ediyor) bi asgari ücretli işe girsem bundan iyi. Saatim olur, tatilim olur, çocuklarıma vakit ayırırım. Ya bi hayvancılık bi tarım çok kolay bi iş değil. Yani bi sanayi değil, bi esnaf değil, bi bakkal değil, bi demirci dükkanı değil. Ben sabah gidiyom, 100 hayvanım varsa 100 tane onlar insan gibi, e bakıom herşey yolunda mı gidio zannediyon? Hani sen yemlemesini yapcan sağcan yook öyle bişey yok. 2 tane ishal olmuş, 1 tanesi memeden mastisit olmuş, 1 tanesi ateşi yükselmiş ee abi hayvancılık öyle. Öyle saatin tatilin yok öyle, yok, bi cemiyet olur gitceksin yok… Ben hergün yazın kışın 6'da kalkıom ben, yatma saatimde 12. Ben bunun yanına yaz boyunca tarımla uğraştığım için hiç yatmıyom desem yeridir. Yani o tarladan o tarlaya o tarladan o tarlaya goşturuyoz sulancak, sürülcek, ekilcek ilaç atılacak, bakılacak, kaldırılıcak bunlar hep para hep iş. (*K11).

> *Valla iklim değişikliğinden dolayı tarımsal olarak yeterince gelir elde edemezsek alternatif çalışma koşullarına gideriz. Mesela şehre gider bi bahçıvanlık yaparız*

veya turizmde bişeyler yaparız. Alternatif yaşamımızı idame edebilmek için bi fabrikada çalışırız. Başka yapacağımız bişey yok bizim. Bizim yaşımız 50 veya 60 bizi kimse memurdur amirdir o işleri vermez. Ama bir fabrikada muhakkak çalışırız. Başka yapcağımız bişey yok, elimizden de bişey gelmez bizim. Mesela bu doğal afetler kuraklıktır veya çok yağıştır tarımdan verimli geliri, beni idame yaşamımı idame edecek bi şekilde gelir elde edemezsem şehre göçerim. Ee buraya göçerken de yaşadığım köyden veya incir bahçelerinden evlerimi, incir bahçelerimi, zeytinliklerimi satar Aydın-İzmir gibi sanayi bölgesi olan bir yerden ev alır ve oralarda fabrikalarda çalışırım. Yani buralardaki yerimi de satar giderim. (K17).

Gelecek stratejisi kategorisinde "*Sürdürülebilir Olmayan Tarımsal Üretim/Çocukları Tarımsal Üretim Faaliyetlerine Yönlendirmeme"* kodu ile ilgili olarak, 5 katılımcı (K4, K6, K7, K8 ve K19) görüş bildirmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, iklim değişikliği ve meteorolojik afetler nedeniyle yeteri kadar gelir elde edemedikleri durumda, çocuklarını tarımsal üretim faaliyetlerinin dışında tutacakları anlaşılmaktadır. Katılımcılar ifadelerinde, çocuklarını okutarak bir iş sahibi yapma veya farklı sektörlerde çalıştırma gibi planlamalar yapabileceklerini belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak, çocukları tarımsal üretim faaliyetlerine yönlendirmeme düşüncesine dair K7, K8 ve K19 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

Valla gelecekte ne yaparız, bizim yaşımızdakiler bu saatten sonra bişey yapmaz. Ama çoluğumuz çocuğumuza okutmaya çalışıyoz şimdi. Onlar daha güzel bi hayat yaşaması için. Biz hani ölünceye kadar nasip ederse bu işi yapcaz. Başka bi iş yapcağımız yok. Çünkü başka bişeyi hiç bilmiyoz, ne yapabiliriz ki biz çiftçilikten başka…Okutmaya çalışırım evet hani bu mesleğe sokmam. (K7).

Hocam şimdi, benden bireysel olarak geçti. Ben bunu ömrümün sonuna kadar yapcam. Ama çocuklarıma bunu yaptırır mısın dersen çocuklarıma bunu yaptırmayı düşünmüyorum. Mesela bende 3 tane erkek çocuk var, Allah bağışlasın bunların 2 tanesini ben bu çiftçilikte yaptırmak istemiyom. Bunların 1 tanesi yani 2 tanesi ne yapar bilmem. Ama çiftçilik yapmıcak onlar. Çünkü biz kendi garnımızı doyuramıyoz bu memlekette. Nasıl onlar doyursun yani bi aile, yarın onlar 3 aile olcak bide benim ailem olcak 4 aile. E zaten biz garnımızı doyuramıyoz, her şey gidiyo. Onlarda doyuramıyacak yarın onlarda sıkıntıya düşmesin hiç değilse. (K8).

Valla gelecekteki stratejim, yani ben yaş itibarıyla 55 olmuşum. Çocuklarıma başka farklı yönlere yönlendirmeye çalışırım yani…Ne gibi olur, bi dükkân açabilecek kapasitedeysem ekonomim el veriyorsa dükkân açarım. Yoksa gider bir yerde işçilik yaparlar veyahut da memurluk yapar bu şekilde yönlendircez yani. Yapcak bişeyimiz yok, çünkü tarımsal alanlarımız da daralıyor artık tarımsal zararlarımız da çoğalıyor, ondan dolayı tabii ki ekonomimize büyük etkisi oluyor bu işlerin. Tabii ki çocuklarımı başka yönlere yönlendirmek icabında kalabiliriz yani. (K19).

Gelecek stratejisi kategorisinde *"Tarım Arazilerini Satıp Göç Etme"* kodu ile ilgili 2 katılımcı (K4 ve K17) görüş bildirmiştir. Katılımcılar, iklim değişikliği ve meteorolojik afetlerden dolayı hanehalkının geçimlerini sağlayabilecek yeterli gelir elde edemedikleri durumda, tarım arazilerini satarak şehir merkezlerine göç

edebileceklerini ifade etmektedirler. Katılımcıların ifadelerinden, arazilerini satarak elde ettikleri gelirle şehirden ev almayı ve fabrika ve benzeri yerlerde çalışmayı düşündükleri anlaşılmaktadır. K4 kodlu katılımcı, esasında tarımla uğraşmayı sevdiğini ancak bir çıkar yol bulamaz ise bu stratejiyi uygulamak zorunda kalacağını belirtmektedir. Konuyla ilgili olarak, K4 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Abi kafamda tek düşüncem var. Eğer yeteri kadar yani kendimi ve ailemi geçindirebilecek kadar bi imkânı artık ulaşamadığım zaman yani bütün tarlalarımı, bahçelerimi satıp gidip şehire yerleşmeyi düşünüyorum yani. 2 tane kızım var, yani yapacak bişi yok yani tarımdan koparacam şehir hayatına alıştırmaya çalışcam yani…Yani şehir hayatında artık yani bilmiyom yani o kadar çok ileriye aslında düşünmek istemiyom. Çünkü tarımla uğraşmasını seven bi insanım. Yani yapacağım bi tek iş var, oda yani sattığım bahçelerimin parasıyla bi kaç daire alıp onları kiraya vermek, o şekilde geçinmeye geçimimi sağlamayı düşünüyorum yani. Başka benim yani aklıma gelen yapabileceğim bişey yok. Yani yağmurun olmadığı bi bölgede hayvancılık yapsak da yapamayız. Çünkü ot yetişmicek. Otun yani şu anda otun yetişmesi için yağmur lazım, bahar ayındayız yağmur olmuyo. Ot nasıl yetişecek hayvancılığı nasıl yapacağız? O yüzden benim yani eğer kuraklıktan dolayı etkilenirsem, kazancım az olursa, ileri dönük planım şehire gidip yerleşmek olcak.* (K4).

4.12.6. Katılımcı Öneri ve Talepleri

Çalışmanın bulgular ile ilgili son kısmında, katılımcı öneri ve düşüncelerine yer verilmiştir. Katılımcılar, *"Tarım Sigortası", "Kuraklıkla Mücadele", "Yardımlar" ve "Afet Eğitimi"* konularında idareye yönelik bazı öneri/taleplerini belirtmişlerdir.

Katılımcılardan bazıları, *"Tarım Sigortasıyla"* ilgili olarak öneri/talepte bulunmuştur. Sigorta teminat kapsamının genişletilmesi, özel sigorta sisteminin gelmesi ile tarım sigortası konusunda bilgilendirme ve istişare yapılması konuları ifade edilen öneri ve taleplerdir.

"Sigorta Teminat Kapsamının Genişletilmesi", katılımcılar tarafından yoğun olarak ifade edilen bir öneri/taleptir. Katılımcılar, tarım sigortasında belirtilen risklerin artırılarak, tarımsal üretimlerini tehdit edebilecek risklerin teminat kapsamına alınması gerektiğini, aksi takdirde tarım sigortası yaptırmayı düşünmediklerini ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili olarak, sigorta teminat kapsamının genişletilmesi önerisi/talebine dair K14 ve K15 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *Bu özelliklen TARSİM'in şeyini biraz genişletmesini istiyoruz. Çiftçilere karşı bu mağduriyetimizin giderilmesi için hani bize karşı olumlu şeylerini biraz daha açmasını istiyoruz…dondan mesela bizi faydalandırmadı. Mesela yazmış içeriğinde sel, yangın, ondan sonra heyelan, deprem onları yazmış. Bu tarlada deprem, heyelan sel nasıl olcak. Hadi tamam sel olur, ama yangın tarlada yem yeşil mahsul yanacak mı? Yani bissürü gereksiz şeyler koymuşlar. Bizi mesela*

dolu, fırtına, ondan sonra don, ondan sonra kuraklık bizi etkileyecek olan bunlar. Genişletmesini istiyoruz. (K14).

...sel ne zaman olacak (sinirli), yani 200 sene mi beklicem ben, 200 sene prim mi ödeyeceğim ben? Sadece bir sefer benim zararımı karşılayacaksınız diye. Yani tamamen mantıksız geliyor, bu kesinlikle bu seracıları kesinlikle don olayını sigorta kapsamına alması gerekiyor ve bunun için ben ilçe tarım müdürlüğüne müracat ettim, müdürümüzden de bu konuda görüş şey yaptım şimdide sizin de aracılığınızla yine söylüyorum…Ama üstüne basa basa söylüyorum bu sigorta olayında sigorta olayının tekrar kapsama alınmasını, tekrar üstünde görüşülmesini sadece sigorta var mı prim toplanıyor mu değilde, acaba bu zarar gören çiftçilerimizin zararı karşılanabiliyor mu, nasıl bir katkı sağlıyor bu üreticimize diye tekrar gözden geçirilmesini istiyorum. (K15).

"Özel Sigorta Sisteminin Gelmesi" katılımcıların öneri/talepte bulunduğu konulardan bir diğeridir. Katılımcı (K13) ifadesinden, tarım sigortasının tek bir firma/kurum aracılığından ziyade birbirinden bağımsız alternatif sigorta firmaları aracılığıyla yapılmasının, zararın tazmin edilebilmesi ve çiftçiyi ekonomik açıdan koruma konularında daha olumlu olacağını düşündüğü anlaşılmaktadır. Konuyla ilgili olarak, özel sigorta sisteminin gelmesi önerisi/talebine dair K13 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

...böyle daha böyle destekleme, sigortada daha böyle şey olursa daha yardımcı olurlarsa, gerçekten zararının ederini karşılamak için bir şeyler yaparlarsa daha iyi olur. Yani adı sadece sigorta olarak kalsın istemiyorum. Çünkü ben bunu yaşadım. Gerçekten zararımı karşılayacaklarsa birşeyler olsun. Bence sigorta konusunda bir tık daha iyileştirme yapılabilir ve çeşitlilik yapılabilir. Şu an TARSİM mesela. Sonra evet özel sigortaya girebilir işte diğer banka sigortalarına. Ama şu an Ziraat Bankası'ndan kredi çektiğimiz için otomatikmen TARSİM yapılıyor. Alternatifi olursa bence daha iyi olabilir. Çiftçiyi daha korumaya yönelik olabilirler… Çünkü yaşadım, bu mağduriyeti yaşadım ben geçen sene. Baya mağdur ettiler beni hatta yatan miktarı görünce şok oldum kaldım yani böyle. O kadar saçma bir miktar yatırmışlar ki dedim ben bunun için mi bu kadar para ödüyorum senelik dedim. Sonra vaz geçtim yani bir daha aramadım, ama her sene boş yere para yatırmak zorundayım. Bunun alternatifi olursa aslında daha böyle rekabet ortamında olursa çiftçiyi daha güzel koruyabilirler bence. (K13).

"Tarım Sigortası Konusunda Bilgilendirme ve İstişare Yapılması" katılımcıların talepte bulunduğu bir diğer konudur. Katılımcılar, üreticilerin tarım sigortası içeriğiyle ilgili bilgili olmadığını, sigorta yaptırma konusunda tedirgin olduklarını ve sigorta teminat kapsamının dar olduğunu belirtmişlerdir. Bu sorunları çözmek amacıyla, üreticilerin tarım sigortası içeriği konusunda bilgilendirilmesi ve sigorta teminat kapsamının belirlenirken üreticiyle istişare yapılmasının gerektiğini belirtmektedirler. Konuyla ilgili olarak, üreticilere tarım sigortası konusunda bilgilendirme ve istişare yapılması önerisi/talebine dair K19 ve K20 kodlu katılımcıların ifadesi şu şekildedir:

Şimdi önerim şu afetlerle ilgili, elimizden gelen herşeyi yapıyoruz afetten önce ve sonrasında yine yapıyoruz. Çünkü bu bizim malımız. Ama devletin ve bu sigorta

şirketlerinin bu kapsamları biraz daha geniş ve yaygın tutmaları biraz daha çiftçilere bilgilendirmeleri…Yani çoğu insan, çoğu çiftçi, bu tarımsal sigortanın içeriklerini bilmiyor onun için tedirgin oluyor kaçıyor sigortadan. Yani bunları halkla çiftçiyle beraber, istişare edilmesi veyahut da bi toplantılarda dile getirilmesi, karşılıklı görüş fikir şeyi oluşturulması gerekiyor. (K19).

…özellikle ben sigorta hususunda önemle parmak basmak istiyorum. Sigortanın kapsamının ve sigorta kapsamında içeriğinin çiftçilere danışılarak yeniden düzenlenmesi hususunda bir çalışma yapılmasını istiyorum…söylediğimiz gibi bu tarımsal sigorların içeriklerinin değiştirilmesi lazım. Bu içeriklerin değiştirilmesi için de, çiftçilerin ve muhtarların görüşleri alınması lazım. (K20).

Katılımcılardan bazıları *"Kuraklıkla Mücadele"* ile ilgili olarak, öneri/talepte bulunmuştur. Katılımcılar, baraj ve sulama göletlerinin yapılması, kapalı sulama sistemlerinin teşvik edilmesi ve yaygınlaştırılması ile ürün seçimi ve erken uyarı konularında vaktinde yönlendirilme yapılması gerektiğine yönelik öneri/talepte bulunmuşlardır.

"Baraj ve Sulama Göletlerinin Yapılması" birçok katılımcının (K1, K4, K8, K12 ve K17) ifade ettiği öneridir. Konuyla ilgili öneride bulunan katılımcıların tamamına yakını dağlık arazilerde yaşamakta olup, katılımcılar arazilerinin bulunduğu bölgelerde mevsimlik akan derelerin önlerine uygun yerlerde baraj, havuz ve sulama göleti gibi kurak dönemlerde su temin edebilecekleri su kaynaklarının yapılmasını önermektedir. Konuyla ilgili olarak, uygun yerlerde baraj, havuz veya sulama göletlerinin yapılmasının istenilmesine dair K8 ve K17 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

Hocam şimdi bizim burda kuraklıkla alakalı bi önlem alınabilir. Şu şekilde, mesela bizim bu sarı gaya dediğimiz mevki var bizim köyün arazilerinin üst gısmında kalıyor. Eğer oraya bi baraj yapılabilirse sulama barajı, bu bizim köyün bütün arazileri sulanabilir…bizim bu çay, şiddetli akar yani çok su biriktirir. Bizim köyün bütün arazilerini sulucak su göleti orda oluşturulabilir. Keza bu eğer yapılabilirse, incir bahçeleri de sulanabilir bundan zeytinlikler de sulanır. İnsanlar mesela bu arazi sulak olduğu zaman, 2 tane hayvan bakıyorsa evinde 5 tane bakar, bu ek gelirdir yani hayvanın yiğeceğini kaldırdıktan sonra bu ek gelirdir. Mesela sebze diker, kendi yiğeceğini insanlar kendileri üretebilir. Bide köyün aşağısında baraj yapılması mümkün olan bi yer var aynı çayın ucunda. Keza orasıda bi baraj yapılsa o şekilde de bu guraklık ortadan kalkabilir. Yani bunlar devlet bu şekilde bi proje yaparda buraları bu şekilde sulaması için incir bahçeleri, zeytinlikler, arazilerin sulanması için göletler yapılabilirse su göletleri bunlar olabilir, bu kuraklık kalkabilir ortadan yani. Çünkü bizim bu çaylar denize dökülüyo, boşu boşuna dökülüyo denize. Hani eskiden gelmiş adamın birisi, Menderes akar Türkler bakar demiş yani. Bizim Menderes akıyor bizim Türkler bakıyo, bizde öyleyiz çay akıyo bizim bakıyoz öyle. Ha biz bunları halk olarak düşünüyoruz. Devlet buraya bi baraj yapsa biz bu sudan incir bahçelerimizi sulasak, zeytinliklerimizi sulasak. Mesela 3 alıyosak gelir 5 alsak, adamın evinde 1 tane hayvan varsa 2 tane yapsa. Mesela kendi yiğeceği kadar buğday kaldırıyorsa satcağı kadar buğday kaldırsa, hayvanının tavuğunun yiğeceği kadar arpa kaldırıyorsa bunu satcağı kadar arpa kaldırsa, yahut pazar masrafı olarak sebze meyvesini pazardan alıyosa, su olsa bu insanlar kendisi yetiştirir bunu. Mesela

burda bi baraj olsa gölet olsa biz bunları yetiştiririz yani biz çalışan bi milletiz. Hani imkan verildikten sonra bunlar olabilir, bu önlem için bu gerekli bişey aslında…bu çayların önlerine bi baraj olsa bu guraklığın ben ortadan kalkacağını inanıyorum. (K8).

…bu memleketin her 2-3 kilo metrede bi baraj, sulama sistemi, baraj, ne bileyim köylerde evlerinin altında sarnıç böyle bişeyler önerebilirim. Bu yağan yağmuru, dereye, çaya, Menderes'e, denize akıtmalarını istemiyorum. O akan akıp giden sular benim için çok önemlidir, biz onlardan hiç faydalanamıyoruz. Böyle devlet kanalıyla bu barajların olmasını isterim ben. Kurtarsa bizi bunlar kurtarır. Örneğin çam ormanlarında yangınlara karşı işte 50 tonluk, 60 tonluk 40 tonluk bi göletler var. Örneğin, 50 dönüm 100 dönüm bi bahçenin arasında da böle bi gölet, devlet kanalıyla böle bi gölette olabilir. Kış sularından biriktirip, dereden bi boruyla o göleti doldurup kurak dönemde ağaçlarımızın su istediği zamanda biz ordan sulamamızı yapabilmemiz için böle bişey de önerebilirim. Ya biz dağ köylerinde yaşıyoruz, bu dağ köylerinde yaşadığımızdan dolayı ova köyleri gibi artezyenle veya bi göletten veya bi sulama kanalından bizim bahçeleri veya tarlalarımızı sulamamız söz konusu değil. Ama bu dağ köyünde yamaç bi yerde olduğumuzdan dolayı, 50 dönüm 100 dönüm bi araziye bi sulama göleti, bu sulama göletinin yetersiz geldiği yerlerde devlet destekli ne bileyim sulama, damlama sulama projeleri böyle birşeyler önerim olabilir benim hem zeytin hem incire. Ne bileyim ektiğimiz buğday arpa bunlara da olabilir. Böle bişi olabilir, benim önerim bunlardır hocam. (K17).

"Kapalı Sulama Sistemlerinin Teşvik Edilmesi ve Yaygınlaştırılması", kuraklıkla mücadele kapsamında ifade edilen önerilerden bir diğeridir. Katılımcılar, vahşi sulamanın önüne geçmek için damlama veya yağmurlama sulama gibi kapalı sulama sistemlerinin devlet tarafından teşvik edilmesinin ve buna yönelik hibe programlarının yapılmasını önermektedir. Konuyla ilgili olarak, kapalı sulama sistemlerinin teşvik edilmesi ve yaygınlaştırılmasının istenmesine dair K1 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

Ee şöyle diyeyim ben, bu iki afet 2007 ve 2021 yılında yaşadığımız afetlere dayanarak ve yaşımım gereği kendi tecrübelerimle diyeyim, bu süreçten sonra artık böyle afetlere zannedersem bu küresel iklim değişikliğinden daha sık yaşayacağız. Ben bu konuda yetkililerin daha duyarlı olmalarını öneriyorum. Gerekli altyapı çalışmalarının yapılması, üretim yapan arkadaşların devlet kanalıyla daha bilinçlendirilmesi ve devletimizin bunun bi altyapısını yapıp hazırlığını yapmasını istiyorum. Mesela ilave baraj olabilir. Bu sulama sistemlerinde mesela bizim bölgede genelde vahşi sulama. Bu bizim bi su sarfiyatımız. Mesela kapalı sistemler getirilip damlama sulamayla mevcut kullandığımız 1 yıllık suyu bu yeni sistemler getirildiğinde belki 5 yıl yağmur yağmasada yetecek şekilde getirilmesi lazım ve halkımızın da bu konuda bilinçlendirilmesi lazım. Bu süreç çok önemli bence. Çünkü bunlara hazırlıklı olmayız artık. Bundan sonra doğal afetlerle iç içe yaşamayı öğreneceğiz ve bu konuda kendimize biraz daha eğitim desteği, altyapı desteği olması gerekiyor bence. Ben bunları devletimizden de bekliyorum artık yetkililerden de. (K1).

Konuyla ilgili olarak, kapalı sulama sistemlerinin teşvik edilmesi ve yaygınlaştırılmasının istenmesine dair K10 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

"Damlama su olur, o havada savuran sulardan, yağmurlama yoncaları sulamak için mesela öyle olur…Hibeli olursa iyi kötü alır yapmaya çalışılır." (K10).

"Ürün Seçimi ve Erken Uyarı Konusunda Vaktinde Yönlendirilme" kuraklıkla mücadele kapsamında ifade edilen taleplerden bir diğeridir. K3 kodlu katılımcı, geçmiş dönemde yaşadığı afette kuraklık erken uyarısının geç yapıldığını ve uyarılardan önce ürünlerini eken üreticilerin olduğunu ifade etmektedir. Katılımcı, kuraklığa yönelik bilgilendirilmenin daha önceden yapılmasını ve kuraklık dönemlerinde üreticinin ürün seçimi konusunda yönlendirilmesini istemektedir. Konuyla ilgili olarak K3 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *…2021'de büyük bi hata yapıldı bence. Çiftçi mahsulünü ekti, işte pamuğunu eken oldu buğdayını eken oldu, Devlet Su İşleri çok geç açıkladı çiftçiye suyu 2 kat (2 defa) verileceğini. Bu sefer çiftçinin ektiği mahsulü ziyan oldu ne onun adı olmadı, çünkü su olmadan hiç bişey olmaz. Benim sadece ne onun adı devletten veyahut Devlet Su İşleri'nden böle bi kuraklık, sıcak hava dalgası olcaksa çiftçiye daha önceden bilgilendirilmesi, çiftçiye daha önceden iki kat su vercez, pamuk mesela 4 kat sulanıo 5 kat sulanıo. Pamuk ekilmemesini ülkeye daha yararlı ne olcaksa onu ekilmesini tavsiye etmelerini rica edioz.* (K3).

Katılımcılardan bazıları *"Yardımlar"* ile ilgili olarak talepte bulunmuştur. Katılımcılar (K6, K11 ve K19), afet dönemlerinde zararlarının karşılanması konusunda devletten destek beklediklerini ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili olarak, K11 kodlu katılımcının ifadesi şu şekildedir:

> *Öneride buluncağım bitek şey var, afet bizim elimizden gelen bişey değil. Doğanın işlemi bu, bazen böyle oluo ama arkamızda dağ gibi duran bi devlet olması illaki şart. Zamanında yetişmesi, zararımızı biz bunu geçinmek, üretmek için yani bu halkımız için yapıoz biz bunu. Zamanında bize yetişip yardımlarını beklioz yani, başka diyceğim hiç bişey yok.* (K11).

Katılımcılardan bazıları *"Afet Eğitimi"* ile ilgili talepte bulunmuşlardır. Risk zarar azaltma ve hazırlık teması altında detaylı bir şekilde verildiği gibi, katılımcıların büyük çoğunluğu meteorolojik afetlere karşı korunma konusunda eğitim almak istediklerini ifade etmekle birlikte dört katılımcı (K1, K4, K13 ve K16), afet eğitimi verilmesi konusunda taleplerini tekrar ifade etmişlerdir. Katılımcılar, tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı korumaya yönelik olarak ilgili kurumlarca eğitim verilmesini istediklerini ifade etmektedirler. Konuyla ilgili olarak K1, K4 ve K16 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> *…üretim yapan arkadaşların devlet kanalıyla daha bilinçlendirilmesi ve devletimizin bunun bi altyapısını yapıp hazırlığını yapmasını istiyorum. Mesela ilave baraj olabilir bu sulama sistemlerinde mesela bizim bölgede genelde vahşi sulama. Bu bizim bi su sarfiyatımız. Mesela kapalı sistemler getirilip damlama sulamayla mevcut kullandığımız 1 yıllık suyu bu yeni sistemler getirildiğinde belki*

5 yıl yağmur yağmasada yetecek şekilde getirilmesi lazım ve halkımızın da bu konuda bilinçlendirilmesi lazım. Bu süreç çok önemli bence. Çünkü bunlara hazırlıklı olmayız. (K1).

Ne bileyim çiftçilerimize yani bizlere, bahçelerimizi koruyabilmek için daha böyle devletimizin teşvikleriyle…ilçe tarımdaki mühendislerimizle bizi bilgilendirip ve destekleriyle bize önerdikleri şeyi uygulatmaya götürseler zannedersem daha iyi sonuç alırız ve daha iyi bağımıza bahçemize bağlanırız ve köyde kalmayı düşünürüz. Ben şehire gitmeyi düşünüyorum artık yani çıkar yolum olmazsa…Yani bize yani ne yaparsak bu iklim değişikliğine karşı koruyabiliriz bahçelerimizi, bunlar hakkında bize bilgiler versinler. Örneğin gelsinler haftada bir köyümüze kahvelerimize bizleri bilgilendirsinler. Veya bire bir bilgi almak isteyenleri bire bir bilgilendirsinler. (K4).

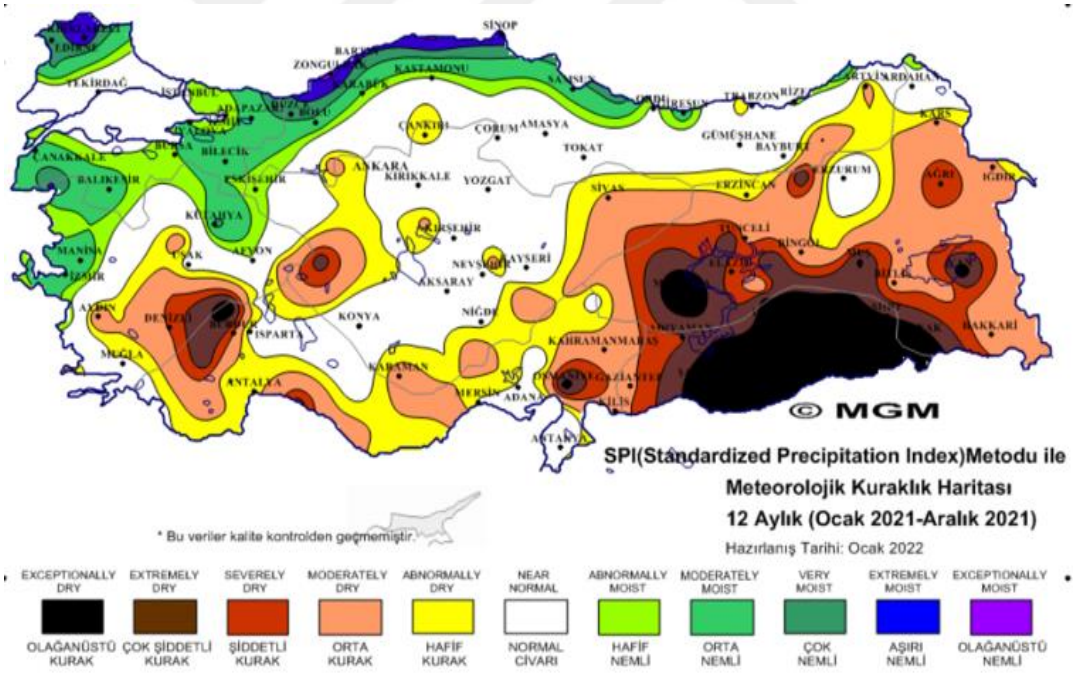
*Tarım Bakanlığı'nın çok çok daha detaylı bir şekilde yani önemli bir şekilde bu konu hakkında yatırım yapması düşünmesi gerekiyor. Yani bizi de daha çok bilgilendirmesi gerekiyor. Yani daha fazla ne yapabiliriz, nasıl gübreler kullanarak ya da nasıl çeşitli maddeler kullanarak topraktaki su tutma oranını yükseltebiliriz yani işte biz burda mesela vahşi sulama yapıyoruz bu tarz gübreler ya da bu tarz maddeler kullanarak topraktayı suyu tutma oranını yükselterek işte 5 kat (5 kez) suladığımız araziyi 3 kata indirebilir miyiz bunun çalışmalarını yapmamız gerekiyor. 3 kat suladığımızda aynı verimi alabileceğimiz imkânların, bu sayede bunu yıllar içerisinde baktığımızda su veriminin çok çok daha az kullanım hale gelebileceğini, yani su sıkıntısına bi şekilde bi önlem alabileceğimizi düşünüyorum. (*K16).

4.12.7. Nitel Araştırmalardan Elde Edilen Bazı Bulguların İkincil Verilerle Değerlendirilmesi

Çalışmanın bu kısmında görüşmelerden elde edilen bazı verilerin, teyit edilebilmesi ve daha kapsamlı analizi için kurumlardan temin edilen ve internet sitelerinde yer alan ikincil veriler kullanılmıştır. Katılımcılardan elde edilen verilerde, 2007 ve 2021 yıllarında kuraklığın oluştuğu ve bu afet dönemlerinde su kaynaklarında azalma ve aşırı sıcaklıkların yaşandığı tespit edilmiştir. Bu kapsamda, katılımcılardan elde edilen bu verilerin, Aydın ili meteoroloji verileri ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Aydın ili, Akdeniz iklim özelliklerine hâkim olup yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçer. İlde, yağışın tamamına yakını yağmur şeklinde yağmaktadır. En çok yağış kış aylarında, en az yağış ise yaz aylarında yağmaktadır. Ortalama yağışlı gün sayısı 81,9 olup, yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 660 mm'dir. 1991-2021 yılı verilerine göre kış mevsiminde ortalama yağış 334,8 mm, ilkbahar mevsiminde 154,8 mm, sonbahar mevsiminde 143 mm ve yaz mevsiminde 28,8 mm'dir. İlde en yüksek ortalama sıcaklık temmuz ayında olup 36,2 ºC'dir (MGM, 2023). Tablo 21'den Aydın ili uzun yıllar aylık yağış miktarları incelendiğinde kuraklığın yaşandığı 2007 ve 2008 dönemlerinde özellikle kış ve ilkbahar aylarında yağışların azaldığı görülmektedir. Katılımcıların yoğun olarak

belirttiği 2021 yılında, Ocak ayı hariç diğer dönemlerde hiç yağışın olmadığı görülmektedir. Ayrıca 2021 yılı tarımsal üretim döneminden bir önceki dönem olan 2020 yılında da, yağışların uzun yıllar ortalamasının altında olduğu görülmektedir. Tablo 22 incelendiğinde, 2020 yılında Aydın ilindeki barajların doluluk oranlarının da diğer yıllara göre ciddi oranda az olduğu görülmektedir. Ayrıca MGM'nün verilerine göre 1941-2021 ölçüm periyotlarına göre Haziran ve Eylül aylarındaki en yüksek sıcaklıkların 2007 yılında yaşandığı görülmektedir. 2007 yılında sıcaklıklar, Haziran ayında 44,4 ºC ve Eylül ayında 43,3 ºC olmuştur. 1941-2021 ölçüm periyotları incelendiğinde en yüksek sıcaklığın 03.08.2021 tarihinde 45,1 ºC olarak ölçüldüğü görülmektedir (MGM, 2023). Ayrıca Şekil 100'de görüldüğü gibi 2021 yılı 12 aylık meteorolojik kuraklık değerlendirmesi haritası incelendiğinde Ocak 2021-Aralık 2021 döneminde Büyük Menderes Havzası üzerinde birçok yerde çok şiddetli, şiddetli ve orta şiddetli düzeylerde meteorolojik kuraklık yaşandığı görülmektedir.

Şekil 100: 2021 Yılı Kuraklık Değerlendirmesi Haritası



Kaynak: MGM, 2022.

Tablo 21: Aydın İli Uzun Yıllar Aylık Yağış Miktarı (mm)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Toplam/ Yıllık
1980	114.8	18.3	94.5	28.3	36.1	57.8			1.9	38.2	90.8	216.8	697,5
1981	264.4	71.6	55.5	18.4	35.6	22.4		0.8	7.6	3.9	171.8	279.3	931,3
1982	68.3	47.4	114.9	73.1	33.8	23.6	2.1		11.8	125.0	47.3	114.0	661,3
1983	59.3	119.2	62.7	47.3	35.1	20.1	2.9	1.7	0.8	10.4	117.1	159.0	635,6
1984	174.1	140.1	141.2	98.6	4.4	0.2	1.0				132.9	45.7	738,2
1985	172.7	86.9	101.1	20.1	27.4					29.5	76.2	64.7	578,6
1986	209.4	182.3	18.2	26.3	20.8	58.2		18.3	4.5	21.9	29.7	153.3	742,9
1987	162.0	58.2	78.1	58.9	7.9	2.0				1.5	51.3	77.3	497,2
1988	35.6	103.5	167.0	18.2	11.7			3.7		15.3	116.1	133.3	604,4
1989	18.2	11.4	77.0	0.6	44.0	6.8	1.0		0.1	49.4	114.4	58.8	381,7
1990	3.1	44.8	19.1	98.0	23.2	2.3		3.0	15.2	7.8	14.5	213.6	444,6
1991	47.8	48.6	28.3	29.3	74.0	0.2		1.9	0.1	27.7	19.8	94.8	372,5
1992		10.8	58.6	75.2	6.7	14.4	2.3	1.8		37.6	77.2	74.6	359,2
1993	74.6	65.7	107.9	33.1	87.8	2.4				5.8	76.7	59.5	513,5
1994	92.3	89.8	78.8	37.3	60.5	21.0	1.9	0.3		72.7	117.7	105.6	677,9
1995	150.1	29.6	116.7	49.1	54.9		4.2	1.1	5.0	26.8	48.0	43.5	529
1996	24.1	198.9	76.9	74.6	21.8				62.9	17.1	43.5	167.5	687,3
1997	68.0	28.7	107.8	112.0	17.3	0.7		2.9	3.4	34.0	71.0	260.6	706,4
1998	56.7	59.9	111.6	61.4	154.8	0.8			43.6	44.6	129.7	128.8	791,9
1999	88.0	161.7	61.8	26.3	4.6		0.3		6.6	21.3	31.6	80.1	482,3
2000	71.5	74.0	98.7	100.3	4.8	29.7		20.3		27.4	84.8	44.9	556,4
2001	30.1	77.8	18.6	92.1	60.8	0.1		1.8	0.9	0.4	344.1	147.3	774
2002	63.6	45.1	65.0	101.8	6.1	5.3	39.3		56.0	91.8	114.5	169.6	758,1
2003	102.8	181.0	35.3	82.0	109.0	6.7	12.6	4.2	0.0	135.7	63.5	131.6	864,4
2004	236.6	34.3	4.2	56.9	6.6	0.6			7.3	0.2	74.7	73.3	494,7
2005	62.2	155.7	92.6	39.8	61.1	7.9	9.3	12.6	0.5	39.2	160.4	38.2	679,5
2006	90.6	109.1	115.7	19.5	0.7		4.4		13.6	81.7	76.7	6.0	518
2007	29.4	30.6	26.4	16.4	44.3	9.4				117.8	160.4	183.8	618,5
2008	26.0	20.2	63.7	69.7	17.2				22.8	27.0	75.0	97.6	419,2
2009	267.4	160.8	87.6	67.4	19.2	0.5		9.5	36.8	21.3	99.3	176.6	946,4
2010	138.9	156.5	23.3	15.9	30.4	32.2			0.8	95.7	37.9	143.8	675,4
2011	147.2	68.6	26.1	51.5	44.7	14.6		0.2	32.2	69.8	0.1	87.8	542,8
2012	182.4	158.2	38.5	68.5	56.1	45.1				35.9	24.3	201.1	810,1
2013	168.8	159.0	96.2	50.9	48.6	4.8	0.0		6.2	71.8	110.6	11.7	728,6
2014	74.8	40.8	63.8	76.3	14.8	51.5			5.0	43.3	126.5	230.1	726,9
2015	135.1	126.1	102.8	28.2	100.7	8.9	3.0	0.0	27.0	68.7	85.5		686
2016	145.7	39.2	111.6	8.3	37.5	4.3	0.0	0.0	22.8	0.2	51.4	11.9	432,9
2017	221.5	21.7	112.5	46.4	45.0	16.0		23.5		50.8	85.0	98.9	721,3
2018	119.2	112.9	90.4	8.2	71.0	28.5	5.8	16.3	32.9	16.7	132.7	98.2	732,8
2019	217.1	62.3	31.6	61.2	13.4	31.3	1.4		17.5	29.2	72.4	124.0	661,4
2020	94.2	95.2	70.9	41.5	38.4	21.1	0.0	0.9		44.7	1.4	107.2	515,5
2021	106,6												106,6

Kaynak: Aydın İl Meteoroloji Müdürlüğü'nden 16.12.2022 Tarihli Resmi Yazı İle Temin Edilmiştir.

Katılımcıların çoğunluğu, iklim değişikliği nedeniyle özellikle kış ve ilkbahar yağışlarında azalma yaşandığını belirtmişlerdir. Tablo 21'de uzun yıllar aylık yağış miktarları incelendiğinde, bazı yıllar kış ve bahar yağışlarının ortalamalara göre ciddi oranda azaldığı görülmektedir. Bu azalmanın da bazı yıllar üst üste yaşandığı

görülmektedir. Ancak, yıllar itibariyle bu azalmanın sürekliliğinden bahsetmek mümkün değildir. Katılımcılarda bu algının oluşmasının nedeni, yakın tarihlerde üst üste kış ve ilkbahar yağışlarında yaşanan ciddi azalmalar ve 2021 yılında ocak ayı hariç diğer tüm ayların yağışsız geçmesinden veya yağış rejiminde yaşanan değişiklikten kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Tablo 22: Aydın İli Baraj Doluluk Oranları

Baraj Adı/Havza Adı	Doluluk Oranı (%)										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kemer	17,09	34	23,70	17,90	15,70	34,80	6,90	0,00	4,30	19,80	0,20
Çine Adnan Menderes			48,40	47,20	12,60	55,60	56,20	22,00	7,00	40,70	0,70
İkizdere			37,70	53,30	49,20	60,20	34,90	27,30	24,30	33,80	14,90
Topçam	41,63	31,32	54,00	31,80	13,30	52,50	24,10	16,10	25,50	60,80	16,10
Yaylakavak			17,20	31,80	15,30	36,20	11,20	19,10	29,50	18,50	7,10
Karacasu			0,00	32,80	34,20	50,70	35,50	39,40	57,20	22,00	19,70
Büyük Menderes Havzası	35,29	56,92	43,80	44,80	27,40	50,10	31,10	17,00	19,60	35,60	5,90

Kaynak: DSİ, 2023.

Katılımcıların iklim değişikliğiyle ilişkilendirdiği ve yoğun olarak belirttiği özellikle yaz sıcaklıklarında artışların yaşanmasına yönelik ifadeler, Tablo 23'te Aydın ili uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık verileriyle karşılaştırıldığında son 15-20 yılda özellikle temmuz ve ağustos ayı sıcaklıklarında artış yaşandığı görülmektedir. Geçmiş yıllarda da temmuz-ağustos aylarında sıcaklık ortalamalarının bazı yıllar diğer yıllara göre yüksek olmasına rağmen, son 15-20 yılda temmuz-ağustos aylarındaki sıcaklık ortalamalarının artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Katılımcıların kış sıcaklıklarında artış yaşandığına yönelik ifadelerinin, aylık ortalama sıcaklık verileri ile karşılaştırıldığında tutarlı olduğu söylenebilir. Özellikle şubat ve mart ayı ortalama sıcaklıklarının son 10 yılda 1980'lere göre artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Örneğin, 1980, 1981, 1982, 1983 yılı şubat ayında ortalama sıcaklıklar 6,7 ºC ila 8,3 ºC arasında değişirken, özellikle 2013 yılı itibariyle şubat ayı ortalama sıcaklıklarının sıklıkla 10 ºC üzerinde olduğu görülmektedir. Diğer yandan diğer ayların sıcaklık ortalamaları incelendiğinde, bazı yıllar düşüş olmasına rağmen genel olarak özellikle son 10 yılda artış yaşandığı söylenebilir.

Tablo 23: Aydın İli Uzun Yıllar Aylık Ortalama Sıcaklıkları

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1980	6.7	7.9	10.7	14.2	19.5	24.3	27.4	26.6	21.7	19.2	14.3	9.5
1981	7.5	8.3	13.1	15.6	18.4	26.2	26.7	26.5	22.8	20.5	10.9	12.1
1982	9.1	7.0	10.4	15.1	19.4	24.5	26.0	26.0	24.2	18.1	11.5	9.7
1983	5.6	6.7	11.1	16.8	20.7	23.6	27.2	25.4	22.5	17.0	12.9	10.2
1984	8.8	9.8	11.3	13.8	21.3	24.7	26.8	24.9	23.7	19.6	13.6	8.4
1985	10.5	6.1	11.7	16.5	22.3	25.3	27.3	27.6	23.4	16.3	15.3	9.4
1986	9.9	10.5	12.3	17.9	19.9	24.6	27.5	27.8	24.3	17.6	10.4	7.9
1987	9.2	9.9	7.9	14.3	19.0	25.3	28.8	26.7	24.5	17.5	12.1	8.9
1988	8.6	8.7	10.1	15.2	21.2	25.6	30.2	27.6	23.4	17.3	10.1	9.4
1989	5.8	8.9	13.6	19.0	19.9	24.0	27.6	26.9	23.6	16.7	12.5	8.7
1990	6.1	9.3	13.3	16.0	20.4	25.2	28.8	26.8	22.5	19.1	15.3	10.5
1991	7.4	9.0	13.5	15.7	18.3	26.2	27.4	27.0	22.9	18.7	13.4	6.0
1992	5.5	5.9	10.2	15.8	20.2	25.3	26.8	27.8	22.7	20.9	12.0	6.8
1993	6.9	6.9	10.9	15.0	19.5	25.7	27.4	27.3	23.2	20.8	12.1	10.9
1994	9.7	9.1	11.8	17.2	21.6	25.5	28.3	28.2	26.5	20.7	11.3	7.6
1995	9.0	10.8	11.6	14.3	20.7	26.8	28.1	26.4	23.5	16.9	10.4	10.7
1996	7.4	10.3	9.8	13.9	22.4	26.6	28.2	27.2	21.8	16.3	14.3	11.9
1997	9.6	8.3	10.1	11.8	21.8	26.3	28.1	25.8	22.0	18.1	14.2	9.9
1998	8.3	10.4	9.6	16.9	19.7	26.1	28.9	28.7	23.3	19.2	14.3	9.5
1999	9.5	9.1	12.2	16.5	22.4	26.6	28.6	28.4	24.0	19.8	13.5	11.3
2000	4.8	8.2	10.3	17.2	21.3	26.7	29.3	28.0	23.8	18.0	14.8	9.5
2001	10.2	9.8	16.3	16.3	21.2	26.4	29.7	29.0	24.4	19.7	13.2	8.2
2002	6.7	11.8	13.3	15.3	21.3	26.8	28.2	27.4	22.8	18.2	13.7	7.9
2003	11.7	5.8	9.7	14.1	22.5	27.1	28.7	28.5	23.5	19.5	13.5	9.5
2004	7.3	8.9	12.3	16.0	20.2	26.0	28.4	27.1	23.8	20.5	13.6	9.7
2005	9.4	8.1	11.9	15.6	21.0	24.9	28.6	28.1	23.5	17.1	11.9	10.4
2006	6.8	9.1	12.2	17.2	21.3	25.9	28.0	28.7	24.0	19.0	12.1	8.7
2007	8.9	10.0	13.3	16.2	22.1	27.7	30.3	29.1	24.2	19.7	12.9	8.0
2008	6.6	8.6	14.5	16.8	21.1	27.4	29.0	29.4	23.9	18.6	15.0	10.3
2009	9.2	9.4	11.2	16.2	21.2	26.6	29.3	27.7	23.3	20.5	13.2	11.6
2010	10.0	11.9	13.4	17.2	21.9	24.9	28.7	29.8	24.7	17.9	16.4	11.5
2011	7.7	9.5	11.3	14.5	19.5	24.9	28.4	27.8	24.9	16.3	10.3	9.1
2012	5.6	7.2	11.4	17.3	20.6	27.5	30.4	29.2	24.6	21.0	15.4	10.1
2013	8.7	10.6	13.4	17.0	22.7	25.9	28.3	28.7	23.8	17.1	14.1	7.4
2014	11.0	11.2	12.9	16.8	20.8	24.9	28.0	28.7	23.8	19.3	13.4	11.7
2015	8.1	9.2	12.1	15.3	22.1	24.8	29.1	29.1	26.0	20.0	15.0	8.3
2016	7.9	13.5	13.3	19.4	20.5	27.8	29.7	29.0	24.3	19.8	13.9	6.3
2017	6.4	10.1	13.2	16.4	21.0	26.2	29.8	28.8	24.7	18.6	12.5	11.1
2018	8.6	12.3	15.0	19.7	23.2	25.8	29.2	28.6	25.3	19.2	14.6	8.5
2019	8.5	10.6	13.3	16.0	21.6	26.9	28.4	29.3	24.4	21.4	16.5	10.5
2020	7.7	10.4	13.3	16.8	22.1	25.2	29.9	29.2	26.9	21.2	14.0	12.2
2021	10.2											

Kaynak: Aydın İl Meteoroloji Müdürlüğü'nden 16.12.2022 Tarihli Resmi Yazı İle Temin Edilmiştir.

Çalışmada tarım sigortasına yönelik bulguların değerlendirilmesi açısından, Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş. Genel Müdürlüğü'üne, Aydın ili için 2012-2022 yılları arasına ait yıl-yıl ürün bazında devlet prim desteği, sigortalıların ödediği prim tutarı, ürün bazında prim üretimi, ürün bazında poliçe sayısı, ürün bazında ödenen

hasar miktarı (TL); yıl yıl hasar nedenleri ve hasar miktarları; ürün bazında yıl-yıl hasar nedenleri gibi farklı bilgilerin teminine yönelik resmi yazı yazılmıştır. Ancak ilgili kurum tarafından yalnızca Tablo 24'deki bilgiler resmi yazı ile paylaşılmıştır. Tablo 24 incelendiğinde, Aydın ilinde son 10 yılda poliçe sayısında, toplam primde ve sigortalı alanda (da) artış yaşandığı görülmektedir. 2021 yılında, ödenen tazminat miktarının diğer yıllara göre fazla olduğu görülmekle birlikte, hangi afet tipi ve hangi ürün bazında ne kadarlık bir tazminat ödendiği bilinmediği için yorum yapmak zordur.

Tablo 24: Aydın İli Bitkisel Ürün Sigortası Verileri

TANZIM YILI	POLİÇE SAYISI	TOPLAM PRİM	SİGORTA BEDELİ	SİGORTALI ALAN (da)	ÖDENEN TAZMİNAT
2012	19.049	6.433.849	240.614.210	330.679	1.220.048
2013	19.872	7.972.087	310.031.085	338.056	2.886.839
2014	19.527	8.550.700	347.889.306	357.722	577.400
2015	22.489	10.413.902	414.380.491	393.645	1.915.229
2016	25.102	11.817.660	467.396.200	442.352	1.537.407
2017	23.795	12.770.616	527.802.630	415.971	2.660.640
2018	23.434	15.348.329	658.157.895	416.307	2.411.797
2019	30.078	22.818.195	950.679.122	491.657	6.556.050
2020	32.583	27.754.209	1.173.176.917	539.131	2.790.649
2021	34.103	36.050.468	1.635.712.116	558.283	11.985.405
2022	28.365	54.278.962	2.403.600.277	447.816	414.268
TOPLAM	**278.397**	**214.208.978**	**9.129.440.251**	**4.731.619**	**34.955.732**

Kaynak: Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş. Genel Müdürlüğü'nden 2022 yılında Resmi Yazı İle Temin Edilmiştir.

4.13. TARTIŞMA

Bu çalışmada; meteorolojik afetlerin tarımsal üretim üzerindeki etkileri, üreticilerin meteorolojik afet kaynaklı karşılaştıkları sosyal ve ekonomik etkiler ile afet risk ve zararlarını azaltmaya yönelik afet eğitimi, önlemler, erken uyarılar ve tarım sigortasına yönelik tarım üreticilerinin deneyimleri araştırılmıştır. Çalışmada ayrıca katılımcıların, tarımsal üretim sürecinde iklim değişikliğine yönelik algıları ve iklim değişikliğine yönelik gelecek stratejilerine de yer verilmiştir. Çalışmada, Aydın ilinde tarımsal üretim faaliyetleri meteorolojik afetlerden zarar görmüş toplam 21 katılımcı ile görüşme yapılmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi ve fenomenoloji deseni kullanılmış olup, örneklem kartopu örneklem yoluyla seçilmiştir. Araştırmada üreticilerin kuraklık ve sıcak hava dalgası, dolu, don, sel/aşırı yağış ve fırtına afetlerinden bir veya birkaçını deneyimlediği ve tarımsal üretimlerinin zarar gördüğü tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, 5 tema altında detaylı olarak incelenmiş ve bulguların son kısmında katılımcı öneri ve taleplerine yer verilmiştir. Çalışmada ulaşılan bulgular, araştırma temalarıyla tutarlı olacak biçimde tartışılmıştır. Tartışmada mevcut çalışmadan elde edilen bulgular, literatürdeki çalışmalar ile desteklenmeye çalışılmış ve farklılık olması durumunda farklılıkların nedenleri bulgular arasında ilişki kurma, öngörülere dayanma veya varsa literatür ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bazı afet tiplerine yönelik olarak literatürde sınırlı çalışma olması nedeniyle, bazı temalarda tartışma ağırlıklı olarak birkaç afet tipi üzerinden yapılmak durumunda kalınmıştır.

Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkisi Teması Tartışma

Meteorolojik afet tiplerinin her birinin tarımsal üretim üzerine etkileri farklılık gösterdiğinden dolayı, bu kısımda kuraklık ve sıcak hava dalgası, sel, dolu ve don afetlerine ilişkin bulgular, literatür ile ayrı ayrı tartışılacaktır.

Çalışmada "*kuraklık ve sıcak hava dalgalarının tarımsal üretim üzerine etkileri değerlendirildiğinde",* bitkisel üretim, hayvansal üretim ve su problemleri üzerinde geniş etkilerinin olduğu görülmektedir. Bitkisel üretimde, özellikle sezonluk verim kaybı, kalite kaybı, ürün kaybı, ağaç hasarı ile uzun vadeli ürün ve verim kaybına etkisi olduğu belirlenmiştir. Ekilebilir arazinin boş kalması, bitki döllenmesinde aksaklık ve ürün çeşidinde değişiklik katılımcıların ifade ettiği diğer etkilerdir. Ancak bu etkilerden

ekilebilir arazinin boş kalması ve ürün çeşidi değişikliğinin, kuraklık ile baş etme stratejileri arasında da yer aldığını belirtmek gerekir. Hayvansal üretim üzerinde ise, et ve süt veriminde azalma ile döl tutmamaya bağlı verim kayıpları sıklıkla ifade edilen etkilerdir. Hayvansal üretimde ayrıca, yem arzı ve fiyatlarından kaynaklı sorunlar nedeniyle beslenen hayvan sayısının azalması, hayvan hastalanması ve ölümü ile döl tutmama kaynaklı hayvanların kesimi/satışına bağlı canlı hayvan sayısının azalması sıklıkla ifade edilen diğer etkilerdir. Yerüstü ve yeraltı su kaynaklarında azalma, katılımcıların yoğun olarak ifade ettiği diğer konulardır. Ayrıca azalan yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının kullanımı konusunda üreticiler arasında paylaşım yapılmaması ve kıt su kaynaklarının kullanımı noktasında sözlü ve fiziksel mücadelenin oluşması ile kontamine suların tarımsal üretimde kullanılması diğer önemli ve çarpıcı bulgulardır. Ancak iklim değişikliğine bağlı olarak kuraklık ve sıcak hava dalgalarının sıklığı ve şiddetinin artması değerlendirildiğinde, su kaynaklarının kullanımı ve yönetimi konusunda gerekli ve kalıcı tedbirler alınmadığı durumda; su kullanım konusunda üreticiler arasında çatışmaların artması, kontamine suların tarımsal üretimde kullanımı ve gıda güvencesinin sağlanması konularında risklerin artması muhtemeldir. Afşin, Elbistan ve Ekinözü ilçelerinde kuraklığın tarımsal üretime etkilerinin incelenmesi amacıyla çiftçiler ile yapılan bir çalışmada, buğday, arpa ve mısır gibi ürünlerde 10 yıl ve 5 yıl öncesine göre şu anki koşullarda, önemli düzeyde verim kayıpları yaşandığı belirlenmiştir. Elma, üzüm, kaysı ve ceviz gibi çok yıllık bitkilerde de, son 10 yıla göre çok yüksek verim kayıpları oluştuğu belirlenmiştir. Çiftçilerin yeraltı suyu kullanım düzeyleri, 10 yıl öncesine göre şu anda ciddi oranda artış göstermiştir. Aksine, yerüstü su kaynaklarının azalması nedeniyle kanal ve gölet gibi yüzey sularının kullanımı azalmıştır. Yeraltı su seviyelerine ulaşım mesafesinde de artışlar yaşandığı belirlenmiştir (Çuhadar, 2021a: 73-77). Hekimoğlu ve Altındeğer'in (2008), kuraklığın Samsun ilinin tarımsal üretimine etkilerini araştırdığı çalışmada, 2007 yılı kuraklığında mısır gibi ürünlerde verim kayıpları yaşandığı belirlenmiştir. Ayrıca uzun süreli yaz kuraklıklarından dolayı meyvelerde verim kaybı ve kalın kabuk oluşumu, güneş yanığı ve meyve çatlaması gibi kalite kayıpların yaşandığı belirtilmiştir. Karadeniz Bölgesi'nde fındık ürünlerinde kurumaya bağlı olarak verim ve kalitede önemli azalmaların olduğu belirtilmektedir (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2008: 57-70). Erzurum'da, 2021 yılında yaşanan kuraklığın tarımsal üretime etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, yaşanan kuraklığın yulaf, arpa, tritikale ve buğday gibi ürünlerde büyük verim kayıplarına neden olduğu belirlenmiştir (Özdemir ve Aksoy, 2022: 136). Tarımsal kuraklığa, ortalamanın altındaki yağışlar ve/veya

ortalamanın üzerindeki sıcaklıklar ile toprak ve bitkilerdeki nemi buharlaştıran rüzgâr neden olmakta ve buda bitki veriminde azalmayla sonuçlanmaktadır. Kuraklık sırasındaki su stresi, mahsulün kök büyümesini yavaşlatır, olgunlaşmayı geciktirir ve tarımsal üretkenliği azaltır. Yapılan bir çalışmada, kuraklığın tahıl ürünlerinin veriminde önemli düşüşlere neden olduğu belirlenmiştir. Örneğin, şiddetli bir kuraklığın yaşandığı yılda mısır verimi hektarda ortalama yaklaşık 2 bin ton iken, koşulların iyi olduğu dönemlerde verim hektarda yaklaşık 6 bin tona kadar çıkmaktadır (Orimoloye, 2022: 7-9). Romanya'da yapılan bir çalışmada, bazı dönemler meyve ağaçlarının ihtiyacı olan yağış miktarının yetersiz olduğu ve bundan dolayı mahsulün büyümesinde, kalitesinde ve miktarında düşüşler yaşandığı belirtilmektedir (Cosmulescu ve Gruıa, 2016: 24). Kuraklık, yağışların ortalamaların altında olmasıyla ilişkili bir durum olup, yerüstü ve yeraltı su kaynakların azalmasına neden olabilmektedir. Bu durum mahsul veriminde azalma ve hayvan üretiminde kayıplara neden olmaktadır. Bu etkiler, mahsul ve canlı hayvan satışlarından elde edilen gelirlerin azalmasına, üretim maliyetlerinde değişikliklere veya her ikisine birden yol açarak çiftlik ekonomisini olumsuz etkileyebilmektedir. ABD'de yapılan bir çalışmada, kuraklığın mısır ve soya fasulyesi gibi bitkisel ürün veriminde azalmaya neden olduğu ve bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulgulanmıştır. Çalışmada, kuraklık koşullarının süresinin uzadıkça verim kaybının daha fazla arttığı ifade edilmektedir (Kuwayama ve diğerleri, 2018). Amerika Birleşik Devletleri'nin kuzey doğusunda 2016 yılında yaşanan şiddetli kuraklığın tarımsal üretim üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, çalışmaya katılan üreticilerin %70'inden fazlası bitkisel üretim ve mera alanlarındaki otlaklarda %30'dan fazla verim kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar ise, verim kaybının %90'ın üzerinde olduğunu belirtmiştir. Kuraklığın şiddetinin daha fazla olduğu bazı bölgelerde ise, sulama ekipmanlarının sınırlı olması ve akarsuyu seviyesinin düşmesi, kuruyan göletler ve su kuyularındaki sınırlı su seviyeleri nedeniyle meyve ve sebze ürünlerinde ciddi ürün kayıpları yaşanmıştır. Bazı üreticiler, ürünün su talebini karşılayamadıkları için ekili arazilerini terk ederek üretim sürecini devam ettirmemişlerdir. Kuru tarım arazilerinde, sulu tarımın yapıldığı arazilere göre verimde daha fazla azalma olmasına rağmen, sulu tarımın yapıldığı arazilerde de ciddi verim kayıpları yaşanmıştır (Sweet ve diğerleri, 2017: 571-577). ABD'de yapılan başka bir çalışmada, üreticiler, kuraklık nedeniyle mera alanlarında ve çeşitli bitkisel ürünlerde yaklaşık %30-%45 arasında verim kaybı yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Üreticiler, bitkisel ürünlerini sulayamadıklarından dolayı yaşadıkları verim kaybı ve saman alımından kaynaklı ilave maliyetler oluşması nedeniyle

hayvanlarını besleyemediklerini ve sattıklarını ifade etmişlerdir. Üreticiler ayrıca, yaşadıkları şiddetli kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle bazı meyve ağaçlarının verimi konusunda gelecek yıllar için endişeli olduklarını ifade etmişlerdir (Sweet ve Wolfe, 2017:6-8). Vietnam'da 2016 yılında yaşanan kuraklıkla ilgili yapılan bir çalışmada, kuraklığın meyve verimini azalttığı ve büyük bir üretim alanında meyve ağaçlarında tamamen hasara neden olduğu belirtilmiştir. Aralarında akademisyen, devlet yetkilileri, özel sektör temsilcileri ve çiftçilerinde bulunduğu çeşitli paydaşlarla yapılan görüşmelerde, kuraklığın, suya olan talebi artırma, aşırı su çekimi ve yeraltı suyunun tükenmesi gibi etkileri olduğu belirtilmiştir. Katılımcılardan çoğu, kuraklık döneminde yeraltı suyunda tükenme ve kuruyan su kuyularıyla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Kuraklık nedeniyle yeraltı su seviyeleri, 100 metreden daha derinlere çekilmiştir. Çiftçilerin birçoğu, son şiddetli kuraklıklar sırasında ilave su kuyuları açtıklarını ifade etmiştir (Pham ve diğerleri, 2020: 3-7). Vietnam'da 2016 yılında yaşanan bu kuraklıkta, yerüstü su kaynaklarının yarısı kururken, bazı yerlerde yeraltı su seviyeleri 5-8 metre arasında azalmıştır. Kahve ağaçlarında verimin %30-70 arasında azaldığı ve yaklaşık 4.500 hektar kahve ağacının kuraklık nedeniyle tamamen kuruduğu belirtilmektedir. Ancak kuruyan bu kahve ağaçlarının yerine, yenilerinin hasata hazır duruma getirilebilmesi için, birkaç yılın geçmesi gerektiği belirtilmektedir (VNA, 2016). Gana'da yapılan bir çalışmada çiftçiler, yetersiz yağışın bitki büyümesini azalttığını belirtmektedirler. Deneyimini aktaran bir çiftçi, ekim döneminin başındaki kurak koşulların bitki büyümesini ve gelişimini engellediğini belirtmiştir. Çiftçiler, ekim döneminin başında yaşanan kurak koşulların bitki çiçek açmasını etkilediği ve bitkinin bodur kalmasına neden olduğunu ifade etmişlerdir. Çiftçiler ve tarım konusunda uzman kişiler, bitkinin verim oluşturma aşamasındaki "aşırı kurak" veya "aşırı yağışlı" koşulların bitkilerde besin eksikliği ile meyvenin tat ve boyutunu bozan zararlı ve hastalıkların oluşumuna neden olduğu ifade etmektedirler. Çiftçiler, verim oluşumu sırasındaki sıcaklık artışlarının meyvelerde güneş yanığı ile meyve iç suyunun, ağırlığının ve kalitesinin azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir (Williams ve diğerleri, 2017: 8-9). Kuraklığın etkilerine yönelik Hindistan'da yapılan bir çalışmada, katılımcıların çoğunluğu, su kaynaklarının kuruduğunu ve sulama suyu kıtlığı yaşadığını, hayvancılık için su ve yem açığının oluştuğunu ve tahıl veriminde düşüşler yaşandığını belirtmişlerdir. Hayvanların sağlığının bozulması, çiftlik hayvanı kayıplarının yaşanması, artan su ihtiyacı ve aşırı yeraltı suyu kullanımları üreticilerin ifade ettiği diğer konulardır. Üreticiler, orman ve mera alanlarında bozulma, yerüstü su kaynaklarında azalma, su kıtlığı, yeraltı su

seviyelerinde düşüş ve su kalitesinde bozulma olduğundan bahsetmişlerdir (Udmale ve diğerleri, 2014: 256-258). Hindistan'da yapılan başka bir çalışmada, üreticilerin büyük çoğunluğu kuraklık nedeniyle, su kaynaklarının kuruması, yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının azalması, bitkisel ürünlerde verim kaybı ve bazı alanlarda hiç ürün elde edememe gibi etkiler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca tarımsal biyoçeşitlilik kaybı, hayvan sağlığının bozulması ve hayvan kayıplarının yaşandığı belirtilmiştir (Muralikrishnan ve diğerleri, 2022: 7). Etiyopya'da 2015-2016 kuraklığıyla ilgili yapılan bir çalışmada, çiftçiler ürün yetersizliği, su kaynaklarının kuruması, çiftlik hayvanlarının ölümü, hayvan sağlığının bozulması ve gıda fiyatlarında artış yaşanması konularından bahsetmiştir (Menghistu, 2018: 1027). Şili'de 2010 yılında yaşanan kuraklığın etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, üreticiler, gıda üretim miktarında ve kalitesinde azalma, mahsul ve hayvan kaybı, ekili arazilerin azaltılması ve tarım ürünlerinin boyutunda azalma gibi etkiler yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Üreticiler, kuraklık nedeniyle mera alanlarının ve tarlaların kuruduğunu ve yerüstü ve yeraltı su kaynaklarında azalma yaşandığını yoğun bir şekilde belirtmişlerdir. Bu etkiler, çiftçilerin gelirlerinde azalmaya ve sulama maliyetlerinin artmasına neden olmuştur. Su kıtlığı nedeniyle üreticiler arasında çatışma ve anlaşmazlıklar yaşandığı belirtilmektedir. Su fiyatı ve sulama vardiyalarının koordinasyonu ile ilgili sorunlar oluştuğu, suyun kullanımına yönelik rüşvet iddiaları, su hırsızlığı ve su kullanımından kaynaklı olarak kişiler arasında şiddetin yaşandığı belirtilmektedir (Aldunce ve diğerleri, 2017: 6-9).

Çiftlik hayvanları üzerine kuraklığın etkileri incelendiğinde, canlı hayvan ölümlerine, hayvansal ürün verimliliğinin azalmasına, hayvan sağlığının bozulmasına ve doğurganlık durumunun kötüleşmesine neden olur. Ayrıca kuraklık döneminde canlı hayvan satışında artış yaşanır (Rathore, 2005: 13). Birleşik Krallık'ta 2018 yılında yaşanan kuraklığın hayvan sektörü üzerindeki etkilerinin araştırılmasına yönelik tarım dergilerinin incelenmesi ve üreticilerle yapılan bir çalışmaya göre, üreticiler, yem mevcudiyeti ve ot verimi, ürün fiyatları ve maliyetler ile ilgili endişelerini sıklıkla dile getirmişlerdir. Çalışmada, kuraklığın çiftlik işletmelerinde gelir kayıplarına neden olduğu belirtilmektedir. Kurak koşulların, ot verimini ve kalitesini olumsuz etkilediği, saman/silaj veriminde azalmaya neden olduğu ve üreticilerin bu sebeplerden dolayı gelirlerinin azaldığı belirtilmektedir. Ot eksikliği ve kalitesinin düşmesinin, süt hayvanlarında süt üretiminde düşüşe, besi hayvanlarında büyümede düşüş ve hayvanların doğurganlığının azalmasına neden olduğu belirtilmektedir. Üreticiler, ürünlerini sulayamadıklarını ve genel olarak kuraklığın yaşandığı yıl ve

diğer üretim yılının (2019) başlarında yem sıkıntısı çektiklerini belirtmişlerdir. Üreticilerden bazıları, süt üretiminde miktar ve kalitesinde düşüş yaşandığını belirtmiştir. Üreticiler, süt veriminde %10'luk azalma yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı üreticiler sığır tüberkülozu gibi hastalıkların arttığını belirtmiştir. Bazı üreticiler, azalan yem stokları nedeniyle hayvanlarını sattıklarını belirtmişlerdir. Üreticilerin birçoğu, özellikle kısır, zayıf ve süt veriminin düşük olduğu hayvanları elden çıkararak yem yükünü azaltmaya ve bu şekilde gelir elde etmeye çalışmışlardır (Salmoral ve diğerleri, 2020: 4-7). Kaliforniya'da 2015 yılında yaşanan kuraklıkla ilgili yapılan bir çalışmada, kuraklığın yem bitkilerinde verim kaybına neden olduğu, bu durumun yem ve saman ürünlerinde arzın azalmasına ve fiyat artışına neden olduğu belirlenmiştir. Yılın başında, hava koşullarının kurak gitmesi beslenen hayvan sayısının normalden daha düşük olmasına neden olmuştur. Kuraklık, süt ineklerinin sütten kesilmesine ve süt veriminin azalmasına neden olmuştur (Howitt ve diğerleri, 2015: 8-9). Benzer şekilde Birleşik Krallık'ta, farklı tarihlerde yaşanan aşırı sıcaklıklar nedeniyle süt veriminde azalma ile çeşitli meyve ve sebze bitkilerinde verim ve kalitede azalma yaşandığı raporlanmıştır (LWEC, 2016: 12-14). Kuraklık, hayvancılık üretimi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü hayvanların beslenebilmesi için gerekli olan bitki büyümesini bozar ve nihai olarak hayvanların gelişimini engeller. Güney Afrika'da yapılan bir çalışmada, 2015-2016 kuraklık döneminde hayvan sahipleri büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarının büyük bir bölümünün öldüğünü ve hayvanların yaklaşık %30'unun sağlık sorunları yaşadığını belirtmiştir. Üreticiler, yem ve su eksikliği, aşırı otlatma ve mera alanlarında kurumalar yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Bahta ve Myeki, 2022:12-13). Mevcut çalışma ile uluslararası yazında yer alan çalışmaların bulguları değerlendirildiğinde, genel olarak benzerlik gösterdiği ve kuraklığın bitkisel üretim, hayvansal üretim ve doğal kaynak üzerinde etkileri olduğu görülmektedir. Ulusal yazında ise, kuraklıkla ilgili çalışmaların çoğunlukla bitkisel üretim üzerinde ve belli başlı ürünler üzerinde yoğunlaştığı ve ağırlıklı olarak kuraklığın ürün verimi üzerine etkisinin araştırıldığı görülmektedir. Ancak özellikle bitkisel üretimde ürünün pazarlama sürecinde üretici gelirini etkileyen kalite kaybı ve hayvansal üretime etkilerine yönelik çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmada "*sel/aşırı yağışların tarımsal üretim üzerine etkileri değerlendirildiğinde",* etkilerin özellikle bitkisel üretimde ürün ve kalite kaybı üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Sezonluk verim kaybı, ağaç hasarı ve uzun vadeli verim kaybı yoğun olmamakla birlikte bahsedilen diğer etkilerdir. Ayrıca birkaç katılımcı, tarım ekipmanlarında ve arazilerinde oluşan hasar ile depolanmış ürün kayıplarından

bahsetmiştir. Özellikle arazilerden uzun süre tahliye olamayan suların, bitki köklerinde çürümeye sebep olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hasat dönemine yakın zamanlarda gelişen aşırı yağış/sel afetlerinin, ürünün fiziksel dokusunu bozma, nem oranını artırma ve yere dökülen ürünlerde de kirlenme gibi kalite sorunlarına neden olduğu belirlenmiştir. Antalya'da 2018 yılında meydana gelen sel afetinin tarımsal üretim üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, çeşitli bitkisel ürünlerde ürün kaybı, meyve bahçelerinin sular altında kalarak etkilenmesi ve kullanılamaz duruma gelmesi, canlı hayvanların çamur altında kalarak ölmesi ve sera gibi tarımsal altyapıların zarar görmesi durumlarının yaşandığı belirlenmiştir (Aydın ve Çelik, 2019: 96-97). Samsun ili Çarşamba ilçesinde aşırı hava olaylarının tarımsal üretime etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, farklı tarihlerde yaşanan sel ve taşkınların tarımsal alanları etkileyerek buğday, ayçiçeği ve çeşitli sebzelerde fiziksel tahribata neden olduğu, arazilerin sular altında kalmasından dolayı bitki köklerinin çürüdüğü, çimlenme sorunları nedeniyle verim kayıplarının olduğu ve çeşitli ağaçlarda devrilme ve dal kırılması gibi sorunların yaşandığı belirtilmiştir. Uzun süreli yağışlardan dolayı hasat olgunluğuna gelmiş sebze ve meyvelerde çürümeler ve ürün kalitesinde azalma yaşanmıştır. Ayrıca sel sularının uzun süreli olarak tarım arazisinde kalması ve arazinin çamur haline gelmesinden dolayı tarlalarda bir müddet çalışılamamıştır (Kadıoğlu, 2016: 533). Brezilya'da çiftçiler ile yapılan bir çalışmada, nehir taşkınlarında, tahliye olamayan sular nedeniyle ağaçların öldüğü, ekili alanların sular altında kalarak çürümelerin oluştuğu ve çeşitli bitki ve meyvelerde ürün kayıpları yaşandığı belirtilmiştir (de Vasconcelos ve diğerleri, 2022: 10-12). Myanmar'da 2015 yılında yaşanan sel felaketi nedeniyle çiftçiler, bitkisel ürünlerinin, çiftlik hayvanlarının ve tarımsal ekipmanlarının zarar gördüğünü belirtmişlerdir. Sel nedeniyle ekili tarım arazileri sular altında kalmış ve ürünler kullanılamaz duruma gelmiştir. Çeltik, şeker kamışı ve mısır gibi bitkisel ürünlerde %50'nin üzerinde verim kaybı yaşandığı belirtilmiştir. Çiftçiler ayrıca tırmık, sapan ve pulluk gibi tarımsal ekipmanlarının kaybolduğunu ve koyun, domuz ve tavuk gibi hayvanlarının öldüğünü belirtmişlerdir (Myint ve diğerleri, 2018). Gana'da yapılan bir çalışmada, üreticiler, aşırı yağışların bitkisi çürümesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Bazı üreticiler, bitkisel ürünlerin ekim döneminde yaşandığı düzensiz ve uzun süreli yağışlar nedeniyle hasat döneminde ananas gibi meyvelerin yeterli büyüklüğe erişemediğini belirtmişlerdir. Çiftçiler ve tarım konusunda uzman kişiler, bitkinin verim oluşturma aşamasındaki aşırı yağışlı koşulların, bitkilerde besin eksikliği ile meyvenin tat ve boyutunu bozan zararlı ve hastalıkların oluşumuna neden olduğu ifade etmektedirler (Williams ve diğerleri, 2017: 8-9). Malezya'da yapılan bir

çalışmada sel afetinin, tarımsal altyapı ve ekipmanlar, depolanmış gübre ve benzeri ürünler ile bitkisel ve hayvansal üretimde kayıplara neden olduğu belirtilmektedir. Üreticiler, yoğun olarak bitkisel ve hayvansal üretimde kayıplar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bazı arazilerde meyve ve tahıl ürünlerinin, sel sularının hızına dayanamamasından dolayı tahrip olduğu belirtilmektedir (Hazran ve diğerleri, 2017: 180). Güneyduğu Asya ülkelerinden biri olan Laos'da yapılan bir çalışmada, sel afetinin bitkisel ve hayvansal üretimi etkilediği belirlenmiştir. Çalışmada, çeşitli ekili ürünlerin ve meyve ağaçlarının yok olduğu, çiftliklerin ve tarımsal altyapının zarar gördüğü ve depolanmış ürünlerde kayıplar yaşandığı belirlenmiştir (Soulibouth ve diğerler, 2021: 163). Yapılan başka bir çalışmada üreticiler, selin, bitki kök gelişimini engelleme ve kökte çürümeye sebebiyet verdiğini belirtimişlerdir. Üreticiler ayrıca yem bitkilerinin kalitesinin azalması, kümes hayvanlarında solunum hastalıklarının artması, çiftlik hayvanlarında ayak çürümesi hastalıklarının oluşması ve tarımsal altyapının zarar görmesi gibi etkiler yaşadıklarını belirtmişlerdir (Amadi ve Aleru, 2019:1068-1077). Mevcut çalışma ile literatürde yer alan çalışmaların selin tarımsal üretim üzerine etkilerine yönelik bulguları, bitkisel üretim üzerine etkileri, tarımsal altyapı hasarı ve depolanmış ürün kaybı konularında benzerlik göstermektedir. Ancak, ulusal ve uluslararası yazında selin hayvansal üretime etkilerinden bahsedilirken, mevcut çalışmada hayvansal üretime etkilerine yönelik bir bulgu belirlenmemiştir. Bu durumun nedeni ise, hayvansal üretimin açık araziden ziyade çoğunlukla besi hayvancılığı olarak kapalı alanda ve yerleşim alanlarına yakın yapılması ve taşan nehir sularının çoğunlukla yerleşim yerlerinden uzak nehir boyunca yer alan tarım arazilerini etkilemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada, "*dolu olayının tarımsal üretim üzerine etkileri değerlendirildiğinde",* etkilerin bitkisel üretim üzerinde olduğu görülmektedir. Bitkisel üretimde, katılımcıların sırasıyla en yoğun olarak ifade ettiği etkilerin kalite kaybı, verim kaybı ve ürün kaybı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca birkaç katılımcı, kısmi ağaç hasarından bahsetmiştir. 1 katılımcı ise, ekimini yaptığı pamuk ürününün yağışlara karşı hassas olduğunu ve bu nedenle yaşadığı dolu olayından sonra pamuk ürününü tercih etmediğini belirtmiştir. Bu etki, aslında üreticinin aşırı hava olaylarına yönelik bir uyum stratejisini göstermektedir. Samsun ili Çarşamba ilçesinde yapılan bir çalışmada, 2016 yılında bölgede yaşanan dolu yağışlarının; seralarda hasara, meyve ağaçlarının dallarında kırılma, çiçek ve meyvelerin dökülmesi, ağaç başındaki meyvelerde zedelenme ile meyve ağaçlarında oluşan hasar nedeniyle canlılığını kaybetme durumlarına neden olduğu tespit edilmiştir (Kadıoğlu, 2016: 534). Yunanistan'da üzüm bahçelerinde

yapılan bir çalışmada dolu fırtınalarının, üzüm yaprakları ve ağaç gövdelerinde doku hasarına, hasar gören ağaçlarda asma sayılarında ve veriminde azalma ile meyvelerde yaralanma ve tamamen çatlamalara neden olarak kalite sorunlarının oluşmasına yol açtığı tespit edilmiştir (Petoumenou ve diğerleri, 2019: 1). ABD'nin Lowa Eyaletinde 2009 yılında yaşanan iki farklı dolu olayında 162 bin hektardan fazla ekili alanın zarar gördüğü ve bu alanın en az %10'nun yaklaşık %100 verim kaybına uğradığı belirtilmektedir. Tahıl ürünlerinden mısırda, dolunun vurduğu yerlerde çürüme ve hastalıkların oluştuğu, dolu hasarının tahıl proteinini, yağı, nişastayı ve tohum ağırlığını etkilediğini ve nihai olarak kalite sorunlarının yaşandığı belirlenmiştir (Robertson ve diğerleri, 2011). Colorado'da dolu olayı ile ilgili yapılan bir çalışmada, üreticilerin çoğunlukla ürün kaybı ve ürünlerde doku hasarı yaşadıkları belirlenmiştir. Üreticilerden bazıları, dolu nedeniyle bütün ekili ürünlerinin yok olduğunu belirtmiştir. Katılımcılar, dolu hasarı nedeniyle sebze ve meyvelerde renk değişimi ve çürüme meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca ağaç hasarı ile insan ve hayvan yaralanması belirtilen diğer etkilerden bazılarıdır (Childs ve diğerleri, 2020: 903-904). Hindistan'da yapılan bir çalışmada, dolu fırtınalarının geniş arazilerde özellikle tahıl, meyve ve sebze ürünlerinin kısmen veya tamamen zarar görmesine, meyve ağaçlarında hasara yol açmasına ve çiftlik hayvanı ve kuşların yaralanmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca dolu nedeniyle insan ölümlerinin yaşandığı da belirtilmektedir (Jaybhaye, 2022). Başka bir çalışmada dolu fırtınalarının çeşitli tarla, sebze ve bahçe bitkilerinde; yaprak dökülmesi, meyve ve çiçek dökülmesi, gövde yaralanması, meyvelerde doku bozulması ve doku bozulmasına bağlı ikincil enfeksiyon gibi etkilere neden olduğu belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca kümes ve çiftlik hayvanlarında ölüm, yaralanma ve yaralanmaya bağlı hastalık oluşumlarının yaşandığı belirtilmektedir (Bal ve diğerleri, 2014). Pakistan'da tarım üreticileri ile yapılan bir çalışmada, buğday arazileri dolu fırtınalarından etkilenen üreticilerin, doludan etkilenmeyen üreticilere göre önemli ölçüde daha düşük buğday verimiyle karşılaştıkları belirlenmiştir (Elahi ve diğerleri, 2022). Mevcut çalışma ile literatürde yer alan çalışmaların dolu olayının tarımsal üretim üzerine etkilerine yönelik bulguları, genel olarak bitkisel üretim üzerine etkileri kısmında benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışma ve literatürde yer alan çalışmalar dolu olayının, bitkisel ürünlerde, özellikle fiziksel ve kimyasal yapı, renk, görünüm ve tat gibi kaliteyi etkileyen unsurları olumsuz etkilediğini göstermektedir. Ayrıca çalışmanın verim kaybı, ürün kaybı ve ağaç hasarına yönelik bulguları, literatürle benzerlik göstermektedir. Diğer yandan çalışmaların bazılarında belirtilen tarımsal altyapı hasarı, hayvan yaralanması ve

ölümü ile insan ölümüne yönelik bulgular mevcut çalışmada tespit edilmemiştir. Bu farklılığın nedeni ise, ilgili çalışmalarda belirtilen olaylarda dolu tanelerinin büyüklüğü ve dolu tanelerinin etkisini artıran fırtına hızının büyüklüğüyle ilişkili olabilir. Ayrıca, sel olayında da belirtildiği gibi, hayvansal üretimin kapalı alanda yapılması dolu olayı sırasında hayvanların zarar görmesini engellemiş olabilir. Ancak iklim değişikliğine bağlı olarak artan sıcaklıklar ve buharlaşma, Akdeniz Bölgesi ve çevresinde dolu fırtınalarının daha sık ve dolu tanelerinin daha büyük olmasına ve nihai olarak dolu hasarlarının tarımsal üretim açısından etki alanı ve şiddetinde artışlar gözlenmesine neden olabilir. Bu öngörüyü destekler nitelikte Hollanda'da yapılan bir çalışmada, küresel ısınma bölgede daha fazla sıcaklık artışına neden olursa gelecekte dolu fırtınası hasarının daha da artacağı belirtilmektedir. Çalışmada, 2050 yılına kadar dolu fırtınası hasarının açık arazilerde %25 ila %50 arasında artabileceği tahmin edilmektedir (Botzen ve diğerleri, 2010).

Çalışmada "*don olayının tarımsal üretim üzerine etkileri değerlendirildiğinde",* etkilerin bitkisel üretim üzerinde olduğu görülmektedir. Bitkisel üretimde, sırasıyla ürün kaybı ve kalite kaybı katılımcıların en sık ifade ettiği etkilerdir. Çalışmada don ve soğuk havanın, bitki fidesi ve çiçeklerinde bitki gelişimini durdurarak kurumalarına sebep olduğu, ayrıca hasat aşamasındaki ürünün kalite itibariyle kullanılmaz nitelikte olmasına neden olduğu için ürünün çöpe atılmak zorunda kalınmasına bağlı olarak ürün kaybı yaşandığı belirlenmiştir. Ayrıca, ürünlerde renk ve şekil bozukluğu, boyutlarında değişim, tat ve koku değişikliği ve ürünün raf ömrünün kısalması yoğun olarak ifade edilen kalite sorunlarındandır. Bitkisel üretimde; verim kaybı, ağaç hasarı ve hasat döneminde gecikme üreticilerin bahsettiği diğer etkilerdir. Ayrıca 1 katılımcı, çilek yetiştiriciliğinde tozlayıcı olarak kullanılan ve verim ve kaliteyi olumlu yönde etkileyen arıların (Sarıdaş ve Kargı, 2017: 27), soğuk hava koşulları nedeniyle öldüğünü ve bundan dolayı bitki döllenmesinde sorunlar yaşadığını belirtmiştir. Don olayının ekili ürünler üzerindeki etkileri değişiklik gösterir. Bazen etkilenen ürünlerin tamamen kaybedilmesine neden olur. Örneğin, donmuş elma çiçekleri hiç ürün alınmamasıyla sonuçlanır. Diğer yandan farklı ürünlerde verim ve kalitede azalma gözlemlenebilir. Örneğin, patates bitkisi üzerindeki don hasarı verim kaybına ve kalite sorunlarına yol açar. Tahıl ürünlerinde yaşanan don olayı hem verimi hem kaliteyi etkileyebilir. Ayrıca don, ürünün depolanma ömrünü kısaltarak erken bozulmasına ve sağlam ürünlerinde bu bozulan ürünlerden etkilenerek çürümelerine neden olabilir (Bootsma, 2022). Don olayının yol açtığı kayıplar, sıcaklığa, etki süresine, bitki çeşidine, bitki gelişme aşamasına ve dondan önceki hava koşullarına bağlı olarak

değişkenlik gösterir. Yapılan bir çalışmada don olayının, çilek çiçeklerinde birkaç saat sonra kararmaya yol açtığı, bunun da ürün kaybına neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca don olayının olgunlaşmış meyvelerde deformeye neden olduğu belirlenmiştir (Mintenko, 2021). Ankara ilinde yapılan bir çalışmada, 2017 yılında yaşanan don olayının elma, armut, kayısı, kiraz gibi çeşitli meyvelerde büyük oranlarda verim kaybına neden olduğu belirtilmiştir. Görüşme yapılan çiftçilerden bazıları, bitkilerin sıcaklık ve yağıştan çok etkilendiğini bundan dolayı ürün veriminde ve ürün renginde değişimler yaşandığını belirtmişlerdir (Çaltı ve Somuncu, 2018). Kaliforniya'da yapılan bir çalışmada, yaşanan bir don olayında meyvelerde yaklaşık 500 milyon ABD doları düzeyinde ürün kaybı meydana geldiği ve yüz binlerce meyve ağacında hasar oluştuğu belirlenmiştir (Snyder ve Melo-Abreu, 2005). Mevcut çalışma ile literatürdeki diğer çalışmaların donun tarımsal üretim üzerindeki etkilerine yönelik bulguları, genel olarak benzerlik göstermektedir. Çalışmalardan, don olayının özellikle ürünlerin renk, şekil, boyut, tat ve koku değişikliği ile depolanma ömrünün kısalması gibi kalite sorunları, ürün kaybı, verim kaybı ve ağaç hasarına yönelik bulguların benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Ekonomik Etkiler Teması Tartışma

Ekonomik etkiler temasında bulgular, gelir kaybı, maliyet artışı ve finansman yöntemleri olmak üzere üç kategori altında incelenmiştir. Bu kapsamda bulgular bu kategoriler altında tartışılmıştır.

Ekonomik etkiler temasında incelenen birinci kategori, "gelir kaybı" kategorisidir. Birinci temanın bulgular kısımında incelendiği üzere, kuraklık ve sıcak hava dalgası hariç diğer afet tiplerinin (don, dolu ve sel/aşırı yağış) özellikle bitkisel üretimi etkilemesinden dolayı, gelir kaybına neden olan unsurlarda bitkisel üretim üzerinden açıklanmıştır. Kuraklık ve sıcak hava dalgalarının ise bu afet tiplerinden farklı olarak, bitkisel üretim dışında hayvansal üretim üzerinden çeşitli mekanizmalarla gelir kaybına neden olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların, meteorolojik afetlerin (kuraklık ve sıcak hava dalgası, don, dolu ve sel/aşırı yağış) bitkisel üretim üzerinde neden olduğu özellikle ürün ve verim kaybına bağlı miktar kayıpları ile ürünün pazarlama sürecinde fiyatını etkileyen kalite kayıplarına bağlı olarak gelir kayıpları yaşadıkları anlaşılmaktadır. Bitkisel ürünlerde yaşanan renk, tat, görünüm, boyut, doku kaybı ve sanayi sektöründe tercih edilebilirliğini azaltan (örn: pamukta lif kaybı) kalite ile ilgili sorunlar, ürünün pazarlanmasında ve fiyatının düşmesinde etki ettiği

anlaşılmaktadır. Katılımcılar kalitesi düşen ürünlerini, pazarlamada sorunlar yaşadıklarını, çok düşük fiyatlardan satmak durumunda kaldıklarını, hatta bazı zamanlar piyasadan rağbet görmediği için ürünlerini imha etmek durumunda kaldıklarını belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada, bitkisel üretime bağlı olarak gelir kaybına yol açan diğer unsurun, ağaç hasarına bağlı uzun vadeli gelir kaybı olduğu belirlenmiştir. Ağaç hasarına bağlı uzun vadeli gelir kaybının, 1 katılımcının sel olayıyla ilişkilendirmesi dışında çoğunlukla kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkilendirildiği görülmektedir. Üreticiler kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle, incir ağaçlarının kısmen veya tamamen kuruduğunu ve tamamen kuruyan ağaçların yerine yenilerini diktiklerini ifade etmişlerdir. Ancak kısmen kuruyan ağaçlardan birkaç yıl boyunca eksik ürün aldıklarını ve tamamen kuruyan ağaçların yerine dikilen ağaçlardan uzun yıllarca (yaklaşık 5-10 yıl) ürün alamadıklarını ve bu sebeplerden dolayı gelir kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, yalnıza don olayıyla bağlantılı olarak, seracılık yapan birkaç katılımcı hasatta gecikme yaşadığını ve bu durumun ürünü turfanda satıp daha fazla gelir elde etmesini engellediğini belirtmiştir.

İran'ın Boushehr şehrinin kırsal bir alanında kuraklığın etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, üreticilerin sulama suyu bulamadıkları için üretim yapamadıkları ve normal koşullarda başkalarının yanında tarımda işçisi olarak çalışarak ilave gelir sağlama durumlarının kuraklık nedeniyle yok olduğu ve bu nedenlerden dolayı gelir kaybı yaşadıkları belirtilmiştir (Yazdanpanah ve diğerleri, 2013: 114). İran'da yapılan başka bir çalışmada, kuraklık nedeniyle bitkisel ürünlerde verim ve kalitede azalma ile ekili arazilerin oranının azalması nedenlerinden dolayı tarım üreticilerinin gelirlerinde azalma yaşadıkları belirlenmiştir (Devisti ve Motamed, 2012: 229-233). İran'da yapılan başka bir çalışmada; düşük yağışlar ve artan sıcaklıkların, pirinç ürününde verim, ürün ve kalite kaybına neden olduğu ve bazı arazilerinde boş bırakıldığı belirlenmiştir. Kalitede yaşanan düşüşün ise, ürün fiyatının ve çiftçi gelirinin düşmesine neden olduğu ifade edilmiştir (Allahyari ve diğerleri, 2016: 9). Vietnam'da 2016 yılında yaşanan kuraklıkla ilgili yapılan bir çalışmada, kuraklığın meyve verimini azalttığı ve büyük bir üretim alanında meyve ağaçlarında tamamen hasara neden olduğu belirtilmiştir (Pham ve diğerleri, 2020: 3-7). Vietnam'da ki bu kuraklıkta kahve veriminin %30-70 arasında azaldığı ve yaklaşık 4.500 hektar kahve ağacının tamamen kullanılmaz olduğu belirtilmektedir. Ancak kuruyan bu kahve ağaçlarının yerine yenilerinin hasata hazır duruma getirilebilmesi için, birkaç yılın geçmesi gerektiği belirtilmektedir (VNA, 2016). İspanya'da 2022 yılında yaşanan kuraklık ve sıcak hava dalgasının, zeytin, portakal ve limon gibi milyonlarca ağacın kurumasına

neden olduğu ve ciddi hasat kayıplarının yaşanacağı belirtilmiştir. Ayrıca bazı avokado üreticilerinin, ağaçların bir kısmının yeteri kadar nem alabilmesini sağlamak için diğer bir kısım avokado ağacını kökünden söktüğü ifade edilmektedir (Madrid, 2022). Bir başka çalışmada da sel olayı ile ilişkili olarak, sellerin, çok yıllık bitkilerde hasara neden olabileceği ve yeniden ekim dikim yapılsa bile ilk yıllarda verim kaybı nedeniyle gelir kaybının yaşanabileceği belirtilmektedir (Bremond ve diğerleri, 2013: 2496).

Almanya'da 25 yıllık bir döneme ait dört yüz binden fazla çiftlik verisinin kullanıldığı bir çalışmada, genel olarak filizlenme ve çiçeklenme ile meyve oluşumu ve olgunlaşma dönemlerinde kuraklığın; buğday, arpa, mısır ve kolza gibi ürünlerde verim kaybına neden olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, filizlenme ve çiçeklenme dönemindeki bir günlük taşkın olayının ise, buğday veriminde %0,28, kışlık arpa veriminde %0,40 ve kışlık kolza tohumu ve dane mısır veriminde %1 oranında bir düşüşe neden olduğu belirlenmiştir. Çalışmada don olayının, 2007-2019 gözlem dönemi için ülkenin Kuzey ve Batı bölgelerinde buğday ve arpa verimlerinde önemli ölçüde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Almanya'da yapılan bu çalışmada kuraklık, don ve taşkın olaylarına bağlı yaşanan verim kayıplarının gelir üzerindeki etkileri de ortaya konulmuştur. Örneğin; kışlık buğdayda, meyve oluşumu ve olgunlaşma döneminde meydana gelen kuraklığın ülke genelinde kışlık buğdaydan elde edilen gelirde ortalama yıllık 7,50 euro/ha düşüşe neden olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan kışlık buğdayda sürgünlenme ve çiçeklenme sırasında yaşanan taşkınların ülke genelinde ortalama hektarda 1,50 euro ve ulusal düzeyde de yılda yaklaşık 4,6 milyon euro değerinde gelir kaybına yol açtığı belirtilmektedir (Schmitt ve diğerleri, 2022:5-11). Avustralya'da yapılan bir çalışmada, ülkede 2009 yılında yaşanan sıcak hava dalgaları nedeniyle elma, armut gibi çeşitli meyvelerde güneş yanığı hasarı oluştuğu, meyve sertliğinde azalma yaşandığı ve %30 ila %70 arasında ürün kaybı oluştuğu belirtilmektedir. Ayrıca bazı meyvelerin kalitesinden dolayı toplanmadığı belirtilmektedir. Meyvelerin depolama ömrünün kısaldığı, boyutunun küçüldüğü ve renk değişiminin yaşandığı belirtilmektedir. Çalışmada, meyvelerin kalitesinde yaşanan olumsuzluklardan dolayı pazarlanma sorunlarının yaşanabileceği vurgulanmaktadır (Thomson ve diğerleri, 2014). Uganda'da çiftçilerle yapılan bir çalışmada, kuraklık ve sıcak hava dalgaları nedeniyle meyve verimlerinde azalma ile hastalık ve haşerelerde artışlar yaşandığı belirtilmektedir. Çalışmada iklim değişikliğinin, meyve kalitesi ve fiyatını belirleyen boyut ve görünümü etkilediği ve bu

durum ile çiftçi gelirleri arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu bulgulanmıştır (Mugambwa, 2011).

Yapılan bir çalışmada, çiçeklenme döneminde yaşanan ilkbahar don olayının elmaların verimi ve kalitesi üzerinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, ürünün miktarı kadar kalitesinin de önem arz ettiği ve pazarlama sürecinde üretici gelirlerinin azalmasına yol açtığı belirtilmektedir. Elmalarda oluşan renk ve şekil bozukluğu nedeniyle üretici gelirlerinde azalma yaşandığından bahsedilmiştir (Dalhaus ve diğerleri, 2020). Gana'da yapılan bir çalışmada, yağış azlığının ve aşırı yağışların ekili ürünlerin yok olmasına neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bu aşırı hava olaylarından kaynaklı olarak gelişimini tamamlayamayan ve yeterli boyuta ulaşamayan ve miktar kaybı yaşanan ürünlerden dolayı çiftçi gelirinin önemli ölçüde azaldığı belirtilmektedir (Williams ve diğerleri, 2017: 9). Başka bir çalışmada üreticiler, dolu tanelerinin etkilediği marul, pazı, karpuz gibi sebze ve meyvelerde renk değişimi, tamamen kararma ve çürüme meydana geldiğini ve bu sebeplerden dolayı ürünleri pazarlamakta zorluklar çektiklerini belirtmektedirler (Childs ve diğerleri, 2020: 904). Bir başka çalışmada, dolu olayının ürünlerde yol açtığı kalite kaybının, özellikle kalite bilincine sahip bölgelerde ürünün pazarlanmasında sorunlara yol açtığı ve müşteriler tarafından istenmeyen bir durum olarak nitelendirildiği vurgulanmıştır (Schaffer ve diğerleri, 2013). Avokado üretim ve pazarlama sürecinde, ürün kaybına neden olan faktörler üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada özellikle rüzgâr, güneş ve dolu fırtınaları nedeniyle oluşan kalite kaybı nedeniyle ürünlerin pazarlamasında sorunlar oluştuğu ve bundan dolayı atıldığı belirlenmiştir (Steyn, 2020: 25). Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, çoğunlukla miktara bağlı olarak yaşanan gelir kayıpları üzerinde durulduğu ve bu çalışmalarında daha çok kuraklığa yönelik olarak yapıldığı görülmektedir. Diğer yandan meteorolojik afetlerin neden olduğu kalite ve ağaç hasarına bağlı uzun vadeli gelir kaybıyla ilgili sınırlı sayıda çalışmanın olduğu görülmektedir. Mevcut çalışma ile literatürde yer alan sınırlı sayıdaki çalışmalarda, meteorolojik afetlerin (kuraklık ve sıcak hava dalgası, don, dolu ve sel/aşırı yağış) gelir kaybına neden olduğu ve gelir kaybına yol açan mekanizmalara dair bulgularında genel olarak benzer olduğu görülmektedir. Don olayıyla ilişki olarak tespit edilen, hasatta gecikme yaşanmasına bağlı gelir kaybına dair literatürde çalışmaya rastlanılmamıştır.

Çalışmada yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkili olarak, hayvansal üretimin etkilenmesi ve sulama suyu yetersizliği nedeniyle ekilebilir arazilerin boş kalmasına bağlı olarak gelir kayıplarının yaşandığı belirlenmiştir. Hayvansal üretimde,

et ve süt veriminin azalması, döl tutmama ve sıcaklık stresine bağlı hayvan ölümleri nedeniyle gelir kayıpları yaşandığı belirlenmiştir. Ayrıca yem ve saman üretiminde yaşanan verim kayıpları, arazilerin boş kalmasından kaynaklı yeterli ürün elde edememe ile yem ve saman fiyatlarında yaşanan sorunlardan dolayı, hayvanların ekonomik değerine ulaşmadan erken satışına bağlı olarak gelir kayıplarının yaşandığı belirlenmiştir. Avustralya'da, çiftçilerden elde edilen verilerin de kullanıldığı bir çalışmada; kurak koşulların, tahıl ve saman üretimini azaltabileceği, aksine bu ürünlere olan talebi artırabileceği ve nihai olarak bölgede daha yüksek yem fiyatlarına yol açabileceği belirtilmektedir. Çalışmada, kurak yıllarda yem ve saman fiyatlarındaki artış nedeniyle, bazı tahıl üreticilerinin (kurak koşullardan daha az etkilenen üreticiler) kârlarının arttığı, aksine hayvan üreticilerin kârında azalma yaşandığı belirtilmektedir. Çalışmada önemli bir sonuç olarak, kuraklığın geniş coğrafi alanları etkilemesine rağmen, kuraklığın aslında yerel bir olay olduğu ifade edilmektedir. Şöyle ki, yaygın kuraklık yıllarında dahi tüm çiftliklerin yarısına yakınının kuraklıktan etkilenmiş olarak değerlendirilmeyebileceği ve göstergelerin kuraklık etkilerinin büyük ölçüde çiftliğe özgü olduğunu ve sonuçların aynı bölgedeki benzer hava koşullarına maruz kalan çiftlikler için bile büyük ölçüde değişebileceğini gösterdiği belirtilmektedir (Hughes ve diğerleri, 2022: 5-10). Avustralya'da yapılan başka bir çalışmada, ortalama iklim koşullarında, bitkisel üretim yapan bir çiftlikte yılda 230 bin ABD doları gelir elde edilirken, bu gelirin kurak bir yılda 125 bin ABD dolarına düştüğü belirlenmiştir. Kurak yıldaki gelir azalışı ise, ürün verimindeki düşüş ve ekili alanların azalması nedeniyle oluşmuştur. Ayrıca çalışmaya göre, normal bir Avustralya sığır çiftliği için kâr, ortalama koşullardaki bir yılda 60 bin ABD doları iken, bu rakam kurak bir yılda 5 bin ABD dolarına düşmektedir. Hayvan çiftliklerindeki bu gelir azalışının nedeni ise, kurak yıllarda hayvan satışlarının ve ölümlerin artması ile hayvanların doğum oranlarının azalması nedeniyle sürü boyutunun küçülmesidir. Bu azalmış sürü boyutunun ekonomik değeri hesaplandığın ise, uzun vadede daha düşük bir gelire neden olduğu belirtilmektedir (Hughes ve diğerleri, 2019: 2-3). Birleşik Krallık'ta kuraklıkla ilgili yapılan bir çalışmada; tarım üreticileri, yem ve ot veriminde azalma, ürün fiyatları ve maliyetlerle ilgili sorunlarını sıklıkla ifade etmişlerdir. Çalışmada kuraklığın, çiftlik işletmelerinde gelir kaybına neden olduğu belirtilmiştir. Kuraklık nedeniyle ot ve yem bitkilerinde verim ve kalitede azalma yaşandığı ve bu nedenlerden dolayı üretici gelirinin azaldığı belirtilmektedir. Üreticiler, süt veriminde %10'luk bir azalma yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca ot veriminin ve kalitesinin azalmasının, süt ve besi hayvancılığında üretim kayıplarının oluşmasına ve hayvan doğurganlığının

azalmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Üreticiler, azalan yem stokları nedeniyle hayvanlarını satmak durumunda kalmışlardır. Görüşme yapılan katılımcılardan bazıları, ot ve diğer ektikleri ürünlerin veriminde azalmadan dolayı yalnızca kendi hayvanlarını besleyebildiklerini ve yem/saman satışından elde ettikleri gelirlerinde azalma yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Salmoral ve diğerleri, 2020: 4-7). Bangladeş'te yapılan bir çalışmada; çiftçiler, kuraklık nedeniyle hayvanlarda ölüm ve hastalık oranlarında artma, su ve yem kıtlığı, canlı hayvan ağırlığının azalması, zayıf hayvanların pazarlanması sorunları, düşük hayvan fiyatları, yem ve saman üretiminin azalması ile mera alanlarında ot veriminde azalmaların yaşandığını belirtmişlerdir. Ayrıca yem arzından kaynaklı olarak hayvanların yetersiz beslenmesinin, hayvanlarda hastalıkların artmasına ve üreme oranının azalmasına neden olduğu ve tüm bu unsurların da üreticiler için büyük ekonomik kayba yol açtığı belirtilmektedir. Üreticiler, yem azlığı ve artan yem fiyatları nedeniyle hayvanlarını yeteri kadar besleyemediklerini ve bu durumunda hayvan derisinin kalitesizleşmesi, süt üretiminde azalma, düşük et verimliliği ve hayvanların pazarlanabilir nitelikte olmamasına sebep olarak ekonomilerini olumsuz etkilediklerini belirtmişlerdir (Ahmad ve diğerleri, 2022: 5-6). Yapılan başka bir çalışmada, çiftçilerin normal koşullarda hayvancılıktan elde ettiği gelirin, kurak yılda yaklaşık yarı yarıya azaldığı belirlenmiştir (Menghistu ve diğerleri, 2018: 1027). Genel olarak değerlendirildiğinde mevcut çalışma ile literatürde yer alan çalışmaların, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde ekilebilir arazilerin boş kalması ve hayvansal üretimin etkilenmesine bağlı olarak gelir kayıplarının yaşanmasına dair bulguları benzerlik göstermektedir. Hayvansal üretimde, gelirde azalmaya yol açan mekanizmaların (et ve süt veriminin azalması, döl tutmama, sıcaklık stresine bağlı hayvan ölümleri, yem temini ve fiyatlarında yaşanan sorunlar nedeniyle hayvanların erken satışı vd.) aynı olduğu görülmektedir.

Ekonomik etki temasında incelenen ikinci kategori, "maliyet artışı" kategorisidir. Çalışmada, üreticilerin meteorolojik afetler nedeniyle bazı ilave maliyetler ile karşılaştıkları tespit edilmiştir. Katılımcılar, yaşadıkları meteorolojik afetler nedeniyle, yeniden ekim-dikim, ürün bakım ve onarım, tarımsal altyapı bakım ve onarım, hayvan tedavisi, yem ve saman temini ile afetten korunma gibi konularda ilave maliyetlerin oluştuğunu belirtmişlerdir. Katılımcılardan bazıları, özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgası, don ve sel olayları nedeniyle kullanılamaz duruma gelen ekili ürünlerin yerine yenilerini ektiklerini ve bundan dolayı fide, tohum, gübre, ilaç, işçilik, yakıt ve diğer maliyetlerin oluştuğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca kuraklık ve sıcak hava

dalgası, don ve dolu afetleri nedeniyle kısmen zarar gören ürünlerin bakımına yönelik gübre, ilaç, işçilik, yakıt ve benzeri ilave maliyetlerden bahsetmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, yağışlardaki önemli azalmaların ve aşırı yağışların ekili ürünlerin bozulmasına/yok olmasına neden olduğu ve yeni bitkilerin alınması ve dikilmesinin de üretim maliyetlerini artırdığı belirtilmektedir. Ayrıca uzun süreli kuraklıkların veya düzensiz yağışların bitkide nem stresine bağlı bodur büyüme ve uzayan hasat süresine yol açtığı ve dolayısıyla bakım ve genel üretim maliyetlerinin artmasına neden olduğu belirtilmektedir (Williams ve diğerleri, 2017: 9). Petoumenou ve diğerlerinin (2019) yaptığı çalışmada, dolu tanelerinin üzüm meyvelerinde hasara neden olduğu, bu durumun ürünün pazarlama aşamasında sorun oluşturacağından dolayı ayıklanması sürecinde yeni maliyetlere neden olacağı belirtilmektedir (Petoumenou, 2019: 10). Seller, bitkisel üretimde ürün ve verim kayıplarına ve çok yıllık bitkilerde bitki hasarına neden olur. Çok yıllık bitkilerin yeniden dikilmesi veya tek yıllık bitkilerin yeniden ekilmesi, hem maliyetlerin artmasına hem de birkaç yıl verim kaybı nedeniyle katma değerinin azalmasına neden olur. Aynı ürünün yeniden ekilmesi veya üretim takvimine bağlı olarak yeni bir mahsulün ekilmesinin çiftlikteki katma değer kaybını azaltacağı varsayılmaktadır. Ancak, bu sürecin uygulanması beklenen yeni gelirin yanı sıra, yeni harcamaların da oluşması anlamına gelir (Bremond ve diğerleri, 2013: 2496). İngiltere'de yapılan bir çalışmada, ülkede 2012 yılında yaşanan sel afetinin, tarımsal üretimde ürün ve verim kayıplarına neden olduğu ve hasar gören bazı mera alanlarında yeniden tohumlama maliyetlerinin oluştuğu belirtilmektedir (Morris ve Brewin, 2014: 131). Mevcut çalışmada meteorolojik afetlerin yeniden ekim-dikim maliyetlerine neden olduğuna yönelik bulgularının, konuyla ilgili literatürde yer alan sınırlı sayıdaki çalışmanın bulgularıyla genel olarak benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Diğer yandan üreticilerin arazide hasar görmüş ürünlerinin bakım ve onarımına yönelik ilaç, gübre, budama, işçilik, yakıt ve diğer maliyetlerle ilgili, literatürde çalışmaya rastlanılamamıştır.

Mevcut çalışmada hayvan tedavi maliyeti, yem ve saman maliyeti ile afetten korunma maliyeti (su temini ve iklimlendirme maliyetleri) yoğun bir şekilde ifade edilen konular olup, bu maliyet konularının meteorolojik afet grubundan olan kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkili olduğu görülmektedir. Katılımcılar, hayvanlardaki hastalık artışı ve döllenme gibi sorunlardan dolayı veteriner ve ilaç maliyetlerinin oluştuğunu sıklıkla belirtmişlerdir. Kendi ürettikleri yem/saman bitkilerinde verim ve ürün kaybı yaşanması, ekilebilir arazilerin boş kalmasından dolayı yeteri kadar ürün elde edememe ve artan yem/saman fiyatları nedenlerinden dolayı hayvan besleme

maliyetlerinin artması sıklıkla belirtilen konulardır. Su temininde yaşanan sorunlara bağlı olarak, artezyen kurulum ve onarım maliyeti, yeraltı suyunun yer üstüne çıkarılması ve sulama için enerji maliyeti, yeraltı suyu kullanım ücreti, tankerle sulama maliyeti, işçilik ve diğer maliyetler katılımcıların yoğun olarak ifade ettiği maliyetlerdir. Ayrıca bir katılımcı, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma ile hayvan barınağına soğutma/iklimlendirme sistemleri kurmasından dolayı önemli bir ilave maliyetle karşılaştığını belirtmiştir. Tarım üreticilerinin hava olaylarına yönelik önlem almaları, maliyetleri de beraberinde getirmektedir. Çalışmamızın bulgularına benzer şekilde Mandryk ve diğerlerinin (2017) yaptığı çalışmada, sıcak hava dalgalarına karşı damlama sulama sistemleri, iklimlendirme ve havalandırma sistemleri, ultra viyole (UV) ışıklardan koruma ve çeşitli kimyasal madde kullanımı gibi unsurların önemli düzeyde kurulum ve/veya yıllık maliyetlere neden olduğu belirlenmiştir (Mandryk ve diğerleri, 2017: 157). Çalışmalar kuraklığın; ekinlerde verim kaybını artırabileceğini, ekili arazi oranlarını azaltabileceğini, hayvansal üretimde verimde azalmaya neden olabileceğini ve yem ve sulama suyu gibi girdi maliyetlerini artırabileceğini göstermektedir (Wallander ve diğerleri, 2017). İran'da çeltik üreticileri ile yapılan bir çalışmada, kuraklık nedeniyle yabani otların yok edilmesi için işçilik maliyetlerinin ve azalan yeraltı ve yerüstü su kaynaklarından dolayı su temini maliyetlerinin artmasının kuraklığın en önemli ekonomik etkileri arasında olduğu tespit edilmiştir (Devisti ve Motamed, 2012). İran'da yapılan başka bir çalışmada çiftçiler, kuraklık nedeniyle sulama suyunun yetersizliği ve su kalitesinin düşük olmasına bağlı olarak yeterli ürün yetiştiremediklerini ve gelir kaybı yaşadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar sulama suyu temin etme süresince yeni kuyu açma, mevcut kuyuları derinleştirme ve sulama ekipmanı satın alma gibi maliyetlerle karşılaştıklarını ifade etmişlerdir (Keshavarz ve diğerleri, 2013). İran'da yapılan bir başka çalışmada; kuraklığın, bitkisel ürünlerde gelir azalmasına ve sulama maliyetlerinin artmasına neden olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, su kuyusu açma veya mevcut kuyuları derinleştirme nedeniyle sulama maliyetlerinin arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca bazı üreticiler, sulama suyu verimliliğini artırmak amacıyla boru ağları kurulumu ve/veya sprinkler sistemleri ve su depolama alanları inşa etmiştir (Keshavarz ve Karami, 2014: 53). İran'da yapılan farklı bir çalışmada; üreticiler, kuraklık ve artan sıcaklıkların işçilik, haşere ve yabani ot kontrolü ve su yönetimi konularında maliyetleri artırdığını belirtmiştir (Allahyari ve diğerleri, 2016: 9). Birleşik Krallık'ta yapılan bir çalışmada, üreticilerin, kuraklık nedeniyle yem bitkileri ve otlarda üretim kaybı ile depolanmış yemlerde azalma yaşadıkları, ancak bu durumun hayvanları beslemek ve süt üretimini devam ettirebilmek amacıyla

üreticilerin ilave yem maliyetleriyle karşılaşmalarına neden olduğu tespit edilmiştir. Ek yem ve katkı maddelerinin satın alınması, görüşülen bazı üreticilerin üretim maliyetinde %20 ila %25 arasında artışlara neden olmuştur (Salmoral ve diğerleri, 2020: 5). Bangladeş'te yapılan bir çalışmada, uzun süreli kuraklıkların doğal mera alanlarında ve yem bitkisi üretiminde azalmalara neden olduğu ve bu durumun da üreticilerin yüksek fiyattan yem bitkisi almalarına yol açtığı belirtilmektedir. Çalışmada, su temininde sorunların oluştuğu, yeraltı su seviyesinin azaldığı, sulama suyu yetersizliği nedeniyle arazilerin çoğunun boş bırakıldığı ve üreticilerin yüksek sulama maliyetleriyle karşılaştıkları belirtilmiştir. Üreticiler, sulama suyu temin edebilmek için enerji/mazot yakmak durumunda kaldıklarını ifade etmişlerdir (Ahmad ve diğerleri, 2022: 5-6). Su, tarımsal verimliliğin önemli bir belirleyicisi olup, gıda güvenliğinde önemli bir rol oynar ve tarımda kuraklığa karşı dayanıklılığı artırır. Güney Afrika'da yapılan bir çalışmada, 2015-2016 kuraklık döneminde üreticilerin büyük bir kısmı sondaj ve su kuyularından su temini etmeye çalıştıklarını, bazıları musluklar ve su kanallarından su temin ettiklerini, üreticilerin çok az kısmı nehir ve göl kaynaklarından su temin ettiklerini ifade etmiştir. Ancak bazı üreticiler, sondaj kuyularının çalışır olmadığını belirtmişlerdir. Üreticiler, zaman zaman evlerinden arazilerine su taşımak zorunda kaldığını ve bunun da suyun taşınması için yakıt vb. maliyetlere neden olduğunu ifade etmişlerdir (Bahta ve Myeki, 2022: 14). Vietnam'da yapılan bir çalışmada, birçok çiftçi kuraklık nedeniyle su kuyularının kuruduğundan ve yeni kuyular açmak durumunda kaldığından bahsetmiştir. Ancak yeraltı suyunun aşırı kullanımının, suyun yerüstüne pompalanması için enerji ve işçilik gibi üretim maliyetlerini artırabileceği vurgulanmıştır (Pham ve diğerleri, 2020: 7). Kaliforniya'da 2016 yılında etkili olan kuraklığın ekonomik etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, su kıtlığı nedeniyle mahsul gelirlerinde 247 milyon ABD doları kayıp yaşandığı belirlenmiştir. Ayrıca tarımsal üretimin devamı için gerekli olan suyun, yeraltından pompalanabilmesi için eyalet genelinde 300 milyon ABD doları değerinde enerji maliyetine neden olduğu belirlenmiştir. Yeraltı suyunun bir süre sonra tükenmesi, su kuyularının iyileştirilmesi ve değiştirilmesine ve dolayısıyla maliyetlerin daha da artmasına neden olmuştur (Medellín-Azuara ve diğerleri, 2016). Kaliforniya'da 2014, 2015 ve 2016 yıllarında yaşanan üç kuraklığın, toplamda 1,3 milyar ABD doları değerinde su pompalama (enerji) maliyetine neden olduğu belirlenmiştir (Kuwayama ve diğerleri, 2018). Tarımsal kuraklık koşullarında çiftçiler yeterli sulama kaynağına ulaşamadığı zaman, sulama için daha fazla para ödemek veya su kuyularının sayısını artırmak zorunda kalabilir. Kuraklık ayrıca, ürün kıtlığına ve mera alanlarının yok

olması ile çiftçilerin hayvan yemi için daha fazla para harcamalarına neden olabilmektedir (Orimoloye, 2022). Kuraklık, hayvan hastalıklarında artışa neden olmaktadır. Artan hastalık riskleri ise sağlık maliyetlerine neden olmaktadır (Howden ve diğerleri, 2014). Başka bir çalışmada; patates, şekerpancarı, soğan ve kışlık buğday gibi ürünlerin üretiminde çeşitli hava olaylarına yönelik alınabilecek uyum stratejilerinin hektar başına yılda 1.000 euronun üzerinde maliyet oluşturacağı belirtilmektedir. Çalışmada oluşan maliyetlerin büyük çoğunluğun sıcak hava dalgaları ve ılık geçen kışlarla ile ilgili olduğu ifade edilmektedir. Araştırmada, sıcak hava dalgalarına yönelik sulama, örtü bitkisi kullanımı; sıcak kış koşullarından dolayı erken filizlenmeyi engellemek amacıyla iklimlendirme ve havalandırma; aşırı yağışlardan dolayı ürün çürümesini engellemek amacıyla alt toprak geçirgenliğinin ve yüzey drenajın artırılması; kurak dönemlerde sulama, toprağın su tutma kapasitesini artırma ve ölen fidelerin yerine yeniden ekim gibi uygulamalara yönelik ciddi kurulum/yatırım ve yıllık maliyetlerin oluştuğu belirtilmektedir (Schaap ve diğerleri, 2013: 35-37). Samsun'da yapılan bir çalışmada, 2007 yılında yaşanan kuraklıkta sulama maliyetlerinin arttığı belirtilmektedir (Hekimoğlu ve Altındeğer, 2008: 58). Türkiye'de 2021 yılında yaşanan kuraklığın Erzurum ilinin tarımsal üretimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, kuraklıkla beraber sulama, mazot, ilaç ve gübre gibi maliyetlerin arttığı belirtilmektedir (Özdemir ve Aksoy, 2022: 136). Ancak Özdemir ve Aksoy'un (2022) yaptığı bu çalışmada, üretim maliyetlerinin artmasının kuraklıktan ziyade artan girdi fiyatları ile ilişkilendildiği görülmektedir. Mevcut çalışmadaki kuraklık ve sıcak hava dagalarının, afetten korunma, hayvan tedavi ile yem ve saman maliyetlerinde artış yaşanmasına dair bulgularının, uluslararası alan yazında yer alan çalışmalar ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Konuyla ilgili olarak, ulusal alan yazında yeterli çalışmanın olmadığı söylenebilir. Mevcut çalışma ve uluslararası alan yazındaki çalışmalarda üreticilerin; kuraklık ve sıcak hava dalgaları dönemlerinde, artezyen kuyusu açma ve işletim, iklimlendirme sistemleri kurulumu, artan hayvan hastalıklarının tedavisine yönelik ilaç ve muayane giderlerinin artması ve azalan yem/saman üretimi (verim kaybı, ürün kaybı ve ekilebilir arazilerin boş kalmasından dolayı) ile artan yem/saman fiyatlarından kaynaklı olarak üretim maliyetlerinin arttığı görülmektedir.

Afetten korunma maliyeti kapsamında örtü maliyeti, ısıtma maliyeti, bitki ısısını yükseltmek için sulama ve enerji maliyeti, işçi maliyeti ve dona karşı kimyasal madde kullanım maliyetleri gibi aktif korunma önlemlerine yönelik maliyetler sıklıkla bahsedilen konular olmakla birlikte, bu maliyetlerin meteorolojik afet tiplerinden olan

“don” afetiyle ilişkili olduğu görülmektedir. Üreticiler, ürünlerini korumak amacıyla don ağı alma ve örtme, ısıtma sistemlerini çalıştırabilmek için kömür ve diğer yakıtların teminini sağlama ve ısıtma sistemlerini çalıştırma, sulamayla bitki ısısını yükseltme, ürünleri plastik malzemeyle kaplama ve bu süreçlerde işçi tutma gibi uygulamalardan kaynaklı maliyetlerinin arttığını ifade etmişlerdir. Dondan korunmak amacıyla çok sayıda aktif ve pasif korunma tedbirleri vardır. Pasif korunma tedbirleri, tarım arazisinin tasarımı ve yönetimi uygulamalarını (alan ve ürün çeşitlerinin seçimi, besin yönetimi, toprak ve örtü bitki yönetimi, budama vb.) kapsamakta olup, bitki gelişim sürecinde dona maruz kalmayı azaltmayı amaçlar. Aktif korunma tedbirleri ise, don sırasında mahsulde/arazide sıcaklık artışını sağlamaya yönelik uygulamaları kapsar. Isıtma cihazları kullanmak, fiskiye kullanmak ve mahsule sıcak hava taşımak gibi uygulamalar aktif korunma tedbirleri arasındadır. Genel olarak aktif korunma tedbirleri, pasif korunma tedbirlerine göre daha maliyetlidir. Aktif korunma tedbirleri kurulum/yatırım maliyetleri ve işletme maliyetlerini de beraberinde getirir. Yağmurlama ve sulama sistemlerinin kurulumu, ısıtıcılar, tesisleri örtmek için yapıların oluşturulması ve benzeri koruma tedbirleri yatırım maliyetlerini kapsamaktadır. Ayrıca, yakıtın depolanması, ısıtıcıların veya bitki örtü malzemelerinin ve suların depolanması da işletme maliyetleri arasında yer almaktadır. Yakıt ve elektrik enerjisi, bitki örtme (ağ) maliyeti, işçilik, donmaya karşı su kullanım ücreti ve benzeri unsurlar ise işletme maliyetlerini kapsar. Don olayı sırasında, ısıtıcıların yerleştirilmesi, çalıştırılması ve diğer tedbirlerin alınması işgücünün artmasına neden olur (Garming ve Lüdeling, 2019: 1-3). Don olayına karşı korumanın maliyet etkinliği, olayın meydana gelme sıklığına, korunma yönteminin maliyetine ve ürünün ekonomik değerine bağlıdır. Dona karşı aktif korunma önlemleri, pasif korunma önlemlerine göre daha maliyetlidir. Aktif korunmanın maliyet etkinliği, ürünün ekonomik değerine ve uygulanacak korunma yönteminin maliyetine bağlıdır. Ürünü, dokuma ve polipropilen plastik malzemelerden imal edilmiş ürünler ile örtmek, ürünün kalınlığına bağlı olarak 1°C ila 5°C arasında bir koruma sağlar. Ancak ürünü örtme, işçilik maliyetleri yüksek olan korunma tedbirlerindendir. Ürünü korumaya yönelik ısıtma ise, ekipman, işçilik, yakıt ve temizlik maliyetlerini beraberinde getirir. Özellikle sıvı yakıtlı ısıtıcıların tekrardan doldurulması işçiliği fazla olan bir işlemdir (Snyder ve Melo-Abreu, 2005: 12-27). Mevcut çalışmada dondan korunmaya yönelik oluşan örtü maliyeti, ısıtma maliyeti, bitki ısısını yükseltmek için sulama ve enerji maliyeti, işçi maliyeti gibi maliyetlerin oluşmasına dair bulgular, uluslararası alan yazında yer alan sınırlı sayıdaki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir.

Sınırlı sayıda katılımcı ise, meteorolojik afet tiplerinden olan fırtına ve sel ile ilgili olarak tarımsal altyapı bakım ve onarım maliyetlerinden bahsetmişlerdir. Üreticiler, sellere bağlı olarak arazide moloz birikmesi ve şekil bozukluğu oluşması ile sera gibi yapılarında hasar oluştuğunu ve bu sebeplerden dolayı temizlik ve onarıma yönelik ilave harcama yaptıklarını ifade etmişlerdir. Seller, çiftlik yapıları, tarımsal makinalar ve arazi gibi tarımsal altyapılara zarar verir (Bremond ve diğerleri, 2013: 2496). Yapılan bir çalışmada sellerin, zarar gören çiftlik yapılarının onarılması, enkaz ve molozların temizlenmesi ve suların tahliyesi için pompa ve yakıt temini konularında ilave maliyetlere neden olduğu belirtilmiştir (Morris ve Brewin, 2014: 131).

Ekonomik etki temasında incelenen bir diğer kategori, "finansman yöntemleri" kategorisidir. Çalışmada, üreticilerin uğradıkları gelir kaybı ve maliyet artışları gibi ekonomik sorunlarla ve bunların yol açtığı diğer ekonomik sorunlarla baş etmek için hangi finansman yöntemlerini uyguladıkları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, ekonomik kaybın telafi edilmesinde yardımların ve tarım sigortasından tazmin etmenin istenilen düzeyde etki göstermediği anlaşılmaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu, yaşadığı afet/afetler döneminde herhangi bir kurum ve kuruluştan ayni veya nakdi yardım almadıklarını, nakdi yardım alan sınırlı sayıdaki katılımcılar ise yapılan yardım miktarının yetersiz olduğunu beyan etmişlerdir. Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden temin edilen verilerden, katılımcıların yardım aldığını beyan ettiği afetlerde yardımların yapıldığı anlaşılmaktadır. 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde il genelinde toplamda 4470 incir üreticisinin hasar gördüğü ve yaklaşık 104 milyon TL değerinde bir hasarın oluştuğu tespit edilmiştir. Bu dönem, Aydın ilinde incir ürününde meydana gelen zararlar hakkında İl Hasar Tespit Komisyonu Kararı alınmış olup, zarar gören üreticileri desteklemek amacıyla "Cumhurbaşkanlığı İdari İşler Başkanlığı'ndan Acil Destek Giderleri Ödeneği" talebinde bulunulmuştur. Nihai olarak, toplamda 5 milyon TL'lik bir ödenek tahsis edilmiştir. Benzer şekilde, 2021 yılı don olayından etkilenen toplam 181 çilek üreticisine 17 milyon TL tutarında ödenek talebinde bulunulmuş ve 1 milyon iki yüz bin TL tutarında bir ödenek gelmiştir (Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2022). 2021 yılı kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde il genelinde gelen toplam ödenek tutarı, her ne kadar düşük olmasada etkilenen üretici sayısının fazla olması katılımcıların beyan ettiği gibi kişi başı düşen ödeneğin az olmasına neden olmuştur. Don olayından ödenek alan toplamda 2 üretici ise, serada üretim yapmanın maliyetli olduğunu ve bu nedenle aldıkları yardımın işçilik maliyetlerine dahi yetmediğini ifade etmişlerdir. Günün koşullarında, katılımcıların da beyanı dikkate alındığında

üreticilere afet sonrası verilen finans desteğinin, tek başına yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Diğer yandan afet sonrası ekonomik zararın telafi edilmesinde kullanılan tarım sigortası mekanizmasın da çoğunlukla etki göstermediği anlaşılmaktadır. Katılımcıların yarısından fazlası, yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olmalarına rağmen, yalnızca 1 katılımcının zararının tamamına yakınını tarım sigortasından tazmin ettiği belirlenmiştir. Tarım sigortasına sahip olan diğer katılımcıların büyük çoğunluğu ise, özellikle sigorta teminat kapsamının dar olması sebebiyle zararını tazmin edemediklerini belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar ise, zararın tazmin edilmesi konusunda sigorta firmasının çok düşük ödemeler yaptığını belirtmiştir. Yardımlar ve tarım sigortası mekanizmasından ekonomik zararını telafi edemeyen katılımcılar, farklı finansman yöntemlerini kullanmak durumunda kalmışlardır. Katılımcıların büyük çoğunluğunun yaşadıkları ekonomik sorunlarla baş edebilmek amacıyla, borçlanma, borç ödeyememe/erteleme, hayvan satışı, nakit ve değerli mücevherlerin kullanımı ile sağlık, eğitim, gıda, yatırım ve sosyal alanlar gibi birçok konuda harcamalarını azalttıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların ifadelerinden, ekonomik kaybın telafisi konusunda traktör ve arazi gibi çiftlik varlıklarının satışının da yapıldığı, ancak bu finansman yönteminin en son tercih ettikleri yöntem olduğu anlaşılmaktadır. Önemli bir bulgu olarak, bazı katılımcıların aynı yıl içerisinde birden fazla yaşadıkları afetlerin veya birbirine yakın yıllarda üst üste yaşanan afetlerin, çiftçinin ekonomik olarak toparlanmasını daha fazla engellediği ve riskli baş etme yöntemleriyle (gıda, eğitim, sağlık harcamalarında azaltma vb.) birlikte özellikle arazi satışı gibi yöntemlerin de uygulanmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar yalnızca 1 katılımcı (K6), zararının büyük çoğunluğunu tarım sigortasından tazmin etmiş olsada, bu katılımcının o süreçte borçlanma, hayvan satışı veya finansman yöntemlerini uygulamak durumunda kalmaması önemli bir tespittir. Ancak bu katılımcı (K6), aynı yıl içerisinde farklı arazisinde ikinci bir afet yaşamış ve yaşadığı ikinci afet tipi sigorta teminat kapsamının dışında olmasından dolayı zararını tazmin edememiştir. Bundan dolayı katılımcı, hayvan satışı ve harcamaların azaltılması gibi finansman yöntemlerini uygulamak durumunda kalmıştır. Katılımcıların çoğunluğunun ifadelerinden, özellikle borçlanma, borç ödememe/erteleme ve traktör ve arazi gibi çiftlik varlıklarının satışı gibi finansman yöntemlerinin birini veya birkaçını uyguladıklarında afetin ekonomik zararını kısa vadede telafi ettikleri anlaşılmaktadır. Sonraki yıllarda bu ekonomik sorunların daha da arttığı ve eski duruma dönmelerinin çok uzun yıllar aldığı veya eskiye dönemedikleri anlaşılmaktadır. Mevcut çalışmaya benzer şekilde farklı çalışmalarda da afetin etkileriyle başa çıkmak amacıyla kredi

kullanma, değerli varlıkları satma ve harcamaları azaltma gibi stratejilerin kısa vadede etkili olduğu ve uzun vadede sürdürülebilir olmayabileceği belirtilmektedir. Bu tür kısa vadeli stratejiler ve yetersiz yardımlar, yaşanan sorunları azaltmada yetersiz olabilmekte ve daha büyük ekonomik ve sosyal sorunların oluşmasına neden olabilmektedir (Keshavarz ve diğerleri, 2013:123; Subhani ve Ahmad, 2019: 9-10). Tarım sigortasının olmaması, tarımsal üretimin dışsal şoklardan etkilendiği durumda çiftçilerin yoksulluk riskini artırır. Bu koşullarda dış desteğe erişemeyen çiftçiler, ekonomik zararlarını, varlıkların kullanılması veya tüketimin azaltılmasıyla karşılaşabilmekte ve afetin etkilerini azaltmakta güçlük çekebilmektedir. Genellikle varlıkları korumak için harcamaların azaltılması, çocukların okulu bırakmalarına ve özellikle çocuklarda yetersiz beslenme nedeniyle sağlık sorunlarına neden olabilir. Bu nedenle tarımsal üretimi etkileyen şoklar, bazen birkaç nesli etkileyen beklenmedik uzun vadeli sonuçlara yol açabilir. Ancak tarım sigortası veya diğer sosyal koruma mekanizmaları yoluyla, bu tür uzun vadeli sonuçların azaltılması sağlanır. Bu koruma mekanizmalarının olmadığı durumlarda hayvan ve arazi gibi geçim kaynaklarının satılması, gelir elde etme imkânını kısıtlamakta ve borçlanma ve birikim yapamama gibi istikrarı bozan diğer finansman yöntemlerinin uygulanmasına neden olabilmektedir (Carter ve diğerleri, 2015: 7-8; King ve Sing, 2020: 1). Hava olayları ve çeşitli risk durumlarıyla başa çıkma stratejileri, eylemin zamanına bağlı olarak önceden planlanmış stratejiler ve eylem sonrası stratejiler olmak üzere iki geniş kategoriye ayrılabilir. Önceden planlanmış stratejiler, ihtiyatlı davranıp tasarruf yapma, sigortalatma ve varlık birikimine sahip olma gibi stratejileri kapsamaktadır. Diğer yandan eylem sonrası stratejiler, olayın etkileriyle başa çıkmak amacıyla tüketim harcamalarını azaltmak ve ev üretimini artırmak gibi stratejileri kapsar. Risk durumları, hanehalkının geçimini birbiriyle ilişkili olarak çeşitli boyutlarda etkiler. Örneğin gelir kaybı; tasarrufta azalma, sağlık ve beslenme üzerinde olumsuz etki ve okul terkleri gibi sarmal etkilere neden olabilir (Pradhan ve Mukherjee, 2018, 102-103). Çanakkale'de yapılan bir çalışmada, çiftçilerin %31'inin tarım sigortasına sahip olduğu belirlenmiştir. Ancak çok az katılımcı, bir afet durumunda zararını tarım sigortasından karşıladığını belirtmiştir. Çiftçilerin yaklaşık yarısı geçmişte bir doğal afet yaşamış olup, afet yaşayan çiftçilerin %80'ninden fazlası zararını kendi birikimlerinden karşıladıklarını belirtmişlerdir (Tan ve diğerleri, 2012: 1210-1211). Bangladeş'te yapılan bir çalışmada çiftçilerin yaklaşık yarısının, afetin ekonomik kayıplarını telafi edebilmek amacıyla yüksek faizlerle yasal olmayan kurum/kişilerden ve bankalardan borç aldığı belirlenmiştir. Ayrıca çiftçilerin büyük çoğunluğu çiftlik

hayvanlarının satışını gerçekleştirmiştir. Bazıları ise, değerli varlıklarını ve mücevherlerini satarak afetle baş etmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir. Özellikle çiftlik hayvanı gibi üretken varlıklarının satışının yanı sıra borçlanma yoluna giden çiftçiler daha kırılgan duruma gelmiştir. Afet bölgesinde hanelere gıda, ekipman, kredi gibi yardımlar yapılmış ancak katılımcıların çoğu aldıkları bu yardımların yetersiz olduğunu belirtmiştir (Parvin ve diğerleri, 2016: 10-11). Bangladeş'te büyük çoğunluğunun geçimini tarımsal üretimle sağladığı bir bölgede sel afeti üzerine yapılan bir çalışmada, tarımsal üretimleri büyük zarar gören çiftçilerin ekonomik kayıplar yaşadığı ve afet bölgesinde yetkililer tarafından sağlanan rehabilitasyon hizmetleri ve yardımların yeterli olmayınca, bölge halkı geçimlerini sağlamak ve selin etkilerini azaltmak için hayvanlarını ve birikimlerini satmak durumunda kaldıkları belirtilmektedir. Ayrıca afetin ekonomik etkilerini azaltmak amacıyla bölge halkı yasal olmayan kurum ve kişilerden borç almak durumunda kalmış ve yüksek faiz oranları nedeniyle borçların ödenmesinde sorunlar yaşanmıştır. Bölge halkı, tasarruf yapma, tüketim alışkanlıklarını değiştirme, değerli varlıkları satma gibi stratejileri uygulamak durumunda kalmıştır (Hossain ve diğerleri, 2020: 4-8). İran'da kuraklıkla ilgili yapılan bir çalışmada; çiftçilerin, afetin ekonomik etkilerini azaltmak amacıyla gereksiz harcamaları azalttığı, gıda, kıyafet vb. harcamaları kısıtladıkları ve eşlerinin altın gibi birikmişlerini kullandıkları belirtilmektedir (Yazdanpanah ve diğerleri, 2013: 118). İran'ın Fars şehrinde yapılan bir çalışmada, kuraklık afetinin ekonomik etkileriyle baş etmede çiftçilerin çoğunluğunun kullandığı en yaygın baş etme stratejisinin, hanehalkı harcamalarını azaltma ve tüketim biçimini değiştirme (daha ucuz ve daha az besleyici gıdaya geçiş) olduğu bulgulanmıştır. Ayrıca bazı üreticiler azalan gelir ve artan çeşitli maliyetler karşısında tarımsal üretimlerini devam ettirebilmek amacıyla; borçlanmak veya değerli mallarını ve hayvanlarını satmak durumunda kalmıştır (Keshavarz ve diğerleri, 2017: 229). Hindistan'da yapılan bir çalışmada, kuraklık afeti nedeniyle hane gelirlerinde azalma yaşandığı ve gıda, eğitim, eğlence ve sosyal harcamalar dâhil olmak çeşitli konularda azaltma yapma ve kredi alma imkânının olmaması nedeniyle tefecilerden borçlanma gibi yöntemlerle ekonomik soruların finanse edilmeye çalışıldığı belirtilmiştir (Muralikrishnan ve diğerleri, 2022: 9-10). Moğolistan'da 2010 yılında yaşanan don ve soğuk hava dalgalarıyla ilgili yapılan bir çalışmada, üreticiler banka kredilerini ödeyememe endişesi yaşamışlar ve bazı hayvan üreticileri borçlarını zamanında ödeyememişlerdir. Ayrıca borcunu ödeyemeyen üreticilerin, hayvanlarının bir kısmına banka tarafından el konulmuştur. Afetten sonra çoban hanelerinin satın alma gücü azalmış ve bu durum özellikle çocuklar, hamile ve

emziren kadınlar ile yaşlılar gibi kırılgan grupların düşük gıda ve besin alımıyla sonuçlanmıştır. Çiftçiler, azalan gelir karşısında harcamalarında kısıtlılığa gittiğini, bu durumun ise refahlarını azalttığını belirtmişlerdir (Fernández-Gimenez ve diğerleri, 2012). Bangladeş'te yapılan bir çalışmada; üreticilerin, dolu fırtınası nedeniyle mahsullerinin, meyve bahçelerinin, çiftlik hayvanlarının ve evlerinin zarar görmesine bağlı olarak değişen miktarlarda önemli finansal kayıplar yaşadığı belirtilmiştir. Çalışmada görüşülen kişilerin yarısına yakını, afet nedeniyle oluşan zararı telafi edebilmek amacıyla varlıklarını veya birimlerini ellerinden çıkarmak zorunda kalmışlardır. Katılımcılar ayrıca, yakınlarından yardım alma, yüksek faizle kredi alma, mülk satma, depolanmış gıdaları kullanma ve küçük işletme veya gündelik işlerde çalışma gibi stratejileri uygulamışlardır (Rahman ve Bijoy, 2021). Bangladeş'te büyük çoğunluğunu tarımsal üretim yapan kişilerin oluşturduğu bir kesimle yapılan bir çalışmada; katılımcıların büyük çoğunluğu, fırtına ve sel nedeniyle yaşadıkları ekonomik kaybı telafi edebilmek amacıyla resmi ve gayri resmi kurum/kişilerden borçlanma stratejisi uygulamışlardır. Kısıtlı imkânı olan bazı katılımcılar, nakit para sağlayabilmek amacıyla arazi, mücevher ve benzeri mal ve eşyalarını satmışlardır. Bazıları ise, sağlık ve eğitim harcamalarını azaltarak ve birikimlerini kullanarak afetin etkilerini ortadan kaldırmaya çalışmışlardır. Ancak bu kısa vadeli stratejiler ve yetersiz yardım, genellikle afetin haneler üzerindeki etkilerini en aza indirmede yeterli olmamıştır. Ayrıca bazı üreticilerin, afet sonrası yönlendirmeler doğrultusunda ürün çeşitlendirmesi yaptığı, ancak bu stratejinin kısa vadede etkili olmayacağı ve uzun vadede etkili olacağı belirtilmektedir (Subhani ve Ahmad, 2019: 9-10). Fars şehrinde kuraklık afetine yönelik yapılan bir çalışmada; çiftçilerin, kuraklığın ekonomik etkileriyle baş edebilmek amacıyla çiftlik dışı işlerde çalışma, gıda ve gıda dışı tüketim harcamalarının azaltılması, banka ve diğer kurumlardan borç alma, varlıkların satışı ve birikimlerin kullanımı gibi stratejilerden bazılarını uygulamak durumunda kaldıkları belirlenmiştir. Çalışmada kuraklığın şiddetinin birbirinden farklı olduğu yerlerde, uygulanan finansman stratejilerinin öncelik sıralamasının değişti belirtilmektedir. Ancak uygulanan bu stratejilerin, kuraklığın neden olduğu finansal şokları tam olarak çözemediği belirtilmektedir (Khalili ve diğerleri, 2021: 5-9). Vietnam'da yapılan bir çalışmada kuraklık, fırtına ve sel gibi afetlerin hanelerin kişi başına düşen gelirini azalttığı ve hane harcamalarında azalma yaşandığı belirlenmiştir. Çalışmada, kredi, maddi yardım ve farklı sosyal ödeneklerin afetlerin olumsuz etkilerini azaltabileceği belirtilmektedir. Ayrıca finans kaynaklarına sınırlı erişimi olan bölgelerdeki hanelerin, afetlerden daha fazla etkilenebileceği ve çeşitli yardım programlarıyla afetlerle baş

edilebileceği belirtilmektedir (Arouri ve diğerleri, 2015: 72-73). Hindistan'ın kırsal bölgelerinde yapılan bir çalışmada da, sel, dolu, fırtına ve kuraklık gibi hava olayları durumunda hanelerin en yaygın kullandığı finansman stratejisinin birikimlerin kullanımı olduğu belirlenmiştir. Alternatif olarak, farklı işlerde çalışma, akrabalardan borç para alma, çocukları okuldan alma ve çalıştırma, varlıkların satışı ile resmi ve gayri resmi kurumlardan borç alma gibi finansman yöntemlerinin uygulandığı belirlenmiştir (Pradhan ve Mukherjee, 2018: 114-115). Bangladeş'de yapılan bir çalışmada, tropikal fırtına ve beraberinde gelişen sellerin tarımsal ürünlerden elde edilen gelirde azalmaya neden olduğu ve bu durumun okul çağındaki çocukların okuldan alınmasına ve eğitim harcamalarının azalmasına yol açtığı belirlenmiştir. Çalışmada, literatürdeki ve mevcut çalışmadan farklı olarak sağlık ve gıda harcamalarında artış yaşandığı belirlenmiştir. Bunun nedeni ise, hanelerin kendi ürettikleri ve aynı zamanda yıl boyunca beslenmelerinde kullandıkları pirinç gibi tahıl ürünlerinin yok olmasının, çiftçileri piyasadan ilave besin almaya zorlamasından kaynaklanmaktadır. Sağlık harcamalarında artış yaşanmasının sebebi ise, sel sularının temiz içme suyu kaynaklarını yok etmesi ve kirletmesi gibi faktörlerden kaynaklı hastalık oluşumunun etkili olduğu belirtilmektedir (Mottaleb ve diğerleri, 2013: 49-51). Khalili ve diğerleri tarafından (2021) yapılan çalışmada, kuraklık afeti nedeniyle çiftçilerin sağlık harcamalarında önemli ölçüde azalma yaşandığı belirtilmektedir. Khalili ve diğerlerinin (2021) yaptığı çalışmada; literatürde yer alan bazı çalışmalarda sağlık harcamalarında artış yaşandığı ve bazı çalışmalarda sağlık harcamalarında azalma yaşandığı belirtilmektedir. Bu farklılığın sebebi olarak ise, mevcut çalışmanın bulgularına benzer şekilde, sağlık harcamalarındaki azalmanın nedeni, çiftçi gelirindeki azalmanın dolaylı etkisi olarak gösterilmektedir. Öte yandan sağlık harcamalarında artış yaşanmasına dair bulgunun ortaya konulduğu Mottaleb ve diğerlerinin (2013) çalışmasında, bu artış, doğrudan afetin neden olduğu sağlık sorunlarına bağlı olarak tedavi maliyetleriyle ilişkilendirilmiştir (Khalili ve diğerleri, 2021: 782-783).

Çalışmada, sınırlı sayıdaki katılımcının afet öncesi veya afet döneminde uyguladıkları bazı tarımsal üretim stratejileri ile afetin ekonomik etkilerini azaltmaya çalıştığı tespit edilmiştir. Sınırlı sayıdaki bu katılımcılar, ürün çeşitliliği ve ürün çeşidi değişikliği, afet sonrası ilave yerler ekme, gelir çeşitliliğini artırmaya yönelik zirai ürün işleyip satma ve tarımsal üretimde gündelik işlerde çalışma gibi stratejilerle afetin ekonomik etkilerini azaltmaya çalışmışlardır. Afet sonrası ilave yerler ekme veya yeniden ekim yaparak zararın finanse edilmeye çalışılmasının, üretim takviminin ve

hava koşullarının uygun olduğu şartlar altında yapıldığı tespit edilmiştir. İlave yerler ekme veya yeniden ekim stratejisini uygulayan katılımcıların sel ve don afeti sonrası ürünlerinin yok olmasına bağlı olarak bu stratejiyi uyguladığı görülmektedir. Çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde, bu tür tarımsal üretim stratejilerinin afetin ekonomik etkilerini azaltmada etkili olduğu tespit edilmiştir. Her ne kadar sınırlı sayıdaki katılımcı bu stratejileri uygulamış olsada, bu katılımcılar ekonomik zararının bir kısmını veya büyük çoğunluğunu, bu stratejilerin bir veya bir kaçını uygulayarak gidermişlerdir. Ayrıca bitkisel üretimle birlikte hayvansal üretim yapan üreticilerden bazıları, hayvan satışıyla ekonomik kayıplarının bir kısmını telafi ettiklerini, aksi takdirde borç ödeyememe, borçların büyümesi ve arazi satışı gibi risklerle karşılaşabileceklerini belirtmişlerdir. Ahmadi ve diğerleri (2022) yaptıkları çalışmada, tarım sigortasının yeterli olmadığı, sınırlı kredi erişimi ve gelir çeşitliliğinin az olduğu toplumlarda savunmasızlığın daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmada geçim kaynağı çeşitliliğinin, çiftçilerin afetlere karşı daha dirençli olmasını sağladığı belirlenmiştir. Mahsul ve diğer gelir kaynaklarında çeşitliliğin olması, çiftçilerin ekonomilerinin iklim değişikliği ve hava olaylarına karşı daha az riskli durumda olmasını sağlar. Gelir kaynağının çeşitlendirilmesi, çiftçilerin afetler karşında daha hızlı ve kolay bir şekilde toparlanmasını sağlarken, tek bir gelir kaynağına sahip kişiler afetlerle daha az başa çıkabilir (Ahmadi ve diğerleri, 2022: 1). Başka bir çalışmada, tarımsal üretim faaliyetlerinde ve gelirde istikrarının sağlanması açısından tarım dışı iş, ürün çeşitlendirmesi, ürün tercihinde değişiklik ve tarım sigortası yapılmasının önemi belirtilmektedir (Özdemir ve Aksoy, 2022: 138). Bir başka çalışmada, gelir kaynağının çeşitlendirilmesi kapsamında tarım dışı istihdamın önemi vurgulanmıştır. Tarım dışı faaliyetler, çiftçi hanelerinin geçiminin doğal kaynaklara ve çiftlik gelirine daha az bağımlı olmasını sağlar. Çalışmada; tarım dışı faaliyetlerde çalışmanın, çiftçilerin çoğunluğu tarafından uygulanmadığı belirtilmektedir. Ancak tarım dışı işlerde çalışmanın, diğer başa çıkma stratejileriyle birlikte bazı çiftçi hanelerinin afetin etkilerine karşı geçim kaynaklarının korunmasızlığını azaltmaya katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada gelir çeşitlendirmesinin, geçim kaynağındaki kırılganlığı azaltmada çok büyük bir rol oynadığı ve hanelerin riski azaltmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir. Çalışmada ayrıca hayvancılığın önemli bir baş etme stratejisi olduğu belirtilmiştir (Keshavarz ve diğerleri, 2017: 226-229). Yazdanpanah ve diğerleri (2013) yaptıkları çalışmada, ürün çeşitliliği stratejisi uygulayan bazı çiftçilerin bu stratejiyi uygulamayan diğer çiftçilere göre ekonomik ve psikolojik olarak daha az etkilendiklerini tespit etmişlerdir (Yazdanpanah ve diğerleri, 2013: 118-119). Afet

sonrası aynı ürünün yeniden ekilmesi veya üretim takvimine bağlı olarak yeni bir mahsulün ekilmesinin, çiftlikteki katma değer kaybını azaltacağı varsayılmaktadır (Bremond ve diğerleri, 2013: 2496). Sırbistan'da aynı bölgede üst üste yaşanan sel (2014) ve kuraklık (2015) afetinin çiftlik ekonomileri üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, 107 çiftlik işletmesiyle görüşme yapılmıştır. Bitkisel ve hayvansal üretimin yapıldığı karma çiftlikler ve yalnızca belirli mahsuller üzerine uzmanlaşmış çiftlikler ile görüşme sağlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, özellikle karma üretim (bitkisel ürün ve hayvancılık) yapan çiftliklerde 2014 sel döneminde brüt kârda daha fazla düşüş yaşanmıştır. Öte yandan bitkisel üretim üzerine uzmanlaşmış çiftliklerde, özellikle 2014 yılı sel dönemine göre 2015 kuraklık döneminde brüt kârlarında düşüş yaşanmıştır. Bu durum; sellerin neden olduğu hasarın, su basmış arazilerin yeniden ekilmesiyle bir kısmının telafi edilmiş olabileceği biçiminde açıklanmıştır. Çalışma sonuçları, çeşitlendirilmiş gelir kaynaklarına sahip karma üretim sistemlerine sahip çiftliklerin, aşırı hava olaylarına karşı daha az riskli olduklarını doğrulamaktadır (Todorović ve diğerleri, 2021: 56-58).

Mevcut çalışma ile literatürde yer alan çalışmaların bulguları değerlendirildiğinde, afet sonrası ekonomik kaybın telafisinde kullanılan sosyal yardım ve tarım sigortası gibi mekanizmaların yokluğu veya yetersizliği/işlersizliği durumunda genellikle kredi kullanımı, nakit ve değerli varlıkların kullanımı, sağlık, eğitim, gıda ve diğer birçok alanda harcamaların azaltılması ile traktör ve arazi gibi çiftlik varlıklarının satışıyla sonuçlandığı ve çalışma sonuçlarının genel olarak literatür ile benzer olduğu görülmektedir. Ayrıca mevcut çalışma ve literatürdeki diğer çalışmaların bulguları değerlendirildiğinde, ürün çeşitliliği, bitkisel üretim ve hayvansal üretimin birlikte yapılması, ürün çeşidinin değişikliği, gelir kaynağı çeşitliliği (tarım dışı işlerde çalışma, gündelik işlerde çalışma vb.) ve mevsim koşullarının tarımsal üretime uygun olduğu koşullarda yeni yerler ekme stratejilerinin meteorolojik afetlerle baş etmek için uygun stratejiler olduğu görülmektedir. Ancak K7 kodlu katılımcının uyguladığı gibi, hem ürün çeşidinde değişiklik hem de ürün çeşitliliğinin artırılması gibi birden fazla stratejinin tercih edilmesi, afetlerin ekonomik etkilerini azaltmada daha etkili olabilir. Bu tip tarımsal üretim stratejilerinin, afetin ekonomik etkilerinin tamamını telafi edemese dahi diğer riskli finansman yöntemlerinin kullanımını sınırladığı görülmektedir.

Sosyal Etkiler Teması Tartışma

Çalışmada meteorolojik afetlerin; psikolojik ve duygusal, sosyal ilişkiler ve faaliyetler, çalışma verimliliği ve iş yükü ile beslenme, sağlık ve eğitim konuları açısından çiftçileri olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Katılımcılar, özellikle psikolojik ve duygusal etkiler, sosyal ilişkiler ve faaliyetler ile artan iş yüklerinden daha yoğun olarak bahsetmişlerdir.

Katılımcıların, tarımsal üretimlerinin afetten zarar görmesi nedeniyle emeklerinin ziyan olduğu düşüncesinin oluşması, afetin sonuçlarının belirsizliği ve çeşitli planlarını gerçekleştirememe gibi etkilerden dolayı psikolojik ve duygusal etkiler yaşadıkları belirlenmiştir. Üreticilerin, elde edeceği ürün miktarını ve niteliğini, yeterli gelir elde edip edemeyeceğini, borçlarını ödeyip öyemeyeceğini ve tarımsal üretimlerini devam ettirip ettiremeyeceğini bilememe gibi afetin sonuçlarının belirsizliğinden dolayı yoğun psikolojik ve duygusal etkiler yaşadıkları belirlenmiştir. Bu etkiler arasında moral bozukluğu ve çalışma motivasyonunun azalması, sürekli düşünme ve endişe ile sinirlenme katılımcıların en yoğun bahsettiği etkilerdendir. Bunların dışında üzüntü, depresyon, çiftçiliği bırakma düşüncesi ve uyku problemleri gibi etkilerin yaşandığı tespit edilmiştir. Çiftçiliği bırakma düşüncesinin, ağırlıklı olarak kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkilendirildiği anlaşılmaktadır. Ancak 1 katılımcının (K11), yaşadığı tüm meteorolojik afet tiplerinin bir etkisi olarak çiftçiliği bırakmayı düşündüğü anlaşılmaktadır. Ayrıca birkaç katılımcı, afet sonrası devlet desteğinin olmaması ve yetersiz olması nedenlerinden dolayı kendilerini sahipsiz olarak düşündüklerini ve kendilerini güvende hissetmediklerini ifade etmektedirler. İklim değişikliği ve aşırı hava olayları, olumsuz ekonomik ve sosyokültürel etkileriyle çiftçilerin ruh sağlığını olumsuz etkilemektedir. Ellis ve Alprecht (2017) yaptıkları çalışmada, iklim değişikliği ve aşırı hava olaylarının yol açtığı belirsizlik durumlarının çiftçiler üzerinde korku, stres, gerginlik ve endişe durumlarına neden olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada, özellikle beklenilmeyen/ani yağışların hayal kırıklığı ve çaresizlik duygularının oluşmasına neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca hava koşullarındaki belirsizlik ve olumsuzlukların, üreticilerin karar verme sürecini olumsuz etkilediği, çiftçilerin düşünceli ve umutsuz olmalarına ve uyku problemleri yaşamalarına neden olduğu belirtilmektedir. Umutsuzluk ve olumsuz düşüncelerin ise, çiftçilerin depresyona girmelerine neden olduğu belirtilmektedir (Ellis ve Alprecht, 2017: 164-166). Afet nedeniyle tarımsal ürünlerin ve altyapının zarar görmesi, afetin sonuçlarının belirsizliği ve kaynakların sınırlı olması gibi faktörler, çiftçiler ve aileleri

üzerinde psikolojik baskıyı, depresyonu ve kaygıyı artırmaktadır (Talukder ve diğerleri, 2021: 5). Kuraklıkla ilgili yapılan bir çalışmada, kuraklığın neden olduğu çevresel bozulma ile sosyal ve ekonomik etkilerinin, üreticilerde aşırı derecede üzüntü, kaygı ve depresyon riskine neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca maddi kaygılara, aile geçiminin sağlanması konusunda endişelere ve moral bozukluğuna neden olduğu belirtilmektedir (Stain ve diğerleri, 2011: 1594-1598). Salmoral ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışmada, kuraklık nedeniyle tarımsal üretimleri olumsuz etkilenen bazı üreticilerin stres ve moral bozukluğu yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Salmoral ve diğerleri, 2020:7). Sartore ve diğerleri (2008) kuraklıkla ilgili yaptıkları çalışmada, çiftçilerin yoğun bir şekilde sinirlilik, hayal kırıklığı, endişe duyguları ve uyku sorunları yaşadıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca bazı çiftçilerin depresyon ve motivasyon kaybı yaşadıkları belirlenmiştir (Sartore ve diğerleri, 2008: 4-8). Childs ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışmada, çiftçilerin dolu fırtınaları nedeniyle kaliteli bir ürün elde edememeleri ve mali kayıplar yaşamaları sebebiyle, endişe ve üzüntü duyduklarını tespit etmişlerdir. Üreticiler, bir dolu fırtınası ihtimalinde ve olası mali kayıplar karşısında gergin, huzursuz, stresli, endişeli ve kaygılı ruh durumlarına girdiklerini ifade etmişlerdir. Üreticiler, ürünlerinin zarar görmesi ve yeni tarımsal ekipman alamama durumlarından dolayı yoğun bir şekilde karamsarlık ve üzüntü duyguları yaşadıklarından bahsetmiştir (Childs ve diğerleri, 2020: 906). Raihan ve diğerlerinin (2022) yaptıkları çalışmada, artan dolu fırtınaları riskinin, çiftçilerin %30'undan fazlasının çiftçi kalma motivasyonunun kaybedilmesine neden olabileceği belirtilmektedir (Raihan ve diğerleri, 2022: 267). Hazran ve diğerlerinin (2017) sel afeti üzerine yaptığı çalışmada, çiftçiler, mahsul ve hayvancılık kayıplarından sonra en fazla psikolojik ve duygusal etkiler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada bazı çiftçilerin yaşadıkları afet nedeniyle tarımsal üretime devam etme konusunda isteksiz olduğu bulgulanmıştır (Hazran ve diğerleri, 2017: 179-180). Soulibouth ve diğerlerinin (2021) sel afeti üzerine yaptıkları çalışmada da çiftçilerin büyük çoğunluğunun yüksek düzeyde psikolojik ve duygusal etkiler yaşadığı belirlenmiştir. Çalışmada, tarımsal üretimlerinin zarar görmesinden dolayı bazı çiftçilerin çiftçilik faaliyetlerine olan ilgilerinin azaldığı belirtilmektedir (Soulibouth ve diğerleri, 2021: 163). Goli ve diğerleri (2023) yaptıkları çalışmada, bazı katılımcılar, kuraklık ve don gibi hava olaylarının ürünlerini ciddi şekilde etkilediğinde kendilerini gergin, bıkkın ve endişeli hissettiklerini belirtmişlerdir (Goli ve diğerleri, 2023: 10). Mevcut çalışmadaki psikolojik ve duygusal etkilere yönelik bulguların, literatürde yer alan çalışmaların bulguları ile genel olarak benzerlik gösterdiği söylenebilir. Mevcut çalışma ve diğer çalışmalar; hava olaylarına

yönelik belirsizlik ve üreticilerin hava olaylarına yönelik beklentileri, tarımsal üretimin zarar görmesi, ekonomik kayıplar ve afetin sonuçlarına yönelik belirsizlik durumlarının üreticilerde çeşitli psikolojik ve duygusal etkilere neden olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların büyük bir kısmının, afetin özellikle ekonomik etkileri nedeniyle beslenme, sağlık, eğitim ve hane üyelerinin giyim, oyuncak, kişisel ihtiyaçlar vb. gereksinimlerinin karşılanması konularında sorunlar yaşadığı belirlenmiştir. Katılımcıların, afet nedeniyle azalan gelir ve artan maliyetler karşısında gıda tüketim miktarlarını azaltma ve gıda tüketim alışkanlıklarını değiştirme; hane üyelerinin formel eğitimlerine ara verme veya tamamen sona erdirme, yurda gönderememe ve servis ücretinin ödenememesi ile eğitim materyallerinin temininde aksama gibi sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca bazı katılımcılar, afetin ekonomik etkileri nedeniyle sosyal sigorta primlerini ödeyemediklerini ve buna bağlı olarak da belirli dönemlerde tedavi olma ve ilaç temini konularında mağduriyet yaşadıklarını beyan etmişlerdir. Bazı katılımcıların ise, yaşadığı afet döneminde herhangi bir sosyal sigorta-sağlık güvencesine sahip olmadığı ve afet kaynaklı ekonomik sorunlar yaşadığı için sağlık hizmetlerine erişim konusunda kısıtlılık yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca ani üzüntü, aşırı stres ve depresyon gibi psikolojik ve duygusal etkilere bağlı olarak bazı katılımcıların, baş ağrısı, vücutta kasılma ve titreme, saç kıran ve vertigo gibi çeşitli sağlık sorunları yaşadığı tespit edilmiştir. Çeşitli risk unsurları nedeniyle özellikle gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimdeki gelir azalışına bağlı olarak hanehalkına yönelik yapılan harcamalarda yaşanan ciddi azalış, hane üyelerinin beslenmelerini, eğitimini ve dolayısıyla uzun vadede beşeri sermayeyi etkilemektedir (Mottaleb ve diğerleri, 2013: 43). İran'ın Boushehr şehrinin kırsal bir alanında kuraklığın etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, çiftçilerin gıda tüketimlerinin büyük ölçüde etkilendiği ve eğitim ve sağlık standartlarında düşüş yaşandığı belirlenmiştir. Bazı çiftçilerin, çocuklarının okul ihtiyaçlarını karşılayamadıkları ve bazılarının ise kız çocuklarının okul ile ilişiğini kestiği belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca kıyafet ve diğer temel ihtiyaçların karşılanması konularında da sorunlar yaşandığı, hatta aile üyelerinin çoğunun ihtiyaçlarının karşılanmadığı belirtilmektedir. Bazı üreticilerin, belirsizlikler nedeniyle strese girdikleri bundan dolayı mide bağırsak hastalıkları yaşadıkları belirtilmektedir. Bazı üreticiler ise, üzüldüklerini, umutlarını yitirdiklerini ve kendilerine olan güvenlerini kaybettiklerini belirtmişlerdir. Genel olarak üreticilerin, üretim kayıpları, borçlar, okula gönderememe, yetersiz gelir seviyesi gibi nedenler dolayı depresyon ve özgüven kaybı yaşadıkları belirlenmiştir (Yazdanpanah ve diğerleri, 2013: 117-119). Kuraklığın çiftçiler üzerindeki sosyoekonomik etkilerine yönelik

yapılan bir başka çalışmada, gıdaya erişimde azalma ve gıda tüketim miktarlarının azalması, sağlık sorunları ve azalan gelirden dolayı sağlık hizmetlerine erişimde kısıtlılık, yaşam kalitesinin düşmesi, eğitim harcamalarında azalma ve bazı hane üyelerinin çocuklarını okula gönderememe ile depresyon ve hayal kırıklığı gibi psikolojik etkiler dahil birçok sosyal etkilerin oluştuğu belirlenmiştir (Keshavarz ve diğerleri, 2013: 122-126). Etiyopya'da 2015-2016 yıllarında yaşanan kuraklık üzerine yapılan bir çalışmada kuraklığın, üreticiler arasında doğal kaynaklar üzerinde çatışma; eğitimde sorunlar ve okula gönderememe; tören, bayram, eğlence ve benzeri sosyal etkinliklere katılımda azalma; gıda güvencesizliği ve gıda seçiminde kısıtlılık gibi etkileri olduğu belirlenmiştir (Menghistu ve diğerleri, 2018: 1027). Kuraklığın etkilerine yönelik Hindistan'da yapılan bir çalışmada, katılımcıların yarısından fazlasının gıda tüketim miktarlarını azalttığı ve sınırlı yemek tercihiyle karşılaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin ümitsizlik duygusu gibi sorunlar yaşadığı, artan borçlar ve azalan gelirler nedeniyle depresyona girdiği ve hane üyelerinin okula devam etme konusunda sorunlar yaşandığı belirtilmektedir (Udmale ve diğerleri, 2014: 256-257). Bangladeş'te katılımcıların büyük çoğunluğunu çiftçilerin oluşturduğu bir kesim ile yapılan bir çalışmada, katılımcılar sel afeti nedeniyle tarımsal geçim kaynaklarını kaybettiklerini belirtmişlerdir. Çiftçiler, geçim kaynaklarını kaybetmeleri ve oluşan ekonomik sorunlar nedeniyle gıda tüketim miktarlarını ve günlük temel ihtiyaçlarını büyük ölçüde azaltmak durumunda kalmışlardır (Hossain ve diğerleri, 2020). Yine Bangladeş'te katılımcıların büyük çoğunluğunu çiftçilerin oluşturduğu bir kesim ile yapılan bir çalışmada, katılımcıların dolu olayı nedeniyle tarımsal üretimlerinin zarar gördüğü ve önemli finansal kayıplar yaşadıkları belirlenmiştir. Katılımcılar, çocuklarının eğitimlerinde sorunlar yaşadıklarını ve kaygı gibi sosyal sorunların oluştuğunu belirtmişlerdir (Rahman ve Bijoy, 2021). Meteorolojik afetler nedeniyle üreticilerin geçim kaynaklarının zarar görmesi veya yok olması, üretici gelirlerini etkilemekte ve çeşitli unsurlara bağlı olarak maliyetlerini artırmaktadır. Bu ekonomik sorunların ise, mevcut çalışmada olduğu gibi diğer çalışmaların yapıldığı bölgelerde de hanehalkı açısından gıda tüketim miktarının azaltılması, daha ucuz ve besleyiciliği düşük ürünlerin tercih edilmesi, sağlık hizmetlerine erişimde sorunlar yaşanması, sağlık ve sosyal güvencenin dönemsel olarak sekteye uğraması ve çocukların okul ile ilişiğinin kesilmesi veya okul ihtiyaçlarının karşılanmasında sorunlar yaşanması gibi sosyal sorunların oluşmasına neden olduğu görülmektedir. Özellikle gelişim çağındaki çocukların beslenmelerine yönelik sorunlar, onların zihinsel ve bedensel gelişimlerini olumsuz etkileyebilir ve

sonraki dönemlerde sağlık sorunlarının oluşmasına neden olabilir. Ayrıca ekonomisi özellikle yüksek oranda tarımsal üretime bağlı gelişmemiş ülkelerde, afetler nedeniyle üreticilerin geçim kaynakları üzerindeki baskıların ve ekonomik savunmasızlıklarının artması, yoksulluk döngüsü içindeki bu toplumların karşılaşacağı sosyal risklerin daha fazla derinleşmesine neden olabilir.

Katılımcıların meteorolojik afetler nedeniyle karşılaştıkları sosyal etkiler arasında, sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetlerde azalma yer almaktadır. Sosyal etkiler arasında, sosyal ilişkiler ve sosyal faaliyetlerde azalma katılımcıların en yoğun ifade ettikleri etkilerden bir diğeridir. Çalışmada, meteorolojik afetlerin ekonomik ve psikolojik ve duygusal etkileri nedeniyle özellikle aile içinde tartışma/sözlü şiddetlerin yoğun olarak yaşandığı tespit edilmiştir. Afetin ekonomik etkileri nedeniyle tatil ve eğlence standartlarında kısıtlılık en yoğun ifade edilen etkilerden bir diğeridir. Özellikle ekonomik etkilere bağlı olarak evlilik ve nişan törenlerinin aksaması, aile ziyaretlerinde azalma, toplumdan dışlanma ve bunu bağlı olarak kendini soyutlama gibi sosyal etkilerin yaşandığı tespit edilmiştir. Ayrıca artan çiftlik içi iş yükü nedeniyle hanehalkına yeteri kadar zaman ayıramama gibi etkilerden bahsedilmiştir. 1 katılımcı yaşadığı afetin ekonomik ve psikolojik etkileri nedeniyle eşiyle sürekli tartıştığını ve boşanma sürecine geldiklerini, ancak ailelerinden aldıkları maddi destek ile aile bütünlüğünü koruduklarını ifade etmiştir. Ayrıca yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkili olarak, sulama suyu gibi doğal kaynaklar üzerinde rakabet oluştuğu ve dönem dönem bu rekabetin sözlü ve fiziksel boyutlarda şiddete dönüştüğü tespit edilmiştir. Yazdanpanah ve diğerleri (2018) çiftçiler ile yaptıkları çalışmada, kuraklık afetinin, sosyal katılım, topluluk katılımı, destek ağları gibi sosyal sermaye unsurlarını azalttığını belirtmektedirler (Yazdanpanah ve diğerleri, 2013: 119). Devisti ve Motamed (2012) çiftçiler ile yaptıkları çalışmada, kuraklığın, çiftçiler üzerinde yoksulluk hissi ve yaşam kalitesinde azalma, aile ilişkileri ve yapısında bozulma, sosyal faaliyetlere ve sosyal törenlere katılımda azalma, toplum içindeki işbirliği ilişkilerinde zayıflama ile çocukların ve gençlerin eğitim seviyelerinde azalma gibi sosyal etkilere neden olduğunu tespit etmişlerdir (Devisti ve Motamed, 2012: 229-233). Keshavarz ve diğerlerinin (2013) yaptıkları çalışmada, kuraklığın ekonomik etkileri nedeniyle bazı çiftçilerin aile üyelerinin evlilik törenlerini ertelediği ve bu durumun iki aile içinde gerginliğe neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca erkek aile üyeleri bu durumun kendileri için gurur kırıcı bir olay olduğunu ifade etmişlerdir. Bazı üreticiler, afetin ekonomik etkileri nedeniyle evlenme çağındaki kızlarının çeyiz ihtiyaçlarını karşılayamadıklarını belirtmişlerdir. Bazı çiftçilerin aile üyelerinin

ihtiyaçlarını karşılayamama ve çocuklarının babalarına *"tarımsal üretimle neden uğraşıyorsun senin yüzünden para kazanamıyoruz"* gibi ifadeleri nedeniyle, aile içinde gergin durumların/çatışmaların yaşandığı belirtilmektedir. Çalışmada ayrıca bazı çiftçiler, hiç veya yeteri kadar gelir elde edememe, artan borçlar ve yaşanan çatışmalar ile ilişkili sebeplerden dolayı dışlandıklarını, bu sebeplerden dolayı kendilerini izole ettiklerini belirtmişlerdir. Ekonomik sebeplerden dolayı bazı haneler, toplumsal etkinliklere ve sosyal faaliyetlere katılımı azalttığını belirtmiştir. Çalışmada, artan iş yükleri ve maddi yetersizlik nedeniyle tatil yapamadıklarını ve hac ziyareti gibi dini merasimlere katılamadıklarını belirten üreticilerde olmuştur. Üreticiler, su erişimi ve su kullanım konularında diğer üreticiler ile çatışmaların/gerginliklerin yaşandığını belirtmişlerdir (Keshavarz ve diğerleri 2013: 124-128). İnternet sitesinde yer alan bir haberde, Hindistan'da üst üste yaşanan ilki kuraklık (2013) ve ardından iki yıl (2014-2015) zamansız yağışlar ve dolu fırtınaları bitkisel ürünlerin zarar görmesine neden olmuş ve bu nedenlere bağlı olarak bu dönem Hindistan'da çiftçi intiharlarıyla karşı karşıya kalınmıştır. 2015 yılında intihar eden bir çiftçinin eşi; kocasının, ekonomik nedenlerden dolayı endişeye kapıldığını, ürünlerinin afetler nedeniyle yok olduğunu, borcu olduğunu ve bu sebeplerden dolayı intihar ettiğini ifade etmektedir. Çiftçi eşi, bu afetlerin kendi ve çocuklarının hayatına etkilerini*, "Hayatımda hiçbir şey kalmadı. Çiftlikte ekinler mahvoldu, hepsi boş arazi ve bu sezon yeni tohum ekemiyorum. Evde yemek yapmak için neredeyse hiç gıda yok. Kızım ve oğlumla yalnız kaldım."* ifadeleriyle anlatmaktadır. Ayrıca çiftçi eşi, diğer çiftliklerde gündelik işçi olarak çalışarak hayatta kalmaya çalıştığını, iki aydır elektrik faturasını ödeyemediği için elektriklerinin kesildiğini ve parası olmadığı için kızının düğününe bir şey yapamadığını belirtmektedir (Pandya-Wagh, 2015). Udmale ve diğerleri (2014) tarafından Hindistan'da yapılan bir çalışmada, çiftçilerin yaşadıkları kuraklık nedeniyle düğün, eğlence ve benzeri harcamalarında azaltma yaptığı ve bu törenlere katılımı azalttığı belirtilmektedir. Ayrıca su kulanım konusunda çiftçiler arasında çatışmalar yaşandığı belirtilmektedir (Udmale ve diğerleri, 2014: 256-257). Chinamatira ve diğerleri (2016), orman yangınları gibi meteorolojik afetlerin geçim kaynaklarında oluşturduğu ekonomik kaybın, boşanmalara ve aile biriminin dağılmasına neden olabileceğini belirtmektedir. Ayrıca afetin yol açacağı kayıpların, kişilerin toplumdan dışlanmasına neden olabileceği belirtilmektedir (Chinamatira ve diğerleri, 2016: 2). Mevcut çalışmada olduğu gibi uluslararası alan yazında yer alan çalışmalarda da, meteorolojik afetlerin özellikle ekonomik ve psikolojik etkilerinden dolayı üreticilerin sosyal ilişki ve sosyal faaliyetlerinde sorunlar yaşadığı ve bu sorunların benzer olduğu

görülmektedir. Yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişkili olarak doğal kaynak üzerinde üreticiler arasında sözlü ve/veya fiziksel şiddetlerin yaşanmasına dair bulgu, Udmale ve diğerleri (2014) ve Keshavarz ve diğerleri (2013) gibi birçok çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Çalışmada meteorolojik afetlerin, tarımsal üretim sürecinde çiftçilerin iş yükünün artmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak tarımsal üretimlerini afetin etkisinden koruma, hasar gören ürün veya tarımsal altyapının bakım ve onarımını yapma ve kullanılmaz duruma gelen ürünlerin yerine yenilerini ekme-dikme gibi nedenlerden dolayı üreticilerin iş yüklerinin arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca yalnızca sıcak hava dalgasıyla ilişkili olarak, üreticilerin aşırı sıcaklardan dolayı çalışma saatlerini ve sürelerini değiştirmek durumunda kaldıkları ve nihai olarak çalışma verimliliklerinin azaldığı yoğun olarak ifade edilen sosyal etkilerden bir diğeridir. Isı stresine karşı en savunmasız grup, tarımsal üretimle uğraşan kesimdir**.** Isı stresi, çiftçilerin toplam çalışma saatlerini azaltır. 1995 yılında ısı stresi nedeniyle kaybedilen küresel çalışma saatlerinin yüzde 83'ünü tarım sektörü oluşturmaktadır ve 2030'daki kaybın %60'ından sorumlu olacağı tahmin edilmektedir (ILO, 2019: 28). Hussain ve diğerleri (2020) yaptıkları çalışmada, sıcak hava dalgası nedeniyle bazı üreticilerin çalışma saatlerini değiştirdiğini belirtmişlerdir (Hussain ve diğerleri, 2020: 5). İklim değişikliğiyle artan ısı stresi ve nem, güvenli olmayan koşullarda açık alanda çalışanlar için risklere neden olmaktadır. Isı stresi, tarımsal faaliyetler dâhil dışarda çalışılan iş kollarında, insan sağlığını etkileyerek çalışma kapasitesini ve üretkenliğini azaltmasına neden olur (Moda ve diğerleri, 2019: 10-15). Hindistan'da sıcak hava dalgalarının sürekliliğinin, milyonlarca geçimlik çiftçiyi etkileyerek tarımdaki emek verimliliğini yüzde iki oranında azaltabileceği tahmin edilmektedir. Hindistan'da, 2017 yılında aşırı sıcak nedeniyle 75 milyara yakın işgücü/çalışma saatinin kaybedildiği belirlenmiştir. Bu, aynı yıl içinde aşırı sıcak günlerde kaybedilen küresel toplam 153 milyar saatin yaklaşık yarısıdır. Hindistan'da ki bu kayıpların yaklaşık %80'ni tarım ile ilgilidir (Inani, 2019). Nepal'de yapılan bir çalışmada, sıcak hava dalgalarında çiftçilerin yorgunluk, baş dönmesi, baş ağrısı ve konsantrasyon bozukluğu gibi etkilerle karşılaştığı belirtilmiştir. Çalışmada, sıcak hava dalgalarının işgücü verimliliğinde azalmaya neden olduğu belirtilmiştir. Çiftçilerin, sıcak hava dalgaları döneminde sıcak stresiyle başa çıkmak için geniş kenarlı şapka veya şemsiye taktıkları, gölgede dinlendikleri, çalışma programlarını değiştirdikleri, çalışma tempolarını yavaşlattıkları ve işi tamamen durdurdukları tespit edilmiştir (Budhathoki ve Zander, 2019). Çalışmalar, iklim değişikliğine uyum önlemlerinin çiftçilerin iş

yükünü artırdığını göstermektedir (Karimi ve diğerleri, 2018: 8). Başka bir çalışmada, iklim değişikliğiyle ilişki olarak kuraklık ve sel olaylarının, iş yükünde artışa neden olduğu bildirilmiştir. Tarımsal ürünlerin zarar görmesine bağlı olarak, aile geçimini ve beslenmesini sağlamaya yönelik alternatif yollar bulma ve su temin etme gibi nedenlerden dolayı iş yüklerinde artış yaşandığı belirtilmektedir (González ve Belemvire, 2011: 5). Avustralya'nın kırsal alanlarında yapılan bir çalışmada, çiftçiler, kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişki olarak özellikle finansman ve kaynak eksikliği, belirsizlik ve iş yüküyle ilgili büyük endişe yaşadıklarını belirtmişlerdir. Katılımcılar, hem tarımsal üretim sürecinde yaşadığı zorluklardan hem de bu zorluklara karşı duygusal tepkilerinden bahsetmişlerdir (Sartore ve diğerleri, 2008:4-5). Avustralya'da yapılan başka bir çalışmada çiftçilerin, kuraklık döneminde su seviyesi ve bitki örtüsünde azalmaya bağlı olarak uzak mesafelerden su ve yem taşıma, kuraklıktan etkilenen hayvanların beslenmesini sağlama ve çiftlikte kuruyan ağaç-çalılıkların temizlenmesi gibi nedenlerden dolayı günlük çalışma saatlerinin önemli ölçüde arttığı belirtilmiştir (Alston ve Kent, 2004: 50). Doğu Ontorio'da yapılan bir çalışmada 1998 yılında yaşanan buz fırtınasında, hayvan üreticilerinin ve tarla ürünleri üreticilerinin iş yüklerinin arttığı belirlenmiştir. Üreticiler, hayvanlarını soğuğa karşı korumak amacıyla jeneratörler ve çeşitli ısıtma sistemleriyle günün birçok zamanında aşırı derece çalışmak durumunda kalmıştır (Sutherland ve Glendinning, 2008: 534). Tarım alanları ve çiftlik yapılarının da zarar gördüğü sel olayıyla ilgili yapılan bir çalışmada, zarar gören alanlarda enkazların temizlenmesinden kaynaklı olarak kadınların ve erkeklerin iş yüklerinde artış yaşandığı belirtilmektedir (United Nations, 2014: 107). Galler'de pamuk tarlalarını etkileyen sel sularının arazilerde aşırı su, moloz, kum ve artık malzemelerin birikmesine neden olduğu belirtilmiştir. Çiftçilerin fazla suları ve arazide biriken diğer birikintilerin araziden uzaklaştırmak için emek sarf etmişlerdir. Ayrıca arazi şeklinin bozulmasının gelecek üretim sezonuna hazırlık sürecinde aşırı bir iş yükü getireceği belirtilmiştir (Mcfadyen, 2021). Mevcut çalışmanın meteorolojik afetlerin çiftlik içi iş yükü artışına neden olmasına yönelik bulgularının, uluslararası alan yazında sınırlı sayıdaki çalışmaların bulgularıyla genel olarak benzerlik gösterdiği görülmektedir. Mevcut çalışma ve diğer çalışmaların, afetten korunma, hasar gören ürün veya tarımsal altyapının bakım ve onarımını yapma gibi faaliyetlerden dolayı çiftlik içi iş yüklerini artırdığına yönelik bulgularının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Mevcut çalışmada, kullanılmaz duruma gelen ürünlerin yerine yenilerini ekme-dikme gibi nedenlerden dolayı üreticilerin iş yüklerinin artmasına yönelik tespit edilen bulgunun diğer çalışmalarda tespit edilmediği

görülmektedir. Ayrıca mevcut çalışmada, sıcak hava dalgalarının üreticinin çalışma verimliliğini azaltmasına yönelik bulgusu da literatürle benzerlik göstermektedir.

Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık Teması Tartışma

Çalışmada katılımcıların, meteorolojik afetlere yönelik eğitim alma durumları, afetleri önleme veya afetten korumaya yönelik tedbir alıp almadıkları ve erken uyarıları takip etme ve bu erken uyarılardan edindikleri bilgi ve yönlendirmeleri risk azaltma süreçlerinde nasıl kullandıklarına yönelik bulgular ortaya konulmuştur. Ayrıca afet sonrası ekonomik kayıpları finanse etmede bir risk transfer aracı olan tarım sigortası mevcudiyeti, sigorta yaptırma ve yaptırma nedenleri ile sigorta yaptıranların sigortayla ilgili deneyimlerine yönelik bulgular ortaya konulmuştur.

Afet Eğitimi: Katılımcıların tamamına yakınının, tarımsal üretim sistemlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusunda herhangi bir kurum veya kuruluştan eğitim almadıkları, ancak önemli bir bulgu olarak katılımcıların büyük çoğunluğunun afet eğitimi almaya istekli olduğu belirlenmiştir. Yalnızca 3 katılımcının meteorolojik afetlere karşı korunma konusuna yönelik kısmen eğitim aldığı belirlenmiştir. Eğitim alan katılımcılardan 1 katılımcı (K13) ziraat mühendisi olup, lisans eğitimi döneminde meteoroloji adı altında ders aldığını ve bu bilgiler doğrultusunda önlem almaya çalıştığını ifade etmiştir. İlçe tarım ve orman müdürlüklerinden eğitim alan diğer iki katılımcının ifadelerinden ise, eğitimlerin doğrudan meteorolojik afetlere yönelik olmadığı ve bazı hava olaylarına yönelik korunma tedbirlerinin, tarımsal üretimle ilgili ilaçlama, gübreleme vb. konularına yönelik bilgilendirme toplantılarıyla birlikte verildiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların afet eğitimi almama nedenleri incelendiğinde kurumların desteğinin olmaması/eğitim düzenlenmemesi, katılımcıların en yoğun ifade ettiği neden olmuştur. Bazı katılımcılar gelenekleriyle devam etme ve eğitimlerin faydalı olacağını düşünmemeleri nedenlerinden dolayı eğitim almadıklarını ifade etmişlerdir. Katılımcıların büyük çoğunluğu, genel olarak üniversitelerin, AFAD'ın, meteoroloji ve tarımla ilgili kurumların meteorolojik afetler konusunda bilgilendirme ve yönlendirme yapmalarını ve bu kurumların eğitim düzenlenmesi durumunda katılmak istediklerini belirtmektedirler. Eğitim, bireylerin ve toplumun savunmasızlığını azaltan temel bir unsurdur. Önlenemeyen afet zararlarının azaltılması konusunda bireylerin ve toplumun eğitilmesi temel bir faktör olarak kabul edilmektedir. Sürdürülebilir bir afet risk yönetiminin sağlanabilmesi açısından afet eğitimi gereklidir (Mızrak, 2018: 56-57). Tarımsal bilginin mevcudiyeti, tek başına tarımsal yönetim stratejilerinin tarım

üreticileri tarafından uygulanmasına yetmez. Bu konuda tarım konusunda uzman saha personellerinin desteği önem arz etmektedir. Bilgi, farkındalığın artmasında önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir. Bilgi açığı, hem gelişmiş ülkelerde hem gelişmekte olan ülkelerde hava olaylarına karşı uyum stratejilerini azaltır. Yeteri kadar bilgiye ulaşamama, hem tarımsal üretimde azalmaya hem de çiftçilerin aşırı hava olaylarına karşı uyum stratejilerinin kötüleşmesine neden olur. Bilgiye erişim, örgütsel üyelikler, eğitim programları ve kurumların desteği toplumsal sermayeyi oluşturur. Ahmad ve diğerleri (2022) Bangladeş'te yaptıkları çalışmada, kuraklık döneminde üreticiler, ürünlerin zarar görmesi ve artan bitki hastalıkları sırasında çoğunlukla ilgili kurumlardan destek ve yönlendirme göremediklerini ve bilgi ve yönlendirme açısından tarımsal yardımların kıt düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Nihai olarak üreticiler, kuraklık etkilerini azaltmak için mevcut geleneksel bilgilerini kullanmak durumunda kalmışlardır. Üreticiler, tarım konusunda uzman personelin düzenli olarak arazileri kontrol etmesi gerektiğini fakat çok nadiren arazileri ziyaret ettiklerini ve ilgili kurumların desteğini göremediklerini belirtmişlerdir. Bazı katılımcılar, doğru bilgi eksikliği nedeniyle kuraklığın yol açtığı etkilerle baş edemediğini ve büyük ekonomik kayıplar yaşadıklarını belirtmişlerdir (Ahmad ve diğerleri, 2022: 6-9). Garbero ve Muttarak (2013) Tayland'da kırsal alanda yaptıkları çalışmada, eğitimin hanelerin becerilerini geliştirdiği, hem sosyal hem de ekonomik kaynaklara erişimi iyileştirdiği ve iklim kaynaklı ekonomik kırılganlığı azaltmada önemli bir rolü olduğunu tespit etmişlerdir (Garbero ve Muttarak, 2013). Mehar ve diğerlerinin (2016) Hindistan'da yaptıkları çalışmada, iklim değişikliğine yönelik tarımsal yayım ve eğitim programlarının, iklim değişikliği ve afetlere karşı uygun başa çıkma mekanizmalarını seçme ve bilinçli karar verme üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, katılımcıların yarısından fazlasının, yeni tohum çeşitleri, toprak ve su yönetimi, ürün rotasyonu, minimum toprak işleme , iklim değişikliğine uyum, depolama zararlıları ve iyileştirilmiş ürün depolama yöntemleri gibi tarıma özgü konulara yönelik tarım üniversiteleri ile devlet ve özel yayım ajansları aracılığıyla eğitim aldıkları belirlenmiştir (Mehar ve diğerleri, 2016: 123-129). Belle ve diğerleri (2017) Zimbabve'de yaptıkları çalışmada, çiftçilerin büyük çoğunluğunun kuraklığa karşı eğitim aldıklarını belirlemişlerdir. Çalışmada çiftçilerin, toprak işlemesiz tarım, mahsul artığı bırakma, tür çeşitliliği gibi toprak nemini koruyucu girişimler ve sulama, doğal kaynak yönetimi ve hayvancılık gibi faaliyetler hakkında farklı kurumlar tarafından eğitildiği belirlenmiştir (Belle ve diğerleri, 2017: 200). Uddin ve diğerleri (2017) Bangladeş'te yaptıkları çalışmada, çiftçilerin %40'nın afet yönetimi konusunda eğitim

aldıklarını ve eğitim alan çiftçilerin çeşitli risk faktörlerinin üstesinden gelmesinde eğitimlerden edindikleri becerileri kullanabilecekleri belirtilmiştir (Uddin ve diğerleri, 2017: 155-157). Türkiye'de yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde; Taşpınar ve Ertek (2018) Konya ilinde yaptıkları çalışmada, üreticiler, kooperatiflerin düzenli bir eğitim planının olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmada, suyun verimli kullanımı gibi sulama konusunda üreticilerin eğitim istedikleri belirlenmiştir. Çalışmada, çiftçilerin çoğunluğunun, kooperatiflerin eğitim faaliyetlerine yönelik olumsuz düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiştir (Taşpınar ve Ertek, 2018: 77). Bozkurt ve diğerleri (2018), Afyonkarahisar ilinde hayvan üreticilerinin eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, üreticilerin yangın, sel, deprem ve yem kıtlığı gibi doğal afetler durumunda hayvan sağlığı ve refahının yönetimi konusunda eğitim ihtiyacının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, doğal afetlerde acil eylem planı hazırlama ve uygulama konusundaki eğitim ihtiyaçlarının da yüksek olduğu belirlenmiştir (Bozkurt ve diğerleri, 2018: 21). Bozdemir ve diğerleri (2019) Konya ilinde yaptıkları çalışmada, üreticilerin büyük çoğunluğunun tarımsal faaliyetlere yönelik alanlarda eksikleri olduğu ve bu konuda eğitim almak istediklerini tespit etmişlerdir. Katılımcılar, erozyon, sulama sistemleri, su kullanımı ve planlaması, tarım teknolojileri kullanımı, doğal kaynakların korunması ve afet risklerinin azaltılmasıyla ilgili konuların da yer aldığı birçok konuda eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir (Bozdemir ve diğerleri, 2019: 394). Bolat ve Bakırcı (2022) Erbaa'da yaptıkları çalışmada, üreticilerin %68'i, merkezi ve yerel yönetimlerin iklim değişikliğiyle ilgili gerekli bilgilendirmeleri yapmadığını, %14'ü gerekli bilgilendirmelerin yapıldığını ve %18'lik kesim ise bir fikrinin olmadığını belirtmiştir. Üreticilerin tamamına yakını iklim değişikliğine yönelik herhangi bir eğitime katılmadığını yalnızca %1,5 'lik bir kısmının eğitime katıldığı belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin yalnızca %4'lük bir kesiminin, iklim değişikliğiyle ilgili olarak çoğunluğunu ilçe tarım ve orman müdürlüğünün düzenlediği bilgilendirme faaliyetlerine katıldıkları belirlenmiştir. Üreticilerin büyük çoğunluğunun söz konusu bilgilendirme toplantılarına katılmama nedeni ise toplantılardan haberdar olmamalarıdır. Çalışmada üreticilerin, iklim değişikliğine yönelik uyum sağlama konusunda kendilerinin bilinçlendirilmesini özellikle talep ettiği belirtilmektedir (Bolat ve Bakırcı, 2022:42-44). Yıldırım ve Everest (2020) Çanakkale'de yaptıkları çalışmada, çiftçilerin tamamına yakınının iklim değişikliğinden dolayı endişeli oldukları ve bu katılımcıların büyük çoğunluğunun iklim değişikliğiyle mücadele konusunda eğitim almaya istekli olduğu belirlenmiştir (Yıldırım ve Everest, 2020:237). Alkan ve Özkan (2020), doğrudan afetlere yönelik eğitim konusuyla ilgili olmamakla birlikte

Antalya ilinde bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, çiftçilerin büyük çoğunluğunun tarımsal üretim faaliyetiyle ilgili eğitim almadıkları belirlenmiştir. Tarımsal üretimde verimliliğin artırılması ve sürdürülebilirliğin sağlanması açısından, çiftçilere tarımsal üretim konularında eğitim verilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır (Alkan ve Özkan, 2020: 68-69). Karaman (2006) Tokat ilinde yaptığı çalışmada, toprak ve su kaynaklarının verimli olarak kullanılamadığını belirtmektedir. Çalışmada, çoğu üreticinin modern sulama sistemleriyle ilgili bilgi sahibi olmadığı, salma sulama nedeniyle fazla su kullanımı ve toprak verimliliğinde kayıplar yaşandığı belirtilmektedir. Çalışmada ayrıca, ilgili kurumlarca etkin bir çiftçi eğitimi verilmemesi nedeniyle üreticilerin hangi sulama yöntemini kullanacağını, suyu ne zaman, ne kadar ve nasıl vereceğini bilmedikleri belirtilmektedir. Toprak ve su kaynaklarının bilgisizce kullanılması tarımsal üretimin başta gelen sorunlarındandır. Bu kaynakların plansız ve aşırı kullanımı, toplumların sosyal ve ekonomik açıdan bazı zorluklarla karşılaşmasına neden olmaktadır (Karaman, 2006: 43). Cengiz ve Uçar (2018), Isparta ilinde faaliyet gösteren sulama kooperatiflerinde kooperatif üyelerinin sulama işletmeciliği açısından memnuniyet düzeylerinin saptanmasına yönelik yaptıkları çalışmada, üreticilerin yaklaşık %80'nin sulama konusunda eğitim almadıkları belirlenmiştir. Sulamayla ilgili eğitim eksikliği, üreticilerin mevcut suyu optimum şekilde değerlendirmemesine ve yanlış uygulanan sulama faaliyetleri sonucunda da mevcut toprak ve su kaynaklarının zarar görmesine yol açmaktadır (Cengiz ve Uçar, 2018: 506). Çaltı ve Somuncu (2019), Ankara ilinde üreticiler, ilçe tarım ve ormancılık müdürlüğü yöneticileri ve çeşitli kurumlardan uzmanlarla yaptıkları çalışmada; üreticiler, iklim değişikliğine uyum konusunda herhangi bir eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Bazı üreticiler yalnızca gübreleme ve hastalık gibi konularda eğitim aldıklarını belirtmiştir. İlçe tarım ve orman müdürlüğünde görevli yönetici katılımcı da üreticilere benzer şekilde, iklim değişimi konusunda eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarının eksikliğine vurgu yapmıştır (Çaltı ve Somuncu, 2019: 902-903). Mevcut çalışmanın bulguları ile Mehar ve diğerleri (2016), Belle ve diğerleri (2017) ve Uddin ve diğerlerinin (2017) yaptıkları çalışmanın bulguları arasında farklılık olduğu, diğer yandan Türkiye'de yapılan çalışmaların bulgularıyla benzer olduğu anlaşılmaktadır. Mevcut çalışmada katılımcıların büyük çoğunluğunun afet eğitimi almadığı belirlenirken, Mehar ve diğerleri (2016), Belle ve diğerleri (2017) ve Uddin ve diğerlerinin (2017) yaptığı çalışmada çiftçilerin yarısına yakınının veya büyük bir kısmının çeşitli afet tiplerine yönelik eğitim aldığı belirtilmiştir. Bu farklılığın nedeni ise, diğer çalışmaların yapıldığı alanların iklim değişikliğine bağlı olarak kuraklık ve sel gibi

aşırı hava olaylarına karşı daha eğilimli ve etkilerini daha fazla hissetmesinden olmasından dolayı, ilgili kurum ve kuruluşların risk algısının yüksek olması olasılığına bağlı olarak eğitim verilmesinden kaynaklı olabilir. Mevcut çalışmada ise, tarımla ilgili kurum ve kuruluşlar, üniversiteler ve diğer kurumların afet eğitimi düzenlememesinin, çiftçilerin eğitim almamasının en önemli nedeni olduğu ve çiftçilerin ilgili kurumların eğitim düzenlemesi durumunda eğitim almaya istekli olduğu görülmektedir. Türkiye'de yapılan ilgili çalışmalarda değerlendirildiğinde, konuyla ilgili doğrudan afet eğitiminin araştırılmasına yönelik çalışmaların yok denecek kadar az olduğu ve konuyla ilişkisi olduğu düşünülen bu çalışmaların bulgularının da tez çalışmasının bulgusuyla benzer olduğu görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, çiftçilere sulama, su kaynaklarının korunması, iklim değişikliği ve afetlere yönelik eğitim düzenlenmediği ancak diğer çalışmaların bulgularında da olduğu gibi çiftçilerin eğitim almaya istekli olduğu görülmektedir. Karaman (2006), Taşpınar ve Ertek (2018), Çaltı ve Somuncu (2019) ve Bolat ve Bakırcı'nın (2022) bulgularıyla mevcut çalışmanın bulgularında görüldüğü gibi, ilgili kurum ve kuruluşların afetlere yönelik korunma konusunda eğitim faaliyetleri düzenlemesinde eksiklik olduğu görülmektedir. Bu kapsamda özellikle üniversiteler, il/ilçe tarım ve orman müdürlükleri, araştırma enstitüleri ve afet yönetimi ile ilgili kurumların, iklim değişikliğine uyum ve afetlere karşı risk azaltma çalışmaları kapsamında çiftçilere eğitim düzenlemesine yönelik girişimleri artırmalarının ve/veya başlatmalarının, hem çiftçilerin ekonomik ve sosyal savunmasızlığının azaltılmasına hem de kuraklık gibi geniş alanları etkileyen afetlerin oluşumunun ve etkisinin azaltılmasına yönelik önemli bir adım olacağı düşünülmektedir.

Tarım sigortası: Çalışmada, üreticilerin büyük bir kısmının yaşadıkları afet döneminde ve çalışmanın yapıldığı tarih itibariyle mevcut durumda tarım sigortasına sahip olduğu, ancak sigorta yaptıran üreticilerin çoğunlukla sigorta teminat kapsamının dar olması nedeniyle zararlarını tazmin edemedikleri tespit edilmiştir. Birkaç katılımcının ise, muafiyet oranının yüksek olması, hasar tespit sürecinin uzun olmasından dolayı sigortaya başvurmama ve sigorta içeriğinin bilinmemesinden dolayı sigortaya başvurmama gibi nedenlerden dolayı zararlarını tazmin edemedikleri anlaşılmaktadır. Yalnızca 1 katılımcının, zararının çok büyük bir kısmını tarım sigortasından karşıladığı belirlenmiştir. Birkaç katılımcı ise zararlarının çok daha fazla olmasına rağmen, hasar oranının ve ödenen tazminat miktarının düşük belirlendiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca sigorta yaptıran üreticiler zararın eksik karşılanması, güvensizlik, hasar tespit sürecinin uzun olması ve kredi veya banka zorunluluğu olmasa sigorta yaptırmayı düşünmeme gibi sigortayla ilgili düşünce ve deneyimlerini

paylaşmışlardır. Katılımcıların genel olarak, zararlarını tazmin edememe ve/veya çok az bir kısmını tazmin etme gibi durumlardan dolayı tarım sigortasına yönelik güvensizlik duyguları yaşadığı anlaşılmaktadır. Bu katılımcılardan K14 ve K15 yaşadıkları afetlerin sigorta teminat kapsamı dışında olması nedeniyle zararlarını tazmin edemediklerini, bu nedenle boşu boşuna sigorta yaptırdıkları düşüncesiyle tarım sigortası yaptırmak istemediklerini belirtmektedirler. Bu iki katılımcı bankadan kredi çektikleri için zorunlu olarak sigorta yaptıklarını, ancak zararlarını tazmin edemedikleri için bu zorunluluk olmasa sigorta yaptırmayı düşünmediklerini ifade etmektedirler. Çarpıcı bir biçimde aslında bu iki katılımcının (K14 ve K15) sigorta yaptırma nedenleri incelendiğinde risk transferi/afet zararlarını azaltmak olduğu görülmektedir. Bu durum kişilerin sigortayla ilgili yaşadıkları olumsuz deneyimlerin, sigortaya yönelik düşüncelerini değiştirdiğini göstermektedir. Kabaoğlu ve Birinci (2019), yaptıkları çalışmada tarım sigortası yaptıran üreticilerin büyük çoğunluğunun tarım sigortasından memnun olmadıklarını tespit etmiştir. Üreticilerin sigortadan memnun olmama nedenleri değerlendirildiğinde, sigorta firması tarafından hasarın düşük gösterilmesinin ön plana çıktığı görülmektedir. Diğer bazı nedenler ise, eksperlerin geç gelmesi, primlerin yüksek olması, hasar ödemesinin geç yapılması ve muafiyetin yüksek olmasıdır (Kabaoğlu ve Birinci, 2019: 1725). Kiracı ve diğerleri (2014) yaptıkları çalışmada, tarım sigortası yaptıran üreticilerin bazı sorunlarla karşılaştığını ve bu sorunlar arasında pirim fiyatlarının yüksek olması ve sigorta teminatlarının yetersiz olmasının en fazla belirtilen konular olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, hasar tespit işleminin uygun yapılmaması, üretici beyanının dikkate alınmaması ve muafiyet oranlarının yüksekliği belirtilen diğer sorunlardan bazılarıdır (Kiracı ve diğerleri, 2014: 13). Tan ve diğerleri (2012) Çanakkale'de yaptıkları çalışmada, sigortası olan üreticilerin yaklaşık yarısının, karşılaştıkları bir sorun durumunda sigorta tarafından mağduriyetlerinin giderilmediği ve bu üreticilerin tamamına yakınının, zararın sigortanın kapsamı dışında olması gerekçesiyle mağduriyet yaşadığı belirtilmiştir. Ayrıca eksperin geç gelmesinden kaynaklı mağduriyet yaşandığı da belirlenmiştir (Tan ve diğerleri, 2012: 1211). Yazgı ve Olhan (2018) Tekirdağ ilinde yaptıkları çalışmada, üreticilerin yaklaşık yarısının tarım sigortasına sahip olduğunu, tarım sigortasına sahip olmayan katılımcıların %40'nın ise daha önceki yıllarda tarım sigortası yaptırdığı belirlenmiştir. Daha önce sigorta yaptıran ancak sonradan tarım sigortası yaptırmayan üreticilerin, daha önce zararın karşılanmaması, primlerin yüksek olması, risk görmemesi ve komşu/akraba olumsuz deneyimi gibi nedenlerden dolayı sigorta yaptırmadıkları belirlenmiştir. Sigorta

yaptıran katılımcılar ise, muafiyet oranının yüksek olması, hasar tespitinin zamanında yapılmaması, sigorta kapsamının dar olması, eksperlerle ilgili sorunlar, özel sigorta sistemine geri dönmek istemeleri gibi mevcut düzene yönelik sorunları belirtmişlerdir. Çalışmada tarım sigortası yaptıran üreticilerin, ağırlıklı olarak tarım kredi kooperatiflerine üye ve Ziraat Bankası'ndan kredi kullanım potansiyellerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Yazgı ve Olhan, 2018: 41-42). Genel olarak değerlendirildiğinde, mevcut çalışma ile literatürde yer alan çalışmaların bulgularının benzer olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, sigorta teminat kapsamının dar olması, zararın eksik karşılanması, muafiyet oranının yüksek olması, sigortaya yönelik güvensizlik ile eksperler ve hasar tespit süreciyle ilgili sorunlar gibi konularda benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışmada, diğer çalışmalardan farklı olarak sigortaya sahip olan üreticilerin çoğunun sigorta içeriğine yönelik bilgilerinin olmadığı ve bazı üreticilerin arazilerinin tamamını sigortalatmadığı belirlenmiştir.

Tarım sigortası yaptıran katılımcıların sigorta yaptırma nedenleri incelendiğinde, kooperatif veya banka zorunluğunun ön plana çıktığı belirlenmiştir. Katılımcılar, tarım kredi kooperatiflerinden mazot, gübre ve benzeri ürünleri düşük faizle vadeli olarak temin etmeleri veya bankadan kredi çekmeleri durumlarında tarım sigortasının zorunlu olarak yapıldığını ifade etmektedirler. Sigorta yaptırmanın diğer nedenlerinin ise, risk transferi/afet zararlarını azaltmak ve sigortasızlığın zararını görme/afet deneyimi olduğu tespit edilmiştir. Afet deneyimi bireylerde, yaşanılan afetten sonra ne gibi olumsuzluklarla karşılaşılabileceği ve bu olumsuzluklara karşı nasıl davranılması gerektiği gibi konularda afete yönelik öğrenilmiş derslerin oluşmasını ve deneyim kazanılmasını sağlamaktadır. Afeti hiç deneyimlemeyen bireyler afete karşı direnç göstermede sorunlar yaşayabilmektedir. Ayrıca deneyimsiz bireyler afetin ciddiyeti konusunda duyarsız kalıp afetlere yönelik hazırlık yapmayabilmektedir (Yıldırım, 2022: 146). Afeti deneyimlemiş ve afet/kuraklık ve iklim değişikliği hakkında bilgi sahibi olan toplum ve hanelerin, olumsuz etkileri hafifletmek amacıyla harekete geçme olasıkları muhtemelen daha yüksek olacaktır (Ogundeji ve Okolie, 2022: 2). Tufan ve diğerleri (2019) Aydın ilinde yaptıkları çalışmada, geçimini yalnızca çiftçilikle sağlayan üreticilerin yaklaşık yarısının tarım sigortası yaptırdığını tespit etmiştir. Sigorta yaptıran üreticilerin sigorta yaptırma nedenlerinin, mevcut çalışmaya benzer şekilde ağırlıklı olarak kooperatif veya bankanın mecbur bırakması ve indirimli kredi ve devlet desteğinden faydalanma olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bazı katılımcılar, doğal afet ve risklere karşı koruma sağladığı için sigorta yaptırdığını ifade etmişlerdir (Tufan ve diğerleri, 2019: 55). İşbeceren (2018) Tekirdağ ilinde yaptığı

çalışmada, tarım üreticilerinin büyük çoğunluğunun tarım sigortası olduğunu belirlemiştir. Çalışmada, tarım sigortası yaptıran üreticilerin çoğunluğunun kredi kullandığı vurgulanırken, sigortaya sahip olmayan katılımcıların kredi kullanım oranının daha düşük olduğu belirtilmektedir. Üreticilerin tarım sigortası yaptırma nedenleri incelendiğinde, ağırlıklı olarak kendilerini güvence altına almak ile birlikte kredi kullanımından dolayı, memnun olmaları ve fikrim yok gibi cevapların verildiği görülmektedir (İşbeceren, 2018: 82). Yavuz (2011) yaptığı çalışmada, kredi kullanımının, tarım sigortası yaptırmaya karar vermede etkili olan faktörlerden birisi olduğunu belirlemiştir. Çalışmada, üreticilerin kredi kullanıyor olmalarının tarım sigortası yaptırmaya karar verme olasılığını yaklaşık 2 kat artırdığı tespit edilmiştir (Yavuz, 2011: 22-27). Kabaoğlu ve Birinci (2019), Düzce ilinde yaptıkları çalışmada, sigorta yaptıran üreticilerin riske girmek istememeleri, devlet güvencesi ve prim desteğinin olması, kredi için zorunlu tutulması, geçmişte zararların karşılanmış olması ve daha önceleri başkalarının sigortadan zararlarını tazmin etmiş olması gibi nedenlerden dolayı üreticilerin sigorta yaptırdıklarını belirlemişlerdir (Kabaoğlu ve Birinci, 2019:1724). Bal ve Özüdoğru (2021) Ankara'da üzüm üreticileri ile yaptığı çalışmada, tarım sigortasına sahip olan üreticilerin çoğunlukla, ürünlerini güvence altına almak istemeleri, risklerle karşı karşıya kalmak istememeleri ve geçmişte yaşadıkları zararlardan dolayı tarım sigortası yaptırdıkları belirlenmiştir (Bal ve Özüdoğru, 2021: 2886-2887). Üreticilerin tarım sigortası yaptırma durumlarıyla ilgili olarak, mevcut çalışmanın bulguları ile literatürde yer alan çalışmaların benzer olduğu ve üreticilerin büyük bir kısmının tarım sigortası yaptırdığı söylenebilir. Tarım sigortası yaptırma nedenleri olarak mevcut çalışmanın sonuçları ile Bal ve Özüdoğru'nun (2021) çalışması, kooperatif ve banka zorunluluğu hariç, risk transferi ve sigortasızlığın zararını görme/afet deneyimi konularında benzerlik göstermektedir. Sigorta yaptırma nedenleri konusunda mevcut çalışmanın sonuçları, diğer çalışmaların sonuçları ile genel olarak benzerlik göstermekte olup, tarım kredi kooperatifleri ve bankaların zorunluluğu, afetin ekonomik zararlarını azaltmak ve geçmişte sigortasızlığın zararını görme/afet deneyimi konuları benzerlik gösterdiği söylenebilir. Mevcut çalışmada olduğu gibi, Yavuz (2011), İşbeceren (2018), Tufan ve diğerleri (2019) ve Kabaoğlu ve Birinci (2019) gibi birçok çalışmada, özellikle tarım kredi kooperatifleri ve bankaların zorunluluğunun, üreticileri tarım sigortası yaptırmaya iten güç olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca mevcut çalışmada olduğu gibi Bal ve Özüdoğru'nun (2021) çalışmasında da, sigortası olmayan bazı üreticilerin, afet

sonrasında sigorta yapma davranışını sergilemesi afet deneyimine bağlı öğrenilmiş dersin olumlu etkilerini göstermektedir.

Tarım sigortası yaptırmayan katılımcıların sigorta yaptırmama nedenleri incelendiğinde, genel olarak afetin olacağını düşünmeme, önemsememe ve sigortaya ihtiyaç duymama gibi ihmal/ihtiyatsızlık durumlarının, sigorta teminat kapsamının dar olmasının ve ekonomik yetersizlik ile primlerin yüksek olmasının ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca bazı katılımcıların, tarım sigortasına güvensizlik/komşu akraba olumsuz deneyimler ve çiftlik altyapısının eski olması nedenlerinden dolayı sigorta yaptırmadıkları belirlenmiştir. Kiracı ve diğerlerinin (2014) çeşitli illerde yaptığı çalışmada, üreticilerin tarım sigortası yaptırmama nedenleri arasında hasarın ödeneceğine yönelik güvensizlik, gelir yetersizliği ve ilave maliyet olarak görülmesi ile afet riski görmemesi gibi nedenlerin olduğu belirlenmiştir (Kiracı ve diğerleri, 2014: 12). Tufan ve diğerlerinin (2019) Aydın ilinde yaptıkları çalışmada, sigorta yaptırmayan üreticilerin sigorta yaptırmama nedenleri arasında, kendisine bir faydasının olacağını düşünmeme ve bana bir şey olmaz düşüncesi, primlerin yüksek olması ve sigortayla ilgili detaylı bilgilerinin olmamasının yer aldığı belirlenmiştir (Tufan ve diğerleri, 2019: 56). Tan ve diğerleri (2012) Çanakkale'de yaptıkları çalışmada, tarım sigortası olmayan üreticilerin yaklaşık %40'ı gelir yetersizliği, %12'si primlerin yüksek olması, %10'unu haberlerinin olmaması ve %20'si çeşitli nedenlerden dolayı sigorta yaptırmadıklarını belirtmişlerdir. Sigorta yaptırmayan katılımcıların büyük çoğunluğu, primlerin düşmesi, gelirlerin yükselmesi, sigorta şirketlerine güven duygusunun gelişmesi ve sigorta konusunda yeterli bilgileri olmaları durumunda sigorta yaptırabileceklerini belirtmişlerdir (Tan ve diğerleri, 2012: 1211). Bal ve Özüdoğru'nun (2021) Ankara'da üzüm üreticileri ile yaptığı çalışmada, üreticilerin sigorta yaptırmama nedeni olarak risk görmeme, sigorta primlerinin yüksek olması, zararın tazmin edilmeyeceğine yönelik güvensizlik ve sigortaya dair bilgisinin olmaması katılımcıların en sık ifade ettikleri nedenler olduğu tespit edilmiştir (Bal ve Özüdoğru, 2021: 2886-2887). Kabaoğlu ve Birinci'nin (2019) Düzce ilinde yaptıkları çalışmada, sigorta yaptırmayan üreticilerin sigorta yaptırmama nedeni olarak arazinin küçük olması, afet zararıyla karşılaşmama düşüncesi, gelirin düşük ve primlerin yüksek olması, güvensizlik/zararın ödeneceğine inanmama, bilgisizlik ve teminat kapsamının dar olması gibi nedenlerin daha fazla belirtildiği görülmektedir (Kabaoğlu ve Birinci, 2019: 1721). Çaltı ve Somuncu'da (2019) yaptıkları çalışmada, sigorta teminat kapsamının dar olması, ekonomik yetersizlik, sigortaya olan güvensizlik ve tarımsal altyapının sigorta koşullarına uymaması gibi nedenlerden dolayı üreticilerin

tarım sigortası yaptırmadığını tespit etmişlerdir (Çaltı ve Somuncu, 2019: 900-908). Mevcut çalışmanın sigorta yaptırmama nedenleri olarak afet riski görmeme, önemsememe, sigorta teminat kapsamının dar olması, ekonomik yetersizlik ve primlerin yüksek olması ile zararın ödenmeyeceğine yönelik güvensizliğe yönelik bulguları, diğer çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ayrıca çiftlik altyapısının eski olması nedeniyle sigorta yaptıramamaya yönelik bulgunun Çaltı ve Somuncu'nun (2019) çalışma sonucuyla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Tan ve diğerleri (2012), Tufan ve diğerleri (2019) ve Bal ve Özüdoğru'nun (2021) çalışmalarından farklı olarak, sigortaya yönelik bilgilerinin olmaması nedeniyle sigorta yaptırmama konusu mevcut çalışmada tespit edilmemiştir. Ancak, bu çalışmada diğerlerinden farklı olarak zorunluluk olmaması/kredi kullanılmamış olması nedeniyle sigorta yaptırılmadığı belirlenmiştir. Bazı katılımcıların yaşadığı afet döneminde kredi kullanmadıkları ve bundan dolayı sigorta yaptırmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, zorunluluk durumunun üreticilerin tarım sigortası yaptırmalarına iten bir faktör olduğunu göstemektedir. Ancak zorunluluk koşulunda yapılan tarım sigortası uygulamasının da afet sonrası üretici zararını karşılayacak biçimde teminat içeriğinin geniş kapsamda olması ve üreticilerin sigorta içeriğine yönelik bilgilendirilmesinin; sürdürülebilir tarımsal üretim ve sürdürülebilir çiftçi ekonomisi ve refahı açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Önlemler: Katılımcıların genel olarak meteorolojik afetlere yönelik önlem alma davranışı gösterdiği belirlenmiştir. Alınan önlemlere bakıldığında yoğun olarak kuraklık ve sıcak hava dalgası afetine yönelik önlem alındığı ve bunu don afetinin takip ettiği görülmektedir. Sel, dolu ve fırtınaya yönelik ise katılımcıların çoğunluğu, genel olarak herhangi bir önlem alınabileceğini düşünmemektedirler. Sel ve fırtınaya yönelik, sınırlı sayıda katılımcının bazı önlemler almaya çalıştıkları görülmektedir. Dolu olayına yönelik ise katılımcıların tamamının önlem almadığı belirlenmiştir. Ancak kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik alınan önlemlerin, çoğunlukla artezyen kurulumu ve tankerle sulama gibi kuraklık sırasında bitkinin nem stresini azaltmaya yönelik girişimlerin olduğu görülmektedir. Ürün çeşidini değiştirme gibi uyum stratejilerinin sınırlı sayıdaki katılımcı tarafından alındığı tespit edilmiştir. Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik alınan diğer önlemler incelendiğinde ise, ekilebilir araziyi boş bırakma, ilave ağaç budaması, gübre kullanımını azaltma, arazi sürümünü azaltma, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma, gölgeleme yapma, hayvan barınağına iklimlendirme/soğutma sistemi yapma gibi önlemlerin alındığı görülmektedir. Ancak bu önlemlerin sınırlı sayıdaki katılımcı tarafından alındığı, hatta

bazılarını aynı katılımcının (ilave ağaç budaması, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma, hayvan barınağına iklimlendirme ve havalandırma sistemi yapma önlemleri yalnızca K17 kodlu katılımcı tarafından alınmıştır) aldığı tespit edilmiştir. Kurak koşullara dirençli ürün seçimi, kuraklıkla mücadelede kullanılan stratejilerden birisidir. Örneğin aşırı su isteyen pirinç ürünü yerine daha az su isteyen buğday ürününün tercihi kuraklığın olumsuz etkilerini azaltabilecektir (Batan ve Toprak, 2015:99). Sıcak hava dalgaları ve kuraklık döneminde gübre kullanımı, bitki büyümesini artır ve bu durum bitkinin su ihtiyacını artırır (Smith, 2020). Bitkilerde aşırı sürgün ve dal oluşumunu artıran azotlu gübrelerin kullanımından, kurak dönemlerde kaçınılması gerekmektedir. Bunun yerine toprağın nem tutma kapasitesini veya bitkinin su kullanım etkinliğini artıran potasyumlu gübrelerin kullanılması gerekir. Kurak yıllarda ağaçlardaki gereksiz dallar kesilerek vejetatif yük azaltılmalı ve diplerdeki sürgünler temizlenmeli, böylelikle kısıtlı olan nemin daha verimli kullanımı sağlanmalıdır. Topraktaki nemin muhafazası için kurak yıllarda toprak işlemenin mümkün olduğunca az ve yüzeysel yapılması gerekmektedir (Tan, 2013: 33). Kuraklık ve sıcak hava dalgasının, ürünlere vereceği zararı azaltmak amacıyla ürünlerin üzerine gölgelik uygulaması alınan önlemlerden birisidir (Oregon State University, 2022; Smith, 2020). Isı dalgalarında gelen radyasyon yoğunluğu ve hasar düzeyi oluşturulan gölgeliklerle azaltılabilir (Hayman ve diğerleri, 2012: 3). Özellikle seralarda ağ sistemleriyle gölgeleme yapılarak sıcaklık stresine karşı koruma sağlanabilir (Castellano ve diğerleri, 2008: 31; Maraveas, 2020: 1).

Sweet ve diğerleri (2017), ABD'de 2016 yılında yaşanan kuraklık üzerine yaptıkları çalışmada, çiftçilerin %23'ünün 2016 yılı üretim dönemi boyunca kuraklığın etkilerini azaltmak amacıyla sulama ekipmanı satın aldıklarını ve %6'sının da 2017'de sulama ekipmanına yatırım yapmayı planladıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca çiftçilerin bir kısmı, 2016 yılı kuraklık döneminde su kuyusu açma ve gölet yapımı gibi uygulamalar yaptığını ve üreticilerin yaklaşık %25'i 2017 üretim döneminden itibaren yeni sulama kaynaklarını artıracağını belirtmiştir. Çalışmaya katılan toplam 275 katılımcıdan sulama imkânı olan 97 katılımcının büyük çoğunluğu (%64), kuraklık döneminde sulama suyu için kendi göletlerini veya su kuyularını kullandıklarını belirtmişlerdir. Ancak bu katılımcılar göletlerdeki ve su kuyularındaki suların yetersiz geldiğini ifade etmişlerdir. Üreticilerin bir kısmı ise (%32), gelecek yıllarda su tutma kapasitesini iyileştirmek ve kuraklığa daha iyi hazırlanmak amacıyla, toprak sağlığını ve toprak organik maddesini iyileştirmeye yönelik önlemler almayı planladıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmada katılımcılara, 2016 yılında yaşadığınız şiddetli kuraklığın bu

kadar şiddetli olacağını bilseydiniz ne yapardınız sorusu yöneltilmiştir. Katılımcıların yaklaşık %25'i sulama verimliliği kapasitesinin artırılması ve %33'ü daha fazla gölet ve su kuyusu gibi su mevcudiyetini artırıcı girişimler ile toprağın organik maddesi ve su tutma kapasitesinin artırılması gibi uygulamalar yapabileceklerini ifade etmişlerdir (Sweet ve diğerleri, 2017: 571-577). Sweet ve Wolfe (2017) ABD'de yaptıkları çalışmada, sınırlı sayıdaki katılımcının örtü bitkileri kullanımı, toprak işlemesiz tarım, toprak sağlığını koruma ve otlatma yönetimini kontrol etme gibi uygulamaları yaptığı ve bunların kuraklığın etkilerini azaltmaya yardımcı olduğunu belirlemiştir. Katılımcılara yaşadıkları kuraklık afetini bilselerdi neyi farklı yapacakları sorusu yöneltilmiş ve katılımcılar, yaygın olarak sulama verimliliği kapasitesinin artırılması ve birçoğu da daha fazla su depolama, daha fazla gölet ve daha fazla su kuyusu kazma gibi su mevcudiyetini artırıcı girişimler ile toprak işlemesiz tarım, malçlama ve örtü bitkisi kullanımı gibi toprak su tutma kapasitesini artırıcı girişimlerde bulanabileceklerini ifade etmişlerdir. Bazı katılımcılar ise farklı ürün ekimi, aynı ürünün farklı çeşidini ekme, daha az arazi ekimi ve ekim tarihlerini değiştirme (daha erken veya daha geç) gibi stratejiler uygulayacaklarını ifade etmişlerdir (Sweet ve Wolfe, 2017: 6-8). Keshavarz ve diğerleri (2017) İran'da yaptıkları çalışmada, kuraklığın su kaynakları üzerinde yaptığı baskıyı azaltmak ve tarımsal verimliliği artırmak için üreticilerin çeşitli toprak ve su yönetimi stratejileri uyguladıklarını belirtmiştir. Çiftçiler tarafından kullanılan en yaygın stratejiler arasında, ekim alanını azaltmak, su transfer sistemini iyileştirmek, kuyu kazmak veya derinleştirmek ve kuraklığa dayanıklı çeşitlerin benimsenmesi gibi stratejiler yer almaktadır. Ayrıca bazı üreticiler, sulama verimliliğini artırmak için suyun transferi veya yağmurlama sistemlerinde kullanmak üzere boru ağları kurmuşlardır. Ancak artan sulama maliyetlerinin üreticilerin geçim kaynaklarının sürdürülebilirliğini önemli ölçüde azalttığı belirtilmektedir (Keshavarz ve diğerleri, 2017: 226-229). Keshavarz ve Karami (2014) tarafından İran'da yapılan bir çalışmada, su kıtlığının ciddiyeti, üreticinin ekonomik durumu, kuraklıkla başa çıkmak için diğer finansal kaynaklara erişim ve tarıma devam etme isteği gibi unsurlara bağlı olarak çiftçilerin bazı kuraklık yönetim stratejileri uyguladıkları belirlenmiştir. Üreticiler bu koşullara bağlı olarak, yeni kuyular açma ve boru ağları döşeme, su depolama sistemleri ve/veya yağmurlama sulama sistemi kurma, ekili arazi oranını küçültme, kuraklığa dayanıklı çeşitler yetiştirme ve daha fazla gübre uygulaması yaparak kuraklığın etkilerini hafifletmeye çalışmışlardır (Keshavarz ve Karami, 2014: 46-53). Udmale ve diğerleri (2014) tarafından Hindistan'da yapılan bir çalışmada, kuraklığın tarım üzerindeki etkilerini azaltmak amacıyla çiftçilerin, çeşitli uyum stratejileri

uyguladıkları belirlenmiştir. Çiftçilerin yarısından fazlasının, üretim takvimini değiştirme, daha az su tüketen ürünlerin seçimi, toprak neminin yetersizliği durumunda araziyi ekilmemiş olarak bırakma ve su israfını çok yüksek düzeylerde azaltma stratejilerini uyguladığı belirlenmiştir. Çalışmada, yağmur suyu hasadı ile yağmurlama ve damlama sulama gibi sistemlerin çiftçiler tarafından tercih edilmesinin düşük oranda olduğu belirtilmiştir. Yağmurlama ve damlama gibi sulama sistemlerinin, yüksek yatırım ve yenilenme maliyeti ile sulama suyu kaynağı yetersizliği nedeniyle tercihin az olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, çiftçilerin uyguladığı çeşitli önlem ve adaptasyon stratejilerinin, sulama için suyun mevcudiyeti ve ekonomik faktörlerden büyük ölçüde ve istatistiksel açıdan anlamlı olarak etkilendiği belirtilmiştir (Udmale ve diğerleri, 2014: 259-261). Hollanda'da patates, buğday, şekerpancarı ve soğan üreticileriyle yapılan bir çalışmada, aşırı hava olaylarına yönelik çoğu çiftçinin en az bir adaptasyon stratejisi uyguladığı belirtilmektedir. Bu stratejiler arasında en yaygın kullanılan stratejilerin sırasıyla, gübre kullanımını değiştirmek, daha fazla buğday üretmek, daha az patates ve soğan üretmek ve üretim sürecinde su tasarrufu sağlamak olduğu belirtilmiştir. Özellikle bu stratejiler daha az yatırım gerektirmektedir. Ancak bazı üreticiler gelecekte, damlama sulama sistemi kullanımı, farklı tohum çeşitlerinin tercihi ve teknolojik uygulamaların yer aldığı hassas tarım uygulaması yapabileceklerini belirtmiştir (van Tilburg ve Hudson, 2022: 9). Campbell ve diğerleri (2011) Jamaika'da yaptıkları çalışmada, üreticilerin çoğunluğunun kuraklıkla baş edebilmek amacıyla kuraklığa daha dayanıklı ürün tercihine yönelme, hızlı olgunlaşan bir ürün ekme, daha az alanı ekme, malçlama, su uygulamasının zamanlamasını planlama ve sulama yapma gibi yöntemleri daha fazla uyguladıkları belirlenmiştir. Kuraklığın ve buharlaşmanın fazla olduğu koşullarda ürün verimliliğini koruyabilmek amacıyla malçlama, damlama sulama ve bitki sulama gibi uygulamalar etkili bir nem kaybı azaltma stratejisidir. Ancak çalışmada bu tür uygulamaların yapılmasına rağmen, damlama sulama sitemleriyle sulama yapan üreticinin sınırlı sayıda olduğu belirlenmiştir (Campbell ve diğerleri, 2011: 155). Budhathoki ve diğerleri (2020) Nepal'de yaptıkları çalışmada, üreticilerin en fazla risk olarak algıladıkları sıcak hava dalgaları, sel ve soğuk hava dalgalarına yönelik uyum sağlama davranışı sergilediklerini belirlemiştir. Üreticilerin tamamına yakını, bu üç afet tipinden herhangi birine yönelik uyum stratejisi uygulamıştır. Katılımcılar sıcak hava dalgasına yönelik olarak çoğunlukla sulama stratejisi uygulamıştır. Ayrıca bazı katılımcılar ekim tarihini değiştirme, ürün türünü değiştirme ve ürün çeşitliliği gibi dikim değişiklikleri uygulamıştır (Budhathoki ve diğerleri, 2020: 6). Bangladeş'te çiftçiler ve

uzmanlar ile yapılan bir çalışmada, meteorolojik olayların önceden tahmin edilmesi ve birkaç hafta öncesinden bildirilmesi durumunda en azından hasat edilmiş ve olgun mahsullerin, çiftlik hayvanlarının ve çiftlik varlıklarının korunabileceği belirtilmektedir. Üreticiler kuraklık stresini azaltmak için sulama sıklıklarını artırdıklarını ve don/soğuklardan kaynaklı hastalıkları azaltmak amacıyla pestisit uygulaması yaptıklarını belirtmektedirler (Kumar ve diğerleri, 2020: 16-17). Hussain ve diğerleri (2020) Pakistan'da yaptıkları çalışmada, çiftçilerin büyük çoğunluğunun sel olaylarına yönelik önlem almadıkları ve çok az sayıdaki üreticinin ürün ve tohum çeşidini değiştirdiğini belirlemişlerdir. Üreticilerin yaklaşık %85'nin dolu olayına yönelik önlem almadığı ve doluya yönelik olarak bazı üreticilerin farklı ürünleri birlikte ekme ve düşük maliyetli ürünler ekme gibi yöntemleri kullandığı belirlenmiştir. Ayrıca çiftçilerin çoğunluğunun kuraklık ve sıcak hava dalgalarına yönelik önlem almadıkları ve bazılarının ürün ve tohum çeşidini değiştirme ile farklı ürünleri birlikte ekme gibi stratejileri uyguladıkları belirlenmiştir. Bu üreticiler daha az su gerektiren ve ısıya dayanıklı olduğunu düşündükleri ürünlere yönelmişlerdir (Hussain ve diğerleri, 2020: 5-7).

Mevcut çalışmada, üreticilerin kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik aldığı önlemlerin, literatürde de yer alan önlemler olduğu görülmektedir. Mevcut çalışmanın kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlemler ile ilgili bulguları ile diğer çalışmaların bulguları karşılaştırıldığında van Tilburg ve Hudson'un (2022) çalışması dışında diğer çalışmalarla çoğunlukla benzer olduğu görülmekle birlikte, bazı farklılıkların da olduğu belirlenmiştir. Mevut çalışmanın bulguları, van Tilburg ve Hudson'un (2022) Hollanda'da yaptığı çalışmanın bulgularıyla benzerlik göstermemektedir. Her iki çalışmada da üreticiler kuraklığa yönelik önlem almış olsada, van Tilburg ve Hudson'un çalışmasında üreticilerin gübre kullanımını değiştirmek, nem ihtiyacı az ürünleri tercih etmek ve su tasarrufu sağlamak gibi daha çok dikim-üretim yöntemlerinde değişiklik uygulamaları yaptıkları görülmektedir. Ayrıca van Tilburg ve Hudson'un çalışmasında bazı üreticiler gelecekte damlama sulama sistemi ve farklı tohum çeşitlerinin kullanımı gibi önlemler alabileceklerini belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada olduğu gibi, Hussain ve diğerleri (2020) hariç diğer çalışmalarda da üreriticilerin çoğunluğunun kuraklığa yönelik önlem alma davranışı sergilediği görülmektedir. Mevcut çalışmada, üreticilerin çoğunlukla su kuyuları/artezyen açma veya derinleştirme ve tankerle sulama gibi kuraklık sırasında bitkinin nem stresini azaltmaya yönelik girişimlerde bulunduğu görülmektedir. Aksine, ürün çeşidini değiştirme, budama ve gübre uygulaması ile arazi sürüm şeklinin

değiştirilmesi gibi ***"dikim-üretim yöntemlerinde"*** değişikliğin sınırlı olduğu görülmektedir. Bu kapsamda mevcut çalışmanın bu bulguları Keshavarz ve Karami (2014), Keshavarz ve diğerleri (2017), Sweet ve diğerleri (2017), Sweet ve Wolfe (2017), Budhathoki ve diğerleri (2020), Kumar ve diğerleri (2020) ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Ancak, Sweet ve diğerleri (2017) ve Sweet ve Wolfe'nin (2017) ABD'de yaptıkları çalışmada, mevcut çalışmadan farklı olarak üreticilerin gelecek dönemlerde sulama kapasitesinin artırılmasına yatırım yapmayla birlikte, toprak işlemesiz tarım, malçlama ve örtü bitkisi kullanımı gibi toprak su tutma kapasitesini artırıcı girişimlerde bulanabilecekleri ve farklı ürün ekimi ile aynı ürünün farklı çeşidini ekme gibi stratejileri uygulayabileceklerini belirtmişlerdir. Bu durum, üreticilerin afet sonrası uyum statejilerinde bir değişikliği göstermektedir. Ancak mevcut çalışmada, katılımcıların mevcut koşullarda (2022 yılı itibariye) kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik aldıkları önlemlere bakıldığında bü tür uygulamaların bazılarının, yalnızca birkaç katılımcı tarafından alındığı görülmektedir. Mevcut çalışmaya benzer şekilde, Akyüz (2019) Küçük Menderes Havzası'nda yaptığı çalışmada, iklim değişikliğine uyuma yönelik olarak, kurak topraklarda toprak nemini tutmakta faydalanılan malçlamanın, üreticiler tarafından hiç kullanılmadığını ve minumum toprak işlemenin ise çok nadir olarak kullanıldığını belirlemiştir (Akyüz, 2019: 70). Çalışmanın, afetlere yönelik alınan önlemler ile ilgili sonuçları, Udmale ve diğerleri (2014), Keshavarz ve Karami (2014) ve Campbell ve diğerleri (2011) ile genel olarak benzerlik göstermesine rağmen, bu çalışmalarda üreticilerin ürün ve tohum çeşidini değişirme, üretim takvimini değiştirme, su israfını yüksek düzeyde azaltma, malçlama, su uygulamasının zamanlamasını planlama ve az da olsa yağmur suyu hasadı gibi stratejilerin daha ön planda olduğu görülmektedir. Bu durum, kuraklığın etkilerinin daha fazla olduğu coğrafik bölgelerde üreticilerin bu tür koşullara uyum sağlama kapasitelerinin ve yatkınlığının daha fazla olduğunu göstermektedir. Diğer yandan mevcut çalışmadaki, suyun verimli kullanımını sağlayacak damlama ve yağmurlama sulama sistemlerindeki tercihin azlığı, diğer çalışmaların sonuçlarının tamamıyla benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışmada, üreticilerin çoğunluğunun yaşadıkları kuraklık döneminde, kuraklık öncesi üretim/dikim yöntemlerinde değişiklik ile damlama ve yağmurlama sulama gibi su verimini artırmaya yönelik tercihlerden ziyade, yeraltı su kaynaklarının kullanımını ön planda tuttuğu görülmektedir. Ancak, geçmişte olduğu gibi, iklim değişikliğiyle birlikte gelecek yıllarda da kuraklığın daha şiddetli yaşanması durumunda yeraltı su kaynaklarına erişimin daha kısıtlı düzeyde olacağı öngörülebilir. Bu koşullar altında üreticilerin kuraklıkla baş etme stratejilerini

değiştirmemesi ve bu değişikliği oluşturmaya destekleyici itici güçlerin oluşmaması, üreticilerin geçmişte yaşadıkları üretim kayıplarının ve bunların sosyal sonuçlarının gelecekte daha da artmasına yol açabileceği öngörülebilir. Burada üniversiteler, belediyeler, il/ilçe tarım ve orman müdürlükleri, kooperatifler ve araştırma enstitüleri gibi kurum ve kuruluşların bilgilendirme ve eğitim toplantıları düzenlemesini, itici güçlerden birisi olarak değerlendirmek mümkündür.

Çalışmada, daha önceki parağraflarda da belirtildiği gibi don olayı yaşayan katılımcıların tamamına yakınının, don olayına yönelik bazı aktif korunma önlemleri aldığı belirlenmiştir. Katılımcılar yoğun olarak don ağları ve diğer plastik malzemelerle ürünü örtme, ısıtma ve arazide duman oluşturma önlemlerinden bahsetmişlerdir. Ayrıca sıcaklık stresini azaltacak kimyasal uygulamalar yapma, ürünü hızlı toplama ve sulama gibi aktif korunma yöntemlerini uygulamışlardır. Dondan korunmak amacıyla, üreticiler aktif veya pasif korunma tedbirlerini kullanırlar. Aktif yöntemler, erken uyarılar ile elde edilen bilgiler doğrultusunda dondan hemen önce ve don sırasında uygulanırlar. Aktif yöntemler genellikle rüzgârların hafif veya sakin olduğu radyasyonlu don koşullarında etkilidirler ve en çok alçakta, dona eğilimli alanlarda uygundurlar. Bu önlemler arasında ısıtıcılar, sis veya duman oluşturma, rüzgâr makineleri, fıskiyeler, yüzey sulama, köpük yalıtımı veya bunların kombinasyonu yer alabilir. Pasif yöntemler ise, yer seçimi, bitki seçimi, bitki besleme yönetimi, arazi temizleme, bitki örtüsü ve toprak yönetimi gibi uygulamaları kapsar (Bootsma, 2022). Bu yöntemlerden yağmurlama sulama ve sentetik malzemelerle ürünü örtme, Kanada ve Florida gibi yerlerde sıklıkla kullanılmaktadır (Aurit ve diğerleri, 2013: 1-2). 2021 yılında Avrupa'da etkili olan ilkbahar geç donları sırasında, Fransa'da ve Avrupa'da birçok şarap ve meyve üreticisi, bağlarında ve meyve bahçelerinde don olayıyla mücadele etmek için aktif korunma yöntemleri uygulamıştır. Önlem olarak, fiskiye kullanımı, yüzey sulama, rüzgâr makinaları ile katı yakıtlar (odun, saman balyası ve ekin artıkları) ve sıvı yakıtlarla ısıtma gibi uygulamalar yapılmıştır (Lamichhane, 2021: 554). Bangladeş'te yapılan bir çalışmada üreticilerin don/soğuk kaynaklı hastalıkları azaltmak amacıyla pestisit uygulaması yaptıkları belirlenmiştir (Kumar ve diğerleri, 2020:16-17). Yapılan başka bir çalışmada üreticilerin, soğuk hava dalgalarına yönelik olarak ekim tarihi, ürün türü ve ürün çeşitliliği gibi dikim değişiklikleri uyguladıkları ve ürünlerin üzerlerini sera gibi kapattıkları tespit edilmiştir (Budhathoki ve diğerleri, 2020: 6). Genel olarak üreticilerin don olayına yönelik aldıkları önlemlerin literatürde yer alan aktif korunma önlemleri olduğu ve çalışmanın bulgularının literatürdeki sınırlı sayıdaki çalışmanın bulguları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ancak mevcut

çalışma ve diğer çalışmalarda alınan önlemler ile Budhathoki ve diğerlerinin (2020) çalışmasında alınan önlemler arasında farlılık vardır. Bu farklılık, Budhathoki ve diğerlerinde (2020) alınan önlemlerden bazılarının (ekim tarihi, ürün türü ve ürün çeşitliliği gibi dikim değişikliklerinin) don öncesi alınan önlemleri kapsayan pasif korunma tedbirlerini içermesinden kaynaklıdır.

Mevcut çalışmada, dolu olayına yönelik hiçbir üreticinin önlem almadığı belirlenmiştir. Sel ve fırtına afetine yönelik ise, üreticilerin çoğunluğunun önlem almadığı ve birkaç katılımcının bent yapımı ve arazi sürümünü değiştirme ve tarımsal altyapıyı basit yöntemlerle güçlendirme gibi yöntemler uyguladığı belirlenmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun, dolu ve sel afetlerine önlem almama nedenlerinin, ağırlıklı olarak önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme olduğu görülmekle birlikte, kadercilik ve çaresizlik/bireysel önlemin yetersiz kalacağı düşüncesinden kaynaklı önlem alınmadığı da görülmektedir. Çiftçilerin dolu fırtınaları gibi hava olaylarına yönelik düşüncelerini anlamak, risk yönetim kurumları ile çiftçi toplulukları arasındaki risk iletişimini geliştirmeye yardımcı olabilir (Childs ve diğerleri, 2020: 897). Childs ve diğerlerinin (2020) Colorado'da yaptığı çalışmada, çiftçilerin, dolu fırtınalarına yönelik koruyucu eylem olarak yapabilecekleri birşeyin olmadığı düşüncesinin hâkim olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar olacaksa olur, yapacak hiçbir şey yok gibi ifadelerle durumu kabullenme durumuna girmişlerdir. Bu duygu, bir kişinin bir olay karşısında bir şey yapamayacağını hissettiği, yetersizlik kavramıyla ilişkilidir. Kişilerin kendilerinde algıladığı öz yeterlilik eksikliği, olayının oluşumunun ve kontrolünün doğaüstü güçlerle olduğuna inanmalarına neden olur. Kişinin manevi inançları, tehlike risk algılarını etkileyebilmekte ve bu durum afetin oluşum ve kontrolünün doğaüstü bir güçle sağlandığına inanılmasına neden olmaktadır. Mevcut çalışmaya benzer şekilde, Childs ve diğerlerinin (2020) çalışmasında da, üreticiler "…bu konuda hiçbir şey yapamazsınız Tabiat Ana budur, Tanrı'nın insafına kalmışsın" ve "dolu fırtınasından önce ekinleri örtmek veya hayvanları kapalı yerlere götürmek mümkün değil" gibi ifadelerde bulunmuşlardır. Colorado'da yapılan bu çalışmada bazı küçük sebze yetiştiricileri, sebzelerinin üzerine koruyucu tenteler veya ağlar serdiklerinden bahsetmişlerdir. Çalışmada üreticilerin doluya karşı koruma stratejisi uygulama konusunda eğilimlerinin olmadıkları tespit edilmiştir. Ancak bazı katılımcıların, doluya karşı daha dayanıklı alternatif bitki seçimi yapma ve ürün çeşitlendirmesi gibi düşünceleri olduğu belirlenmiştir (Childs ve diğerleri, 2020: 906-907). Hussain ve diğerleri (2020), Pakistan'da yaptıkları çalışmada çiftçilerin büyük çoğunluğunun sel olaylarına yönelik önlem almadıklarını ve çok az sayıdaki üreticinin

ürün ve tohum çeşidini değiştirdiğini belirlemiştir. Benzer şekilde üreticilerin yaklaşık %85'nin dolu olayına yönelik önlem almadığı ve bazı üreticilerin farklı ürünleri birlikte ekme ve düşük maliyetli ürünler ekme gibi yöntemleri kullandığı belirlenmiştir (Hussain ve diğerleri, 2020: 5-7). Bolat ve Bakırcı (2022) Tokat ilinde yaptıkları çalışmada, üreticilerin çok az bir kısmının iklim değişikliğiyle ilişkilendirdikleri kuraklık, don, dolu ve zararlı ot ve böceklerde artış gibi zararlara karşı önlem aldığını tespit etmiştir (Bolat ve Bakırcı, 2022:5). Akyüz (2019) Küçük Menderes Havzası'nda yaptığı çalışmada, iklim değişikliğine uyuma yönelik olarak dona karşı bazı üreticilerin elyaf örtme uygulaması yaptığını belirlemiştir. Çalışmada dolu ve fırtınalara yönelik koruma ağları ve koruma örtülerinin kullanılmadığı belirlenmiştir. Ayrıca sel ve taşkınlara yönelik drenaj uygulamasının hiç kullanılmadığı ve setleme/teraslamanın da nadiren kullanıldığı belirlenmiştir (Akyüz, 2019: 70). Literatürdeki bu çalışmaların aksine bazı çalışmalarda, ağ teknolojilerinin (dolu, rüğzar, kuş vb. etkilere karşı) meyve bahçelerinde ve bahçecilik endüstrilerinde yaygın olarak uygulandığı belirtilmektedir (Steyn, 2020: 2). Güney Afrika ülkerinde de yaygın olmamakla birlikte, avakoda bahçelerinde üreticilerin kalite ve verimi artırmak amacıyla ağ sistemleri kullanmaya başladığı belirtilmektedir (Stones ve diğerleri, 2017: 123). Fas'da elma üreticileri ile yapılan bir çalışmada, dolunun meyvelerde yol açacağı hasarı önleme amacıyla katılımcıların yarısından fazlasının bahçelerine dolu ağı yaptıkları belirlenmiştir. Dolu ağlarının, meyve bahçelerinde mikro iklim alanı oluşturma, ağaç büyümesi, meyve verimi ve kalitesi üzerinde önemli etkileri de olduğu bilinmektedir. Ancak dolu önleme ağlarının montajı çok maliyetlidir ve uzun vadeli bir yatırımdır (Moinina ve diğerleri, 2018: 13). Budhathoki ve diğerleri (2020), Nepal'de yaptıkları çalışmada üreticilerin en fazla risk olarak algıladıkları sıcak hava dalgaları, sel ve soğuk hava dalgalarına yönelik uyum sağlama davranışı sergilediklerini belirlemiştir. Katılımcıların çoğunluğunun sele yönelik olarak önlem aldığı ve bu önlemlerin ağırlıklı olarak bent yapımı, kum torbası kullanımı, araziyi yükseltme ve drenaj kanalı yapma gibi uygulamaların olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bazı katılımcılar, sele yönelik olarak ekim tarihini değiştirme, ürün türünü değiştime ve ürün çeşitliliği gibi dikim değişiklikleri uygulamıştır (Budhathoki ve diğerleri, 2020: 6). Mevcut çalışmanın dolu afetine yönelik alınan önlemlere dair bulguları, Akyüz (2019) ve Bolat ve Bakırcı'nın (2022) çalışmaları ile genel olarak benzerlik gösterdiği ve önlem alma davranışı sergilenmediği görülmektedir. Bolat ve Bakırcı'nın çalışmasında üreticilerin çoğunluğu, teknik desteğin yetersiz olması, herhangi bir önlem alınabileceğini düşünmeme ve önlemler konusunda bilgi eksikliği nedeniyle önlem almadıklarını

belirtmiştir. Mevcut çalışmada, üreticilerin dolu olayına yönelik önlem almama durumu, Childs ve diğerleri (2020) ve Hussain ve diğerleri (2020) ile kısmen benzemektedir. Childs ve diğerlerinde (2020) üreticilerin çoğunluğunun dolu olayına yönelik önlem almamasına rağmen, bazılarının ürünlerin üzerini örtme, doluya daha dayanıklı ürün tercihinde bulunma ve ürün çeşitlendirmesi gibi stratejileri düşünmeleri mevcut çalışma ile farklılıklarını göstermektedir. Hussain ve diğerlerinde de (2020), üreticilerin çoğunluğunun dolu olayına yönelik önlem almamasına rağmen, bazı üreticilerin farklı ürünleri birlikte ekme ve düşük maliyetli ürünler ekme gibi yöntemleri kullandığı görülmektedir. Ancak, mevcut çalışmadan farklı olarak Stones ve diğerleri (2017), Moinina ve diğerleri (2018) ve Steyn'in (2020) çalışmalarında, katılımcıların dolu olayına yönelik koruyucu tedbir olan dolu ağlarını kullanma davranışı gösterdikleri görülmektedir. Mevcut çalışmanın bulgularının özellikle Moinina ve diğerleri (2018) ve Steyn'in (2020) çalışmalarından farklılığının nedeni, üreticilerin çoğunluğunun dolu olayına önlem almama nedeni olarak ifade ettiği önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağı düşünme ile açıklanabilir. Mevcut çalışmanın sel afetine yönelik önlem alma ile ilgili bulguları Budhathoki ve diğerleri (2020) ve Hussain ve diğerleri'nin (2020) yaptıkları çalışmanın bulgularıyla kısmen benzerlik göstermektedir. Budhathoki ve diğerleri'nin (2020), çalışmasında üreticilerin çoğunluğu bent yapımı, kum torbası kullanımı, araziyi yükseltme ve drenaj kanalı yapma gibi uygulamaları yaparken, bu çalışmada sınırlı sayıda katılımcı bu uygulamalardan bazılarını yapmıştır. Hussain ve diğerleri'nin (2020) yaptıkları çalışmada da, mevcut çalışmada olduğu gibi üreticilerin çoğunluğunun sel afetine yönelik önlem almadığı, ancak bazı üreticilerin ürün ve tohum çeşidini değiştirme gibi stratejileri uyguladıkları görülmektedir.

Önlem almama nedenleri: Katılımcıların genel olarak meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinin, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme, kadercilik, sulama kaynağı eksikliği, çaresizlik ve ekonomik yetersizlik olduğu belirlenmiştir. Önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme, katılımcıların en yoğun ifade ettiği nedendir. Bunu sırasıyla en fazla kadercilik ve sulama kaynağı eksikliği takip etmektedir. Üreticilerin afet tipine göre önlem almama nedenleri değerlendirildiğinde ise, dolu olayına önlem almama nedenlerinin, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme ve kadercilik eğiliminin olduğu tespit edilmiştir. Sel olayına yönelik önlem almama nedenleri incelendiğinde, çaresizlik/bireysel önlemin yetersiz kalacağı düşüncesi, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme ve

kadercilik eğiliminin olduğu tespit edilmiştir. Kuraklık ve sıcak hava dalgalarına yönelik önlem almama nedenlerinin ise, sulama kaynağı eksikliği, ekonomik yetersizlik, önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağı düşünme ve kadercilik eğilimi olduğu görülmektedir. Katılımcıların çoğunluğunun tarımsal üretimlerini meteorolojik afetlere karşı koruma konusuna yönelik eğitim almamış olmaları, hava olaylarına yönelik alınabilecek bazı önlemlerin üretici tarafından bilinmemesine ve alınabilecek bir tedbirin olmayacağı düşüncesinin oluşmasına neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlem alan bazı üreticilerin ise, aldıkları önlemin afet sırasında nem stresini azaltmaya yönelik çoğunlukla sulama uygulamasını kapsamaktadır. Ürün/dikim yönetim sürecinde ürün ve tohum çeşidini değiştirme, gübre kullanımını değiştirme, su stresini azaltacak malçlama ve örtü bitkisi kullanımı ve toprak işlemesiz tarım gibi uygulamaların birçoğunun tercih edilmediği ve sınırlı sayıda üretici tarafından tercih edildiği görülmektedir. Bu durum, alınabilecek farklı önlemlerin üretici tarafından bilinmediği veya benimsenmemesiyle açıklanabilir. Ayrıca arazileri dağlık ve kıraç alanlarda bulunan katılımcıların çoğunluğu (K4, K8, K12 ve K18) sulama suyu olmaması nedeniyle önlem alamadıklarını belirtmişlerdir. Bu katılımcılar, normal zamanlarda da sulama suyu kaynaklarına sahip olmadıklarını ve ürünlerinin aslında suya ihtiyacı az olan incir ve zeytin gibi ürünler olduğunu, ancak aşırı kuraklık ve sıcak hava dalgası nedeniyle bitkilerin su stresinin arttığı ve kurumaların yaşandığını belirtmektedirler. Bu konuyla ilgili görüş bildirmeyen fakat bu katılımcılara (K4, K8, K12 ve K18) benzer bir şekilde dağlık alanda yaşayan K17 kodlu katılımcı, yerüstü sularının kuruması sonrasında yeraltı sularını kullanmak amacıyla artezyen açtırdığını fakat kullanılamayacak düzeyde bir suya eriştiğini ifade etmiştir. Benzer şekilde K4 kodlu katılımcı da aynı bölgede yaşayan farklı kişilerin yeraltı sularına erişmek için artezyen açtırdığını fakat suya erişemediğini belirtmiştir. Aksine arazileri ova bölgelerde bulunan katılımcıların çoğunluğu yeraltı sularına kısmende olsa erişmiş ve genel olarak belirli ölçüde de olsa arazilerini sulamışlardır. Bu durum dağlık bölgelerde yaşayanların, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde sulama suyuna erişim konusunda daha savunmasız duruma geçmesine neden olduğu düşüncesini oluşturmaktadır. Ayrıca arazileri dağlık alanlarda bulunan katılımcıların, ürünlerinin ağırlıklı olarak incir ve zeytin gibi çok yıllık bitkiler olmasından dolayı tek yıllık ürün yetiştiren üreticiler gibi ürün çeşidini değiştirme gibi önemli bir stretejiyi uygulamaları çok zordur. Bu kapsamda sulama suyuna erişimde yaşanan sorunlar üreticilerin suyla ilgili önlem almalarını kısıtladığı görülmektedir. Öte yandan kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik artezyenle

sulamanın dışında (gübre atmama, ilave ağaç budaması, toprağın sürümünü azaltma, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma) koruma tedbiri alan/almaya çalışan katılımcıların, dağlık alanlarda yaşayanların olduğu görülmüştür. Ayrıca sulama imkânı olmayan bu katılımcılardan K4, incir ağaçlarını kuraklık ve sıcak hava dalgasının etkisinden korumak amacıyla ilçe tarım ve orman müdürlüğü mühendislerine danıştığını belirtmiştir. Tüm bu faktörler, sulama imkânı kısıtlı olan katılımcıları diğer koruma tedbirlerini uygulamaya ittiğini düşündürmektedir. Kadercilik, insan tutum ve davranışlarına yön veren bir algı ve inanç olarak değerlendirilmektedir. Kadercilik yaklaşımının pasif kalma, risk alma davranışını artırma ve önlem almaktan kaçınmaya neden olduğu bilinmektedir. Kadercilik eğilimine sahip kişiler, genellikle yaşamda olup bitenlerin önceden doğaüstü bir gücün iradesiyle belirlendiği ve belirlenen alınyazısının değişmeyeceği, uğraşarak veya önceden harekete geçerek bu belirlenmiş alınyazının dışına çıkılamayacağı ve bu durumun yaşamın kaçınılmaz bir olgusu olduğunu kabul etmektedir. Yüksek düzeyde kadercilik eğiliminin risk alma davranışını artırma, aksine önlem alma davranışına engel olduğu bilimsel olarak ortaya konmuştur (Çakır, 2019a: 136). Çakır (2019b), yaptığı çalışmada kadercilik eğilimin arttıkça, afet tutumundaki bilişsel ve davranışsal boyuttaki skorların da azaldığını tespit etmiştir. Çalışmada, afetler konusundaki bilgi düzeyi ne kadar yüksek ise bunun davranışsal sonuçlarının da güçlü bir şekilde ortaya çıktığı belirlenmiştir (Çakır, 2019b: 161). Aydoğdu ve diğerleri (2021) tarafından Şanlıurfa ilinde yaplan çalışmada, katılımcıların yaklaşık %70'i kuraklığın kaderden kaynaklandığını ve yaklaşık %10'nu kısmen kaderden kaynaklandığını belirtmişlerdir (Aydoğdu ve diğerleri, 2021: 7). Ahmad ve diğerlerinin (2022) Bangladeş'te yaptığı çalışmada, eğitim seviyesi düşük dindar katılımcılardan bazıları yaşadıkları kuraklık ve diğer hava olaylarını, Tanrı'nın onlara verdiği bir ceza olarak gördüklerini ifade etmişlerdir (Ahmad ve diğerleri, 2022: 8). Budhathoki ve diğerleri (2020), Nepal'de yaptıkları çalışmada, katılımcıların tamamına yakınının aşırı hava olaylarına yönelik önlem alma girişimlerinin olduğunu ancak bazı üreticilerin doğal afetlerin Tanrı tarafından oluşturulduğu ve zararları kabullenmekten başka bir şey yapamayacaklarını ve gelecekte de herhangi bir uyum önlemi almayı düşünmediklerini tespit etmişlerdir (Budhathoki ve diğerleri, 2020: 6). Childs ve diğerlerinin (2020) Colorado'da yaptığı çalışmada, çiftçilerin dolu fırtınalarına yönelik koruyucu eylem olarak yapılabilececek birşeyin olmadığı düşüncesinin hâkim olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, üreticilerin dolu gibi afetlere yönelik yapabilecekleri bir şeylerinin olmadığı ve Tanrı'nın insafına kaldıkları gibi ifadelerde bulundukları

belirlenmiştir (Childs ve diğerleri, 2020: 906-907). Bolat ve Bakırcı (2022) Tokat ilinde yaptıkları çalışmada, üreticilerin çok az bir kısmının iklim değişikliğiyle ilişkilendirdikleri kuraklık, don, dolu ve zararlı ot ve böceklerde artış gibi olaylara karşı önlem aldığını belirtmişlerdir. Önlem almayan üreticilerin çoğunluğu, teknik desteğin yetersiz olması, herhangi bir önlem alınabileceğini düşünmeme ve önlemler konusunda bilgi eksikliği nedeniyle önlem almadıklarını belirtmişlerdir. Bazı üreticilerde gerek duymamaları nedeniyle önlem almadıklarını belirtmiştir (Bolat ve Bakırcı, 2022: 5). Akyüz (2019) yaptığı çalışmada, üreticilerin tarımsal uygulamalar açısından iklim değişikliğine uyum için az da olsa bir çaba sarf ettiğinden bahsetmiştir. Çalışmada, ekonomik etmenler ve bilgi eksikliğinin, üreticilerin iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum konusunda daha etkin bir tarımsal faaliyet yürütülmesine izin vermediği düşünüldüğü belirtilmiştir (Akyüz, 2019: 70). Hussain ve diğerleri (2020), Pakistan'da yaptıkları çalışmada çiftçilerin çoğunluğunun farklı hava olaylarına yönelik önlem almadıklarını belirtmişlerdir. Çiftçilerin çoğunlukla ekonomik yetersizlik, alınacak önlemler konusunda bilgisizlik ve su bulamama nedenlerinden dolayı önlem alamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca bazı katılımcılar gerek duymadıkları için önlem almamıştır (Hussain ve diğerleri, 2020: 5-7). Tatlı su kaynakları, yalnızca kurak bölgelerde değil ayrıca yağışın genellikle bol olduğu ılıman ve nemli iklim bölgelerde dâhil olmak üzere dünyanın pek çok yerinde giderek sınırlı seviyeye gelmektedir. ABD'de kuraklıkla ilgili yapılan bir çalışmada, üreticiler kendilerine ait su göletleri, su kuyuları ve diğer akarsularda yeterli su temin edemediklerini ve bazı yerlerde su kaynaklarında kurumalar yaşadıklarını ifade etmişlerdir (Sweet ve diğerleri, 2017). ABD'de yapılan bir başka çalışmada, katılımcılara, kuraklıkla ilgili olarak ürünlerinin verimindeki azalmayı koruma kabiliyetlerini engelleyici faktörlerin en çok neler olduğu sorulduğunda, katılımcıların %38'i su kaynaklarının yetersiz olması, %31'i yetersiz sulama ekipmanı ve %18'i toprağın su tutma kapasitesinin zayıf olmasından bahsetmiştir. Katılımcıların bir kısmı ise işçilik, sulama maliyeti ve hasarlı ve arızalı ekipmanların yol açtığı ekonomik nedenler ile zaman eksikliği, sıcaklıkların aşırı olması ve sulama için hiçbir hazırlıklarının olmaması nedenlerinden dolayı önlem alamadıklarından bahsetmiştir (Sweet ve Wolfe, 2017: 6). İran'da yapılan bir çalışmada, su ve diğer doğal kaynaklara yeterli düzeyde erişimin artmasının, geçim kaynaklarının kuraklığa karşı savunmasızlığını azaltmak için önemli bir faktör olduğu belirlenmiştir (Keshavarz ve diğerleri, 2017: 229). İran'da yapılan başka bir çalışmada, ekonomik koşulları iyi olan üreticilerin güvenilir bir su kaynağı sağlayabilmek için yüzey veya yeraltı su sistemlerini içeren su kaynakları temin ettikleri, ancak bazı

çiftçilerin ekonomik nedenlerden dolayı ekim alanını azaltma ve nehir ve kanallarda su arama gibi düşük maliyetli stratejiler uyguladıkları belirtilmiştir. Çalışmada yoksul çiftçilerin, sıklıkla ve şiddetli kuraklıklarla karşı karşıya kaldıklarında ekonomik koşulların, afetlere yönelik önlemler konusunda çiftçilerin strateji seçeneklerini kısıtlayacağı belirtilmiştir. Doğal kaynak ve ekonomik kısıtlılığa sahip üreticilerin, kuraklık döneminde uygulayacakları stratejilerin kısıtlı olduğu belirlenmiştir. Suyun olmaması ve ekonomik nedenler bu koşullardaki çiftçilerin kuyuları daha da derinleştirmesini engellediği belirtilmektedir (Keshavarz ve Karami, 2014: 51-53). Çalışmanın bulguları ile literatürden incelenen çalışmaların bulguları değerlendirildiğinde, meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinin benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Erken Uyarılar: Katılımcıların tamamının, çeşitli hava durumu siteleri, haber ve radyo kanalları, Meteoroloji Genel Müdürlüğü internet sitesi ve Aydın Meteoroloji Müdürlüğü'nü telefonla arama gibi çeşitli kanallar yoluyla erken uyarıları takip ettiği belirlenmiştir. Katılımcıların, internet üzerinden Accuweather, Poseıdon ve benzeri çeşitli hava durumu sitelerinden takip durumunun daha yoğun olduğu görülmektedir.

Katılımcıların günlük, 3 günlük, 5 günlük, 15 günlük veya aylık olmak üzere sıklıkla erken uyarıları takip ettikleri belirlenmiştir. Bazı katılımcılar, zaman zaman saatlik olarak erken uyarıları takip ettiğini belirtmiştir. Katılımcıların çeşitli kanallardan edindiği erken uyarı bilgilerini değerlendirerek önlem alma davranışı sergilediği ve en yaygın olarak da ekim ve hasat sürecini planlama yoluyla üretimlerini korumaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Katılımcılar, ekim ve hasat tarihlerinde değişiklik ve ürünü hızlı toplama yoluyla ürünlerini korumaya çalıştıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı katılımcılar kuraklık erken uyarılarını dikkate alarak, ürün çeşidini değiştirme, ekilebilir araziyi boş bırakma, arazi sürümünü azaltma, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma gibi tedbirlerden bazılarını almışlardır. Bazı katılımcıların don/soğuk hava dalgalarına yönelik erken uyarıları dikkate alarak, don ağlarını hazırlama ve örtme, ısıtma, duman oluşturma ve sıcaklık stresini azaltacak ürün kullanımı gibi uygulamalar yaptıkları belirlenmiştir. Birkaç katılımcının ise, erken uyarıları dikkate alarak sel ve fırtınalara yönelik topraktan bent yapımı ve tarımsal altyapıyı basit yöntemlerle sabitleme gibi önlemler aldıkları tespit edilmiştir. Meteorolojik bilgiler, günümüz koşullarında, kapsamlı hazarlanmakta ve her saat hava tahmin raporlarıyla yerleşik halk ile çiftçiler ve özel söktör gibi özellikli gruplara aktarılmaktadır. Türkiye'de de 1980'li yıllarda sadece TRT Televizyonu ve Radyosu yoluyla hava tahmin raporları kamuoyuna iletilmekteyken, konu 2000'li yıllarda önem kazanmış ve artık giderek

büyük bir sektör ve ilişkiler ağına dönüşmüştür (Karaman ve diğerleri, 2022: 233). Bilgi, önemli bir tarımsal girdi olarak kabul edilmekte olup, üreticiler riskleri ve üretim belirsizliklerini azaltma stratejilerini belirlerken farklı bilgi kaynağından yararlanırlar. Meteorolojik olaylar ile ilgili bilgiler, hem uzun vadeli kararlar hem de kısa ve orta vadede atılabilecek taktiksel kararlar için önem arz etmektedir. Mevsimsel tahminler, ürün türleri ve çeşit seçimi gibi konularda stratejik kararların alınmasına ve çiftçilerin hava olaylarıyla ilişkili afetlere hazırlanmasına yardımcı olabilir. Ayrıca kısa ve orta vadeli tahminler, ekim ve hasat tarihlerinin en uygun koşullara ayarlanması, çiftlik hayvanlarının tahliyesi ile mahsulün korunması ve depolanması gibi kararların alınmasına yardımcı olabilir. Zamanında alınan güvenilir hava durumu bilgi hizmeti, çiftçilerin meteorolojik olaylara yönelik tepkilerini artırabilir ve böylece tarımsal karar verme süreçlerini geliştirebilir (Kumar ve diğerleri, 2020: 1-2). Kumar ve diğerleri (2020) Bangladeş'te yaptıkları çalışmada, üreticilerin bazılarının hava olaylarıyla ilgili tehlikelerin Tanrı tarafından oluşturulduğu inancı nedeniyle hava durumuyla ilgili bilgi arama davranışının düşük olduğu ve karar vermelerinin esas olarak gelenekleri ve kişisel deneyimleri tarafından yönlendirildiği belirlenmiştir. Ancak, bazı üreticilerin televizyon, internet, telefon vb. kaynaklardan elde edilen hava ve iklim olaylarına yönelik uyarı ve bilgilerin özellikle ürün yönetimine yönelik karar verme sürecinde kullanıldığı belirtilmektedir. Elde edilen bilgilerle özellikle ürün seçimi, ekim zamanları, gübre ve ilaç uygulaması, sulama yönetimi ve hasat sürecinin planlandığı belirtilmektedir. Katılımcılardan küçük ölçekli tarım yapan bazı üreticiler, meteorolojik olayların Tanrı'dan geldiğini düşünmekte ve bu kişiler gelenek ve kişisel deneyimlerinin etkisiyle meteorolojik olaylara yönelik karar vermektedir. Aksine daha büyük tarımsal üretim faaliyeti yapan üreticiler, diğer üreticilere danışma, girdi tedarikçilerine sorma ve yetkili kişilerden görüşler alarak kararlar alabilmektedir. Çiftçiler ve konuyla ilgili uzmanlar, meteorolojik olayların önceden tahmin edilmesi ve birkaç hafta öncesinden bildirilmesi durumunda en azından hasat edilmiş ve olgunlaşmış ürünlerin, çiftlik hayvanlarının ve çiftlik varlıklarının korunabileceğini belirtmişlerdir. Üreticiler, hava durumuyla ilgili bilgileri dikkate alarak kuraklık stresini azaltmak için sulama sıklıklarını artırdıklarını ve don/soğuklardan kaynaklı hastalıkları azaltmak amacıyla pestisit uygulaması yaptıklarını ifade etmişlerdir (Kumar ve diğerleri, 2020: 14-17). Çiftçilerin hava durumuyla ilgili bilgileri kullanması, kuraklığa uyum sağlama, hafifletme ve tarımsal faaliyetlerin etkin yönetiminde çok önemli bir rol oynamaktadır. Elektronik ve basılı medya yoluyla kısa vadeli, orta vadeli ve uzun vadeli ürün takvimi planlanması yapılarak kuraklık riskleri azaltılabilir. Hindistan'da

yapılan bir çalışmada, hava durumuyla ilgili tavsiyelerin çiftçiler tarafından daha az kullanıldığı ve çiftçilerin çoğunun atalarının yerel teknik bilgilerini takip ettikleri tespit edilmiştir. Çiftçilerin çoğunluğunun hava durumu bilgilerini televizyondan, radyodan ve komşularına sorarak takip ettikleri ve telefon ve diğer teknolojik sistemlerden takip oranının düşük olduğu belirlenmiştir (Muralikrishnan ve diğerleri, 2022: 10). Hava durumu, tarımsal üretimin ayrılmaz bir parçasıdır. Bu nedenle pek çok çiftçi ve çiftlik sahibi, hava durumunu ve uyarıları takip eder ve yaklaşan tehditlere yönelik bir davranış sergiler. Colorado'da yapılan bir çalışmada üreticilerin hava durumuyla ilgili erken uyarıları takip ettikleri belirlenmiştir. Üreticilerin erken uyarıları, çoğunlukla cep telefonlarından acil durum uyarı sistemleri, ilçe bazlı uyarı sistemleri ve çeşitli hava durumu sitelerinin uygulamalarından takip ettikleri belirlenmiştir. Üreticilerin cep telefonları üzerinden bu uygulamaları sıklıkla takip ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca bazı üreticiler erken uyarıları televizyon ve ulusal hava durumu radyo kanallarından takip ettiklerini belirtmişlerdir (Childs ve diğerleri, 2020: 905). Fas'da yapılan bir çalışmada, üreticilerin yarısından fazlasının hava durumunu günlük olarak takip ettikleri belirlenmiştir. Çok az katılımcının haftalık ve aylık olarak hava durumunu takip ettikleri belirlenmiştir. Katılımcıların çoğunluğunun özellikle haşere yönetiminde yerel hava tahminlerini dikkate aldıkları belirlenmiştir (Moinina ve diğerleri, 2018: 13-15). Eskişehir'de yapılan çalışmada da üreticilerin hava raporlarını göz önüne alarak, ekim tarihini planladıkları belirtilmektedir (Sevim ve Somuncu, 2018: 1273). Çalışmanın erken uyarıları takip etme ve erken uyarıların önlem almaya etkisine yönelik bulguları, Moinina ve diğerleri (2018), Kumar ve diğerleri (2020) ve Childs ve diğerlerinin (2020) çalışmalarının bulgularıyla genel olarak benzerlik gösterdiği görülmektedir. Mevcut çalışma ve Kumar ve diğerleri (2020), Childs ve diğerleri (2020) ve Moinina ve diğerlerinin (2018) çalışmalarında üreticilerin hava olaylarıyla ilgili uyarıları çeşitli kaynaklardan takip etmeleri ve bu uyarıları tarımsal üretim yönetim sürecinde hava ve bağlantılı biyolojik risklere karşı önlem almada kullanmaları benzerlik gösteren konulardır. Mevcut çalışma, Childs ve diğerleri (2020) ve Moinina ve diğerlerinin (2018) çalışması dâhil bu 3 çalışmadan farklı olarak, Kumar ve diğerlerinin (2020) çalışmasında hava durumuyla ilgili bilgi kaynaklarının takip edilmesinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılığın nedeni, ilgili çalışmada belirtildiği gibi üreticilerin kadercilik anlayışına yatkın olması ve telefon ve internet gibi araçlara erişimlerinin kısıtlı olmasıyla açıklanabilir. Mevcut çalışma, Childs ve diğerleri (2020) ve Moinina ve diğerlerinin (2018) çalışması dâhil bu 3 çalışmadan farklı olarak, Muralikrishnan ve diğerlerinin (2022) çalışmasında da Kumar ve diğerlerinin (2020) çalışmasına benzer

şekilde üreticilerin erken uyarıları takip etme durumlarının düşük olduğu ve takip edilen kaynaklara bakıldığında telefon ve internet gibi araçlardan takibin çok düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

İklim Değişikliği Teması Tartışma

Katılımcıların büyük çoğunluğu, geçmiş yıllara göre iklimde olumsuz değişikliklerin yaşandığını ve tarımsal üretimlerinin bu değişlikten etkilendiğini belirtmiştir. Kış ve ilkbahar yağışlarında azalma, kış ve bahar mevsimlerinde ani sıcaklık değişimleri ile ilkbahar geç donları, artan aşırı yaz sıcaklıkları ile aşırı ve zamansız yağışlar nedeniyle tarımsal üretimlerinin zarar görmesi katılımcıların yoğun olarak ifade ettiği etkilerdir. Ayrıca ürünün hasat döneminin değişmesi ve yeraltı su kaynaklarında azalma yaşandığı belirtilen diğer olumsuz etkilerdir. Diğer yandan sınırlı sayıdaki katılımcının, ürün kalitesinin artması ve üretim yapılabilecek iklim koşullarının uzaması gibi olumlu etkilerle karşılaştığı tespit edilmiştir. Bolat ve Bakırcı (2022), Tokat ili Erbaa ilçesinde tarım üreticilerinin iklim değişikliğine yönelik bilgi ve algı düzeylerinin belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada üreticilerin %95'inden fazlası, iklim değişikliğinin tarımsal üretimi olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Üreticiler son 5-10 yılda Erbaa Ovası çevresinde iklim şartlarında değişim yaşandığını ifade etmişlerdir. Katılımcıların büyük çoğunluğu iklim değişikliğini, yağışların azalması ve kuraklık ve mevsim değişikliğiyle ilişkilendirmişlerdir. Mevsim değişikliğinin en fazla kış aylarında kar yağışlarının azalmasıyla ilişkilendirildiği belirtilmektedir. Üreticilerin büyük çoğunluğu, iklim değişikliği nedeniyle sıcaklık ve yağış şartlarında değişim ve yağış dönemlerinde kısalma yaşandığını ifade etmiştir. Değişen iklim koşullarının tarımsal üretime etkileri arasında, ürün miktarında azalma meydana gelmesi en yoğun ifade edilen etkidir. Diğer etkiler arasında, hasat sonrası kayıplar yaşanması, üretim maliyetlerinin artması, ürünlerin büyüme dönemin de kısalma meydana gelmesi ve sel gibi aşarı hava olayları nedeniyle zararların oluşması yer almaktadır (Bolat ve Bakırcı, 2022: 42-45). Çaltı ve Somuncu (2019) Ankara ilinin Polatlı ve Beypazarı ilçelerinde üretici ve yöneticilerle yaptıkları araştırmada, üreticiler, iklim değişikliğine bağlı olarak aşırı yağışların artması ve yağışların düzensizliği, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinin kısalması, mevsimlerin kış ve yaz mevsimi olarak yaşanması ve ürün veriminde azalmalar gibi olumsuz etkiler yaşadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada, kış yağışlarının önemli ölçüde azaldığı ve ortalama sıcaklıklarda artış eğilimi olduğu belirtilmektedir. Üreticiler, kış yağışları da

dâhil olmak üzere yağışların düzensiz ve ani yağdıklarından bahsetmiştir. Mevcut çalışmadaki katılımcıların ifade ettiği gibi Çaltı ve Somuncu'nun yaptığı bu çalışmada da katılımcılar, *"…Normalde kışın yağış sakin yağar ve toprağa işler. Şimdi yağışlar sağanak"* gibi benzer ifadeler kullanmışlardır. Çalışmada, konuyla ilgili olarak tarım ve meteorolojiyle ilgili kurumlarda çalışan yönetici ve uzmanlarında görüşlerine yer verilmiştir. Yöneticiler, kışın yağmur ve kar yağışlarında azalma yaşanması, verim düşüklüğü ve hasat dönemlerinde değişiklik yaşanması, ilkbahar yağışlarının geç yaşanması ve nehir sularında azalma olması gibi konulardan bahsetmişlerdir. Çiftçi ve yöneticilere benzer şekilde uzman kişilerde, gelecekte daha sıcak ve kurak bir iklimin yaşandığı, yağışların ve özellikle kar yağışlarının azaldığı, akarsu akımlarının ve yeraltı su seviyesinin azaldığı bir Türkiye ile karşı karşıya kalınacağını belirtmişlerdir (Çaltı ve Somuncu, 2019: 895-904). Sevim ve Somuncu'nun (2018) Eskişehir'de yaptıkları çalışmada, üreticiler, son yıllarda sıcaklıklarda artış ve ürünlerde yanma meydana geldiğini, özellikle kış yağışları dâhil genel olarak yağışlarda azalma nedeniyle ürün verimlerinde azalma yaşadıklarını ve yağış azlığından dolayı toprak neminin yetersiz olmasının sulama miktarlarında artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca azalan yağışlarla beraber su kuyularında azalma olduğu ve su kuyularının derinleştirildiği belirtilmektedir (Sevim ve Somuncu, 2018: 1269-1273). Akyüz (2019), İzmir ilinin Ödemiş, Bayındır, Tire ve Beydağ ilçelerinde yaptığı çalışmada, üreticilerin tamamına yakını yörelerinde iklimde değişiklik yaşandığını belirtmiştir. Üreticiler, geçtiğimiz son 10 yılda sıcaklıklarda ve kuraklıklarda artış ve yağışlarda azalma yaşandığını ve bazı ürünlerin 15-30 gün daha erken hasat edildiğini belirtmişlerdir (Akyüz, 2019: 66-72). Koç ve Uzmay (2018) tarafından Trakya Bölgesinde yapılan bir çalışmada, üreticilerin büyük çoğunluğunun iklim değişikliğiyle bağlantılı olarak sıcaklıklar ve kuraklıklarda artış yaşandığını ve üreticilerin yarısına yakınının rüzgâr ve fırtınalar gibi aşırı hava olaylarında artış yaşandığını belirttiği tespit edilmiştir (Koç ve Uzmay, 2018: 330). Çuhadar'ın (2021) Ceyhan Havzası'nda yaptığı çalışmada, üreticilerin büyük çoğunluğu, bölgelerinde son 30 yılda sıcaklıkların arttığı ve yağışların azaldığını ve kuraklığın olduğunu belirtmişlerdir (Çuhadar, 2021b: 1156). Moinina ve diğerleri (2018) tarafından Türkiye'ye benzer iklim özellikleri taşıyan Fas'da yapılan bir çalışmada, üreticiler, don, dolu, sıcak rüzgârlar ve su sıkıntısı gibi olumsuz hava koşullarındaki artışları iklim değişikliğiyle ilişkilendirmişlerdir. Bazı meyvelerde tomurcuk kırılması ve çiçeklenmeye faydası olan düşük kış sıcaklıklarının artık görülmediği, kar yağışlarının geç geldiği ve şubat ayında ani sıcaklık artışları yaşandığı belirtilmiştir. Yağışların

düzensizliğinden ve üretim sezonuna göre geç geldiğinden bahsedilmiştir (Moinina ve diğerleri, 2018: 12-15). Benzer şekilde İran'da yapılan bir çalışmada, üreticilerin büyük çoğunluğunun son yıllarda sıcaklıklarda artış, yağışlarda azalma ve kuraklıkların daha sık yaşandığını ve bu nedenlerden dolayı tarımsal ürünlerde verim ve kalitede azalma yaşadıklarını belirttikleri belirlenmiştir (Allahyari ve diğerleri, 2016: 9). Çeşitli iklim modellerine göre Doğu Akdeniz Havzası'nı ve Türkiye'yi de içeren subtropikal kuşağın önemli bir bölümünde, gelecekte, özellikle kış yağışlarında ve tarımsal üretimde azalma yaşanacağı öngörülmektedir. Akdeniz ikliminde uzun süreli yaz kuraklıkları ve özellikle kış yağışlarındaki uzun süreli azalma eğilimlerine vurgu yapılmakta ve Türkiye'nin su kaynakları ve sosyoekonomik sistemlerinin ortalama iklim ve iklimsel değişkenlik için öngörülen değişikliklere karşı daha akılcı yönetiminin yapılması gerektiği belirtilmektedir (Türkeş, 2001: 198). Mevcut çalışmanın sonuçları ile diğer çalışmaların sonuçları, özellikle kış aylarının sıcak ve daha az yağışlı geçmesi, yağışların düzensiz ve ani yağması, yaz sıcaklıklarında artış, ilkbaharda yaşanan ani sıcaklık artış ve düşüşleri/ilkbahar geç donları, ürün hasat tarihlerinin değişmesi, yeraltı su kaynaklarında azalma gibi konularda genel olarak benzerlik gösterdiği ve gözlemlenen bu değişimlerin tarımsal üretimi olumsuz etkilediği görülmektedir.

Katılımcıların, iklim değişikliği ve meteorolojik afetler nedeniyle tarımsal üretimden yeterli gelir elde edememe durumunda uygulayacakları/uygulamayı düşündükleri gelecek stratejilerine yönelik bulgular değerlendirildiğinde, çoğunluğun tarımsal üretime devam edeceği ve bu süreçte ürün çeşidini değiştirme (farklı ürün ekme-deneme), örtü altı tarımsal üretime geçme ve hayvancılık yapma gibi stratejileri uygulamayı düşündükleri belirlenmiştir. Bazı katılımcılar ise, tarımdan başka bir iş bilmeme, arazilerinden kopup gidememe ve farklı gelir kaynaklarının olmaması gibi nedenlerden dolayı bir şekilde tarımsal üretime devam edeceğini/etmek zorunda olduğunu belirtmiş fakat bu süreçte nasıl bir strateji izleyeceğiyle ilgili görüş bildirmemişlerdir. Ancak tarımsal üretime devam edeceğini belirten katılımcıların çoğunluğunun ifadesinden ürün seçimi yaparken, hangi kriterleri hangi koşullara göre dikkate alacağını belirtmediği ve ürün tercihinde de deneme yanılma yoluyla değişiklik yapacakları anlaşılmaktadır. Örneğin, pamuk eken bir üretici yeterli gelir elde edemez ise mısır ürününe geçeceğini ifade etmiştir. Başka bir katılımcı zeytinliklerin kuruması durumunda hayvancılık yapacağını belirtmiştir. Ancak bu iki örnekte olduğu gibi görece fazla su ihtiyacı olan bir üründen yine görece su ihtiyacı fazla olan farklı bir ürüne ve hayvansal üretime geçme stratejisinin, üreticilere, iklim değişikliğine uyum ve gelecek yıllarda iklim değişikliğinin su ve doğal kaynaklar üzerindeki olası etkileri

konusunda bilgilendirme ve yönlendirme eksikliği olduğunu düşündürtmektedir. Bu durum esasında, katılımcıların özellikle kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde önlem olarak, ürün tercihinde suya talebi az olan üründen ziyade nem kontrolünü sağlamaya odaklı sulama yapmalarıyla da desteklenebilir. Yozgat ilinde yapılan bir çalışmada üreticilerin iklim değişikliğine yönelik uyum stratejilerinin uygulanmasının önündeki engeller incelendiğinde, üreticilerin yarısından fazlası bilgi eksikliği, yaklaşık %23'ü ekonomik yetersizlik ve yaklaşık %7'lik bir kısmı ise iklim değişikliğiyle ilgili bilgiye ulaşamama gibi nedenlerden dolayı uyum stratejilerini uygulayamadıklarını belirtmişlerdir (Bolat, 2021: 98-99). Başka bir çalışmada da, üreticilerin iklim değişikliği konusunda bilgi düzeylerinin orta derecede veya daha altında olduğu belirlenmiştir. İklim değişikliği konusunda bilgi sahibi olan üreticilerin büyük çoğunluğunun ise, iklim değişikliğine uyum konusunda bilgi eksiklerinin olduğu belirlenmiştir (Akyüz, 2019: 65). Görüldüğü gibi mevcut çalışmada ileri sürülen iklim değişikliğine uyum konusunda bilgi ve yönlendirme eksikliği düşüncesi, Bolat (2021) ve Akyüz (2019) çalışmalarıyla da desteklenebilir. Bu kapsamda üreticilerin, gelecekte tarımsal üretimi ve ekonomilerini sürdürülebilir bir şekilde sağlayabilmeleri ve doğal kaynakların korunabilmesi açısından iklim değişikliğine uyum stratejileri konusunda eğitilmeleri ve yönlendirilmelerinin önemli olacağı düşünülmektedir. Mevcut çalışmada, bazı katılımcıların gelecekte uygulamayı düşündükleri stratejilerin, çocukları tarımsal üretim faaliyetlerine yönlendirmeme/sürdürülebilir olmayan tarımsal üretim, tarım dışı işlere yönelme ve tarım arazilerini satıp göç etme olduğu tespit edilmiştir. Tarım arazisini satıp göç etmeyi düşünen iki katılımcıdan biri (K4), aslında tarımsal üretimi sevdiğini ancak koşullar geçimini sağlayamayacak kadar kötüleşmesi durumunda bu stratejiyi uygulayacağını belirtmiştir. Bazı katılımcıların çocuklarını okutarak bir iş sahibi yapma ve farklı sektörlerde çalıştırma gibi tarım dışı planlamalar yapması, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sekteye uğratabilmesi açısından özellikle önem taşımaktadır. Uysal (2020b), Türkiye'de tarım sektöründe doğaya bağımlılığın yeterince azaltılmadığını ve gençlerin geçim kaynağı olarak tarımı çok fazla gündemine almadığını vurgulamaktadır (Uysal, 2020b). İran'da yapılan bir çalışmada, şiddetli kuraklık yaşayan üreticilerden bazılarının, çocuklarına tarım dışında bir gelecek bulmaları için stratejiler geliştirdiği ve çocuklarını borç para alarak okula/üniversiteye yönlendirdikleri belirlenmiştir. Çalışmada eğitimin, daha iyi bir gelecek için kilit bir rol oynadığı belirtilmektedir (Keshavarz ve diğerleri, 2013: 125). Yeni Güney Galler'de yapılan bir çalışmada, ebeveynlerin, kuraklık gibi olayları çocuklarının sürdürülebilir bir yaşam sağlaması açısından risk gördükleri ve

çocuklarına yeni beceriler kazandırmak için çiftlik faaliyetlerinden ayrılmayı teşvik ettikleri belirlenmiştir (Caldwell ve Boyd, 2009: 4). Avustralya'da kuraklık üzerine yapılan bir çalışmada, üreticilerin, çiftçilik için sıkıntılı bir gelecek gördüklerini ifade ettikleri tespit edilmiştir. Çiftçiler, genel olarak çiftçiliğe olumlu duygular beslemelerine rağmen, belirsiz çevre koşulları nedeniyle çocuklarına bir meslek veya başka bir nitelik kazanmaları konusunda ısrarcı olduklarını belirtmişlerdir (Sartore ve diğerleri, 2008: 6-7). Mevcut çalışmada ve Keshavarz ve diğerleri (2013), Caldwell ve Boyd (2009) ve Sartore ve diğerlerinin (2008) çalışmalarında görüldüğü gibi üreticilerin iklim değişikliği ve afetler konsunda tarımsal üretimi riskli gördükleri bu sebeplerden dolayı çocuklarını okutmak ve/veya onlara farklı iş kabiliyetleri kazandırma gibi staretejileri uygulayacakları görülmektedir. Öte yandan mevcut çalışmada tespit edilen iklim değişikliği ve meteorolojik afetler nedeniyle üreticilerin gelecekte çocuklarını tarımsal üretime yönlendirmeme düşüncesi ve Uysal'ın (2020b) ifade ettiği gibi Türkiye'de tarımsal üretimin doğaya bağımlılığının yüksek olması ve gençlerin tarımsal üretime istekli olmaması birlikte değerlendirildiğinde, sürdürülebilir tarımsal üretimin sağlanması ve azalan kırsal üretim kapasitesi düşünüldüğünde gıda güvencesinin sağlanması ve/veya düşük fiyatlı ürün almanın zorlaşabileceği ön görülebilir. Türkiye'de Ceyhan Havzası'nda yapılan bir çalışmada, son beş yılın ciddi kurak geçmesi senaryosunda çiftçilerin hangi stratejileri izleyeceği araştırılmıştır. Çiftçilerin yüksek oranda katıldığı strateji, kuraklığa dayanıklı ürün yetiştirmek ve basınçlı sulama sistemlerine yatırım yapmak olarak belirlenmiştir. Tarımsal üretimi terk ederek farklı iş alanlarına yönelme, tarıma yatırım yapmaya devam etme ve yeni üretim teknikleri için harcama yapma konusunda ise çiftçiler genel olarak kararsız kalmışlardır. Çiftçiler kurak olmayan başka bir bölgeye göç etmeye pek sıcak bakmamışlardır (Çuhadar, 2021b: 1158). Ankara'da yapılan bir çalışmada, iklim değişikliği ve kuraklık nedeniyle bazı çiftçilerin daha önceden ektiği havuç ve marul gibi su isteyen ürünlerin ekiminin bırakıldığı ve farklı ürünlerin tercih edildiği belirlenmiştir (Çaltı ve Somuncu, 2019: 898). Peru'da yapılan bir çalışmada, iklim değişikliğine yönelik uyum olarak yeni tohum çeşitleri, hayvancılık yapma ve tarım dışı faaliyetlere yönelme üreticilerin daha fazla tercih ettiği stratejilerin olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yağmur suyu hasadına yatırım ve uzun vadeli göç gibi stratejilerin daha az uygulandığı belirlenmiştir (Landaverde ve diğerleri, 2022: 11-12). Çin'de yapılan bir çalışmada iklim değişikliğine uyum olarak üreticilerin %80'ninin kuraklığa dayanıklı yeni ürün seçimi, yaklaşık %80'ninin sulama altyapısına yatırım

yapma, %52'sinin yeni teknolojiler benimseme ve %32'sinin ürün çeşitlendirmesi yaptıkları belirtilmiştir (Jianjun ve diğerleri, 2015: 368).

SONUÇ

Bu çalışmada; ilk olarak meteorolojik afetlerin tarımsal üretime etkilerinin ve bağlantılı olarak tarım üreticilerinin karşılaştığı sosyal risklerin ortaya konulması amacıyla, literatür taraması ile dünyanın farklı bölgelerinde yaşanmış afetlerden örnekler incelenerek kavramsal kısımda açıklanmış ve bu verilerden çıkarımlar yapılarak özü (Şekil 26, Tablo 9 ve Tablo 18) verilmiştir. Çalışmada ikinci olarak, meteorolojik afetlerin tarımsal üretimi etkileme mekanizmalarının belirlenmesi, afetlerin çiftçi haneleri üzerindeki ekonomik ve sosyal etkilerinin tespiti, çiftçilerin afet risk azaltma ve hazırlık süreçleriyle ilgili deneyimlerinin ortaya konulması ve çiftçilerin iklim değişikliğine yönelik algılarının ve iklim değişikliğine karşı gelecek stratejilerinin belirlenmesi amacıyla; Aydın ilinde tarımsal faaliyetleri meteorolojik afetlerden zarar görmüş toplamda 21 tarım üreticisiyle, derinlemesine veri elde etmeyi sağlayacak biçimde oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Ulusal ve uluslararası çalışmalar değerlendirildiğinde, kısıtlı sayıdaki uluslararası çalışmalarda bu çalışmada amaçlanan konuların bazılarına yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Ulusal alanyazında, çalışmaların çoğunlukla iklim değişikliği odaklı ve tarım üreticilerinin iklim değişikliğine yönelik algıları ve uyum stratejileri konusunda yoğunlaştığı ve bu çalışmalarda da çoğunlukla nicel araştırma yöntemleri kullanıldığı görülmektedir. Özellikle ulusal alanyazında, tarım sektörü düşünüldüğünde meteorolojik afetlere yönelik çalışmaların yok denecek kadar az ve konu kapsamının da çok dar olduğu görülmektedir. Uluslararası çalışmalar incelendiğinde, afetlerin hane düzeyindeki ekonomik ve sosyal etkilerinden ziyade çoğunlukla makro etkileri üzerine araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Ayrıca, uluslararası alanyazındaki çalışmalarda afet tiplerinin tarımsal üretime etkilerinin geniş ölçekte incelenmediği ve risk ve zarar azaltmaya yönelik üreticilerin deneyimlerinin araştırılmasında kısıtlı çalışmanın olduğu görülmektedir. Ancak bu çalışma, meteorolojik afetlerin tarımsal üretime etkisi, afet risk azaltma, afet eğitimi, erken uyarılar, tarım sigortası, gelir kaybına yol açan mekanizmalar, maliyet artışına neden olan mekanizmalar, çeşitli ekonomik ve sosyal etkiler, iklim değişikliği algısı ve gelecek statejileri gibi konuları bütüncül olarak değerlendirmesi açısından özgün nitelikte bir çalışma olup, ulusal ve uluslararası alan yazında katkı sunucağı düşünülmektedir.

Tarım üreticileri ile yapılan derinlemesine görüşmeler sonucunda bulgular “Meteorolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerine Etkileri”, “Ekonomik Etkiler”, “Sosyal

Etkiler", "Risk Zarar Azaltma ve Hazırlık" ve "İklim Değişikliği" olmak üzere 5 tema altında incelenmiştir. Nitel araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar şu şekildedir:

Kuraklık ve sıcak hava dalgasının bitkisel üretim, hayvansal üretim ve doğal kaynak üzerinde yaygın bir şekilde olumsuz etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bitkisel üretimde, özellikle sezonluk verim ve ürün kaybına neden olduğu belirlenmiştir. Bu durumun ise, üreticilerin ektikleri yem bitkileri hasat miktarında azalma ve/veya satın aldıkları yem bitkilerinde fiyatların yükselmesine neden olduğu ve nihai olarak beslenen hayvan sayısının azalmasına yol açtığı görülmektedir.

Kuraklık ve sıcak hava dalgasının, bitkisel ürünlerde renk, tat ve şekil bozukluğu ile zararlı mikroorganizmaların oluşumu gibi ürün kalitesinin azalmasına yol açan faktörlere neden olduğu değerlendirilmiştir.

Kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde, su arzında yaşanan kısıtlılıklardan dolayı üreticilerin ekilebilir nitelikteki bazı arazilerinde ekim yapmadığı ve bu üretim eksikliği nedeniyle gelir kaybı yaşadıkları ve/veya piyasadan yem bitkileri almak durumunda kaldıkları tespit edilmiştir.

Kuraklık ve sıcak hava dalgaları döneminde özellikle sıcaklık stresinin, hayvanlarda solunum ve sindirim yolu hastalıkları ile ölümlere neden olduğu tespit edilmiştir.

Kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde, genel olarak hayvan ölümü, döl veriminde azalma, döl tutmayan hayvanların kesimi/satışı nedenlerinden dolayı beslenen hayvan sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca yem tedarikinde yaşanan sorunlar ve yem fiyat artışlarına bağlı olarak beslenen hayvan sayısının azaldığı tespit edilmiştir.

Kuraklık ve sıcak hava dalgaları döneminde, yerüstü ve yeraltı su kaynaklarında azalma-kuruma yaşandığı anlaşılmaktadır. Su kaynaklarındaki azalmaların ise, üreticiler arasında su kullanım mücadelelerinin oluşmasına ve kontamine suların (kirli dere suları) üreticiler tarafından tarım arazilerinde kullanılmasına yol açtığı tespit edilmiştir.

Sel/aşırı yağışların, tarımsal üretimde özellikle bitkisel üretimi etkilediği ve bitkisel üretimde de sırasıyla en fazla ürün ve kalite kaybına neden olduğu görülmektedir. Ayrıca sel/aşırı yağışların, sezonluk verim kaybı, ağaç hasarı ve uzun vadeli verim kaybına neden olduğu tespit edilmiştir. Sel/aşırı yağış ve beraberinde fırtınaların, tarımsal altyapı hasarı ve depolanmış ürün kayıplarına da neden olduğu belirlenmiştir.

Dolu olayının, tarımsal üretimde bitkisel üretimi etkilediği ve bitkisel üretimde de özellikle ürünün renk, görünüm ve fiziksel dokusunu olumsuz etkileyerek kalite sorunlarına neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sezonluk verim ve ürün kaybı ile ağaç hasarına da neden olduğu tespit edilmiştir.

Don olayının, tarımsal üretimde bitkisel üretimi etkilediği ve bitkisel üretimde de özellikle ürün kaybı ve kalite kaybına (renk ve şekil bozukluğu, boyutlarında değişim, tat ve koku değişikliği vb.) neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, sezonluk verim kaybı, ağaç hasarı, bitki döllenmesinde aksaklık ve hasat döneminde gecikmeye neden olduğu belirlenmiştir.

Meteorolojik afetlerin, üretici gelirlerinde kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir. Meteorolojik afetlerin (kuraklık ve sıcak hava dalgası, don, dolu ve sel/aşırı yağış) bitkisel üretim üzerinde neden olduğu özellikle ürün ve verim kaybına bağlı miktar kayıpları ve ürünün pazarlama sürecinde fiyatını etkileyen kalite kayıplarına (renk, şekil tat, görünüm vb. bozukluklar) bağlı olarak gelir kayıpları yaşadığı tespit edilmiştir.

Kuraklık ve sıcak hava dalgaları döneminde hayvanların yetersiz beslenmesi ve sıcaklık stresinin, canlı hayvan ağırlığında, süt veriminde ve hayvanların döl tutma oranlarında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık stresi nedeniyle, hayvan hastalıklarının ve buzağı ölümlerinin yaşandığı belirlenmiştir. Ayrıca döl tutmama ile yem temini ve fiyatlarında yaşanan sorunlardan dolayı hayvanların ekonomik değerine ulaşmadan erken satışı yapıldığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla tüm bu unsurlara bağlı olarak da üreticilerin gelir kayıpları yaşadığı anlaşılmaktadır.

Kuraklık ve sıcak hava dalgasının, özellikle incir gibi çok yıllık bitkilerin ağır hasar görmesi ve/veya kurumasına neden olarak uzun vadeli üretim kayıplarına sebep olduğu ve bu durumun da üretici gelirini uzun vadeli olarak azalttığı tespit edilmiştir.

Üreticilerin, meteorolojik afetler nedeniyle kullanılamaz duruma gelen ekili ürünlerin yerine yenilerini ektikleri-diktikleri ve bundan dolayı fide, tohum, gübre, ilaç, işçilik, yakıt ve diğer maliyetlerin oluştuğu tespit edilmiştir. Kısmen zarar gören ürünlerin bakımına yönelik ise gübre, ilaç, işçilik, yakıt vb. ilave maliyetlerin oluştuğu tespit edilmiştir.

Yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgasıyla ilişki olarak, artan hastalıklar ve döl tutmama sorunları nedeniyle ilave hayvan tedavi maliyetlerinin yaşandığı tespit edilmiştir. Ayrıca kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde yem bitkileri üretiminde kayıpların yaşanması ve artan yem fiyatlarından dolayı ilave yem ve saman

maliyetlerinin yaşandığı belirlenmiştir. Kuraklık ve sıcak hava dalgasından korunmaya yönelik ise, sulama maliyetleri (artezyen kurulum ve onarım maliyeti, enerji maliyeti, yeraltı su kullanım ücreti tarifesi, işçilik ve diğer maliyetler) ve iklimlendirme sistemi maliyetlerinin oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca don afetinden korunmaya yönelik, ısıtma, don ağı, işçilik ve bitkisel antifriz gibi kimyasal madde kullanımına bağlı olarak maliyetlerin oluştuğu tespit edilmiştir.

Çalışmaya dâhil olan katılımcılar, meteorolojik afetler nedeniyle oluşan ekonomik kayıplarının ve hasarlarının giderilmesine yönelik finans desteğine yeteri kadar erişemediklerini belirtmişlerdir.

Tarım sigortasından zararın tazmin edilme düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya dâhil olan katılımcıların yarısından fazlasının yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olmalarına rağmen, yalnızca 1 katılımcının zararının tamamına yakınını tarım sigortasından tazmin ettiği belirlenmiştir. Katılımcı beyanlarına göre, karşılaştıkları afet risklerinin sigorta teminat kapsamının dışında olması zararın tazmin edilememesinin en önemli nedenidir. Bazı üreticilerin ise, hasar oranlarının yüksek olmasına rağmen hasar oranlarının düşük belirlenmesi ve aldıkları tazminatın düşük olması gibi sorunlar yaşadığı belirlenmiştir.

Tarım sigortası ve sosyal koruma programlarının yetersizliği nedeniyle, üreticilerin büyük çoğunluğunun, borçlanma, borç ödeyememe/erteleme, hayvan satışı, nakit ve değerli mücevherlerin kullanımı ile sağlık, eğitim, gıda, yatırım ve sosyal faaliyetler gibi birçok konuda harcamalarını azaltarak ekonomik zararlarını finanse etmeye çalıştıkları tespit edilmiştir. Ekonomik kaybın telafisi konusunda traktör ve arazi gibi çiftlik varlıklarının satışının da yapıldığı, ancak bu finansman yolunun en son tercih ettikleri yöntem olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca aynı yıl içerisinde veya farklı yıllarda üst üste afet yaşanmasının, borçların ödenmesini ve tarımsal üretim sürecinin devamının sağlanmasını daha fazla engellediği ve ekonomik kaybın telafisi için arazi satışı gibi yöntemlerin uygulanmasına sebep olduğu tespit edilmiştir.

Üreticilerin, kredi kullanma, borç ödememe/erteleme, çiftlik varlıklarının (traktör, arazi vb.) satışı ve harcamaların azaltılması gibi finansman yöntemlerinin bir veya birkaçını uygulamaları durumunda ekonomik zararlarını kısa vadeli telafi ettikleri, sonraki yıllarda bu ekonomik sorunların daha da arttığı ve eski duruma dönmelerinin çok uzun yıllar aldığı veya eskiye dönemedikleri tespit edilmiştir. Bu tür stratejilerin afetin ekonomik etkilerini giderme noktasında uzun vadede sürdürülebilir olmayabileceği görülmektedir.

Sınırlı sayıdaki üreticinin uyguladığı, ürün çeşitliliği ve ürün çeşidi değişikliği, afet sonrası ilave yerler ekme, gelir çeşitliliğini artırmaya yönelik zirai ürün işleyip satma ve tarımsal üretimde gündelik işlerde çalışma gibi stratejilerin, ekonomik kaybın finanse edilmesinde önemli katkıları olduğu tespit edilmiştir. Bazı üreticilerin uyguladığı gibi, bu stratejilerin birkaçının birlikte uygulanması afetlerin ekonomik etkilerini azaltmada daha etkili olabilir. Ayrıca bitkisel üretim ve hayvansal üretimin birlikte yapılarak çeşitliliğin artırılmasının, ekonomik kaybın telafi edilmesinde büyük çoğunlukla etkili olduğu görülmektedir.

Üreticilerin, tarımsal üretimlerinin zarar görmesi ve afetin doğrudan ve dolaylı sonuçlarının belirsizliği nedeniyle, moral bozukluğu ve çalışma motivasyonun azalması, sürekli düşünme/endişeli olma, öfkelenme/sinirlenme, üzüntü ve uyku problemleri gibi psikolojik ve duygusal etkiler yaşadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı katılımcıların ekonomik kayıplar ve hanehalkının geçimini sağlama konusunda yaşadıkları güçlüklerden dolayı tarım arazilerini satıp çiftçiliği bırakmayı düşündükleri, fakat ekonomik unsurlar ve çiftlik dışı yapabilecek mesleklerinin olmaması gibi nedenlerden dolayı tarımsal faaliyetlere devam ettikleri tespit edilmiştir.

Üreticilerin, afetlerin ekonomik etkilerinden dolayı beslenme, eğitim, sağlık ve hane üyelerinin diğer ihtiyaçlarının (giyim, kişisel ihtiyaçlar, oyuncak vb.) karşılanması gibi sosyal konularda sorunlar yaşadığı tespit edilmiştir. Beslenme konusunda, gıda tüketim miktarlarında azalma ve gıda tüketim alışkanlıklarında değişme yaşandığı belirlenmiştir. Sağlık konusunda ise bazı üreticilerin, ekonomik sorunlardan dolayı bireysel sosyal sigorta primlerini ödeyemediklerini (tarım bağ-kuru) ve bu sebepten dolayı belirli zaman dilimlerinde tedavi olma ve ilaç temini gibi sağlık konularında aksaklıklar yaşadıklarını beyan ettikleri tespit edilmiştir. Bazı üreticilerin ise, çok eski tarihlerde yaşadıkları afet döneminde herhangi bir sosyal-sağlık sigortasına sahip olmadıkları ve bu dönemde sağlık hizmetlerine erişimde aksaklıklar yaşadıklarını beyan ettikleri tespit edilmiştir. Üreticilerin, sinirlenme ve öfke gibi psikolojik ve duygusal durumlara bağlı olarak baş ağrısı, titreme, vücutta kasılma ve kendilerini kontrol edememe gibi sağlık sorunları yaşadıkları tespit edilmiştir. Eğitim konusunda ise, çocukların okul ile ilişiğinin kesilmesi, okula ara verilme, yurda gönderememe, eğitim kurumları tercihinde zorunlu değişiklik, eğitim materyallerinin ve diğer ihtiyaçların karşılanmasında güçlük gibi sorunların yaşandığı tespit edilmiştir.

Üreticilerin, özellikle ekonomik ve psikolojik nedenlerden dolayı aile içinde yoğun olarak tartışma/sözlü şiddet yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik, psikolojik ve artan çiftlik içi iş yükleri gibi nedenlerden dolayı, tatil ve eğlence

standartlarında kısıtlılık, hanehalkına yeteri kadar zaman ayıramama, nişan ve düğün merasimlerinde aksaklık, akraba ziyaretlerinde azalma ve toplumdan dışlanma gibi sosyal sorunların yaşandığı tespit edilmiştir. Üreticilerin, ürünlerini afetin etkisinden koruma, kullanılamayacak ürünlerin yerine yeniden ekim/dikim yapma ve hasar gören ürün ve tarımsal altyapıya yönelik bakım gibi faaliyetlerden dolayı çiftlik içi iş yüklerinin arttığı tespit edilmiştir.

Üreticilerin büyük çoğunluğunun, tarımsal üretim sistemleri dikkate alındığında meteorolojik afetlere yönelik önlem alma konusunda eğitim almadıkları tespit edilmiştir. Üreticilerin büyük çoğunluğunun eğitim almama nedeninin ise, konuyla ilgili olarak kurumların desteğinin olmaması/eğitim düzenlenmemesi olduğu tespit edilmiştir. Ancak üreticilerin büyük çoğunluğunun ilçe tarım ve orman müdürlükleri, AFAD, üniversiteler ve tarımla ilgili araştırma enstitüleri gibi kurumlarca eğitim verilmesi durumunda afetlere yönelik eğitim almaya istekli oldukları, hatta bazı üreticilerin eğitim verilmesi konusunda yoğun bir şekilde ısrarcı oldukları belirlenmiştir. Ancak kaderci eğilime sahip olup önlem almayan bazı üreticilerin, afet eğitimi almaya istekli olmadıkları ve tarımsal üretimlerini koruma konusunda gelenekleriyle devam etmek istedikleri belirlenmiştir.

Üreticilerin tamamına yakınının, meteorolojik erken uyarıları sıklıkla takip ettiği ve bu uyarıları dikkate alarak özellikle ekim ve hasat sürecini planlamaya (ürünü hızlı hasat etme, ekim ve hasat tarihinde değişiklik) yönelik tedbirler aldıkları tespit edilmiştir. Erken uyarıların dikkate alınarak kuraklık ve sıcak hava dalgası, dolu, don ve sel/fırtınaya yönelik önlem alma davranışlarının düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Üreticilere, kuraklığa yönelik erken uyarıların geçmiş afet dönemlerinde yapılmadığı ve kuraklıkla mücadele konusunda yönlendirme eksikliği olduğu tespit edilmiştir.

Üreticilerin çoğunluğunun, üreticilerle görüşmelerin yapıldığı mevcut dönemde (2022 yılı nisan-haziran ayları arası) ve afetleri yaşadıkları dönemlerde meteorolojik afetlere yönelik hazırlık düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Mevcut dönemde, sınırlı sayıdaki üreticinin yalnızca fırtına ve sele yönelik, yine sınırlı sayıdaki üreticinin ise yalnızca kuraklık ve sıcak hava dalgası risklerine yönelik önlem aldığı tespit edilmiştir. Mevcut durumda kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik önlem alan katılımcıların çoğunluğunun arazileri dağlık ve kıraç alanlarda bulunmakta olup, bu katılımcıların geçmiş afet dönemlerinde su temini sorununu daha fazla yaşayan üreticiler olduğu görülmektedir. Bu durum, afet deneyimi ile doğa ve kaynak (sulama

suyu vb.) koşullarının daha kısıtlı olmasının, üreticilerin afet öncesi korunma tedbirleri almalarına iten bir güç olduğunu göstermektedir.

Üreticilerin, yaşadıkları afet dönemlerinde genel olarak önlem alma davranışı sergilediği, ancak bu önlemlerin çoğunlukla yaşadıkları afet tiplerine yönelik olarak, afet sırasında, afetin etkileri ortadan kalkana kadar alınan bir takım önlemler olduğu tespit edilmiştir. Diğer yandan alınan önlemlerin, çoğunlukla kuraklık ve sıcak hava dalgası ve don olayına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik alınan önlemlerin ise, ağırlıklı olarak afet sırasında bitkinin nem ihtiyacını sağlamaya yönelik olarak, artezyen açılması veya derinleştirilmesi ve tankerle sulama gibi tedbirleri kapsamaktadır. Öte yandan kuraklık ve sıcak hava dalgasına yönelik olarak, ürün/dikim yönetiminde değişiklik (ürün çeşidini ve tohumunu değiştirme, ürün çeşitlendirmesi yapma, toprak işlemesiz tarım, örtü bitkisi kullanımı, ilave dal budaması vd.), çok yıllık bitkiler üzerinde gölgeleme yapma ve basınçlı sulama sistemlerinin kullanımı gibi uygulamaların üreticilerin büyük çoğunluğu tarafından uygulanmadığı tespit edilmiştir. Gerek yaşadıkları kuraklık ve sıcak hava dalgası döneminde gerekse mevcut koşullarda; gübre atmama, ilave ağaç budaması, toprağın sürümünü azaltma, su deposu ve damlama sulama sistemi yapma gibi tedbir alan katılımcıların su temini konusunda daha kırılgan oldukları tespit edilmiş olup, bu kırılganlığın, üreticileri bu tür korunma tedbirlerini uygulamaya iten bir güç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca dolu olayına yönelik üreticilerin tamamının, sel olayına yönelik ise üreticilerin büyük çoğunluğunun hazırlıksız olduğu ve önlem almadığı tespit edilmiştir. Üreticilerin genel olarak meteorolojik afetlere yönelik önlem almama nedenlerinin, ağırlıklı olarak sırasıyla önlemler konusunda bilgisizlik/önlem alınamayacağını düşünme, kadercilik eğilimi ve sulama kaynağı eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin önlem almamalarının diğer nedenleri ise çaresizlik ve ekonomik yetersizliktir.

Üreticilerin meteorolojik afetlere yönelik önlem alma konusunda bilgi eksikleri olduğu tespit edilmiştir.

Üreticilerin yarısından fazlasının mevcut dönemde ve yaşadıkları afet dönemlerinde tarım sigortasına sahip olduğu, ancak bu üreticilerin büyük çoğunluğunun tarım sigortasına yönelik memnuniyetsizlik duyduğu ve zararın tazmini sürecinde sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir. Sigortanın teminat kapsamının darlığı sebebiyle zararın karşılanmaması ve zararın eksik karşılanması sigorta yaptıran üreticilerin en yoğun ifade ettiği iki sorun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca güvensizlik, muafiyet oranının yüksekliği, hasar tespit sürecinin uzun olması ve kooperatif veya

banka zorunluluğu olmasa sigorta yaptırmama düşüncesi gibi sigortaya yönelik olumsuz düşüncelerin ve durumların oluştuğu tespit edilmiştir.

Bazı üreticilerin sigorta teminat kapsamına dair içeriği bilmedikleri tespit edilmiştir. Karşılaştıkları afet risklerinin sigorta teminat kapsamı dışında olduğuna yönelik bilgiyi, çoğunlukla afet sonrası zararın tazmini için sigorta firmasına veya aracı kurum olan bankalara başvurdukları zaman öğrendikleri tespit edilmiştir.

Tarım sigortası yaptıran üreticilerin çoğunluğunu tarım sigortası yapmaya iten gücün, tarım kredi kooperatiflerinden mazot, gübre ve benzeri ürünleri düşük faizle vadeli olarak temin etmeleri veya bankalardan kredi çekme durumlarında tarım sigortasının zorunlu olmasının olduğu tespit edilmiştir. Üreticilerin ihtiyatlı davranarak risk zarar azaltma düşüncesiyle tarım sigortası yaptırma düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Afet deneyiminin, risk azaltmada etki ettiği tespit edilmiştir. Afet deneyiminin, afetten sonraki süreçte bazı üreticilerin tarım sigortası yaptırmasına etki ettiği tespit edilmiştir.

Tarım sigortası yaptırmayan üreticilerin sigorta yaptırmama nedenleri olarak, afetin olacağını düşünmeme, önemsememe ve sigortaya ihtiyaç duymama gibi ihmal/ihtiyatsızlık durumlarının, sigorta teminat kapsamının dar olmasının ve ekonomik yetersizlik ve primlerin yüksek olmasının ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Sigorta yaptırılmamasının diğer nedenleri ise, tarım sigortasına güvensizlik/komşu akraba olumsuz deneyimler, çiftlik altyapısının eski olması ve zorunluluk olmamasıdır. Bazı üreticilerin, banka ve tarım kredi kooperatiflerden kredi kullanmadıkları için tarım sigortası yaptırmadıkları belirlenmiştir. Bu katılımcıların ifadelerinden, sigorta yaptırmanın zorunlu olduğu banka ve tarım kredi kooperatiflerinden kredi çekme durumunda sigorta yaptırdıkları anlaşılmaktadır.

Üreticilerin, iklim değişikliğinin farkında oldukları ve bu değişikliğin tarımsal üretimlerini olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır. Üreticilerin iklim değişikliğiyle ilişkili olarak, kış ve ilkbahar yağışlarında azalma, kış sıcaklıklarında artış ve ilkbaharın sonlarına doğru aşırı soğukların etkili olması, yaz sıcaklıklarında artış ile aşırı ve zamansız yağış olaylarını gözlemledikleri anlaşılmaktadır. Bu değişimlerin özellikle bitkisel ürünlerin verim ve kalitesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, taban su seviyelerinin yüksek olduğu alanlarda su seviyesindeki düşüşe bağlı olarak meyvelerin (incir) kalitesinde artış ve üretim yapılabilecek iklim koşullarının uzamasına yönelik olumlu etkilerin yaşandığı görülmektedir.

Üreticilerin çoğunluğunun, iklim değişikliği ve meteorolojik afetlerden dolayı yeterli gelir elde edememeleri durumunda tarımsal üretime devam edeceği ve bu süreçte ürün çeşidini değiştirme veya hayvancılık yapma stratejisini uygulayacağı tespit edilmiştir. Bazı üreticilerin ise zorunlu olarak tarımsal üretime devam edeceği tespit edilmiştir. Diğer yandan ürün çeşidini değiştirme veya hayvancılık yapma stratejisini uygulayacağını belirten katılımcıların çoğunluğunun ise, ürün seçimi yaparken hangi hususları hangi koşullara göre dikkate alacağını belirtmediği ve ürün tercihinde de deneme yanılma yoluyla değişiklik yapacakları anlaşılmaktadır. Hatta bazı üreticilerin ifadelerinden, suya olan talebi fazla olan bir üründen yine su talebi fazla olan başka bir ürüne geçebilecekleri/deneyebilecekleri anlaşılmakta olup, bu durum iklim değişikliğine uyum ve gelecek yıllarda iklim değişikliğinin su ve doğal kaynaklar üzerindeki olası etkileri konusunda, üreticilere yönelik bilgilendirme ve yönlendirme eksikliği olduğunu düşündürtmektedir.

Bazı üreticilerin, iklim değişikliği ve meteorolojik afetlerin tarımsal üretimlerini daha fazla etkilemesi durumunda tarım dışı işlere yönelme ve/veya şehir merkezlerine göç etmeyi düşündükleri tespit edilmiştir. Bazı üreticilerin ise iklim değişikliği ve afetler nedeniyle, tarımsal üretimi çocuklarının geleceği açısından risk gördükleri ve ileriki süreçte yeterli gelir elde edememeleri durumunda çocuklarını tarım dışı işlere yönlendirecekleri tespit edilmiştir. Belirtilen bu durumların, yakın gelecekte, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve gelecek nesillere aktarılması konusunda sorunlara yol açabileceği ön görülebilir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar dâhilinde geliştirilen öneriler şu şekildedir:

Tarımsal açıdan kuraklığın önlenebilmesi ve etkilerinin azaltılabilmesi için bütünleşik su kaynakları yönetiminin sağlanması gerekir. Bu kapsamda;

✓ Kısıtlı olan su imkânlarının etkin ve verimli kullanımının sağlanması gerekir. Bu amaçla, üreticilerin geleneksel sulama yöntemlerinden basınçlı sulama sistemlerine geçişlerini sağlayacak idari, teknik, ekonomik ve eğitsel düzenlemelerin ve teşviklerin yaygınlaştırılması önerilmektedir. Bu öneri yapılırken, bazı katılımcıların basınçlı sulama sistemlerine geçmeye istekli olmaları ve bu konuda teşvik taleplerinin de dikkate alındığını önemle belirtmek gerekir.

✓ Hem yerüstü ve yeraltı su kaynaklarının korunmasına hem de kuraklık sırasında sulama maliyetlerinin azaltılmasına yönelik olarak; il/ilçe düzeyinde ortalama yeraltı suyu kullanım maliyetlerinin (artezyen açtırma, mazot, işçilik, su ücreti

vb.), verim-ürün-kalite kaybından kaynaklı üretim kaybı maliyetlerinin, uzun yıllar verim kaybı maliyetlerinin ve nihai olarak oluşabilecek toplam ekonomik kaybın belirlenmesiyle, basınçlı sulama sistemlerine geçişe yönelik teknik ve ekonomik desteği kapsayan bir planlamanın yapılması gerekir.

✓ Kuraklık ve sıcak hava dalgalarının incir gibi ekonomik değeri yüksek çok yıllık bitkiler üzerindeki etkilerinin azaltılabilmesi açısından, sulama suyu kaynaklarının çok kısıtlı olduğu alanlarda (özellikle dağlık ve kıraç alanlar) sulama göletlerinin artırılması ve mevcut olanların kapasitesinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

✓ Özellikle küçük göletlerde, sıcak havadan kaynaklı buharlaşmayı azaltmaya yönelik olarak gölge ağları ve gölge topları gibi mekanizmaların kullanımı sağlanmalıdır. Ayrıca gölet-baraj gibi alanlardan buharlaşmadan kaynaklı su kayıplarını azaltmak amacıyla yeni teknolojik mekanizmaların geliştirilmesine yönelik projelerin teşvik edilmesi ve desteklenmesi önerilmektedir.

✓ Dağlık ve kıraç alanlarda özellikle kış ve bahar yağışlarıyla akışa geçen derelerden akan suların kontrolü ve bu suların havuz, gölet veya baraj gibi su depolama sistemlerinde toplanmasına yönelik çalışmaların artırılması önerilmektedir. Bu su depolama sistemleri yapılırken, arazilerin büyüklüğü, ağırlıklı ürün çeşidi, ürünün ekonomik girdileri ve üreticinin su kaynağını kullanma imkânı gibi unsurlarında dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

✓ Özellikle ekonomik değeri yüksek ve hasar gördüğünde uzun yıllar ekonomik kayba neden olan incir ve zeytin gibi çok yıllık bitkiler dikkate alınarak, özellikle dağlık ve kıraç alanlarda bitkinin su stresini minimum düzeyde de olsa azaltmak için, üreticilerin yağmur suyu hasadına teşvik edilmesi gerekir. Bu kapsamda, yağmur suyu hasadını etkin ve verimli olarak yapabilmek amacıyla yeterli su toplama ve depolama sistemlerine yönelik ekonomik ve teknik teşvikler ve çeşitli hibe programları uygulanabilir.

✓ Üreticilerin, suya olan talebi daha az olan ürün ve tohum çeşitlerini kabullenmelerine ve bu tür ürünlerin üretimini yapmalarına yönelik olarak idari çalışmaların planlanması gerekir. Ancak bu uygulama yapılırken önerilen yeni ürünün, üreticinin ektiği eski ürüne göre ekonomik olarak avantaj ve dezavantajları, ürünlerin kuraklığa hassasiyet durumları, afet sırasında özellikle sulama kaynaklı oluşabilecek maliyetler, üreticinin ekonomik olarak beklentileri, yeni ürünün yurt içi ve yurt dışı pazarlama durumları, devletin üretim sürecinde ve üretim sonrası pazarlama sürecinde desteği gibi unsurların da göz önüne alınması ve bunların üreticilerle

paylaşılması gerektiği düşünülmektedir. Böylelikle üreticilerin, yıllardır ürettiği ürünlerin yerine yeni bir ürün ekme veya yeni tohumları kabul etmesine yönelik ikna durumları kolaylaşabilir.

✓ Hayvan barınaklarının modernleştirilmesi ve iklimlendirme ve havalandırma sistemlerinin kurulumuna yönelik teşvik ödeneklerinin sürdürülebilir ve geliştirilebilir hale getirilmesi gerekir. Böylece hayvansal üretimde, sıcaklık stresinden kaynaklı olarak yaşanan verim kayıplarının önüne geçilebilir. Ancak bu uygulamada olduğu gibi diğer teşvik ve yönlendirmelere ait duyuruların üreticiye iletilmesi gerekir. Bu kapsamda, köylerde/kırsal mahallelerde muhtarlar ve toplum liderlerine ulaşılarak, teşvik ve yönlendirmelere ait duyurular köy kahvelerinde ve cami anonslarından duyurulabilir.

✓ Üreticilere, kuraklık ve sıcak hava dalgası dönemlerinde sulama dışında su stresini azaltacak; ürün ve tohum çeşidini değiştirme, malçlama, gübre kullanım değişikliği, toprak işlemesiz tarım, arazi etrafında rüzgâr perdeleri yapımı gibi *ürün/dikim yönetimine* yönelik önlemlere ilişkin bilgilendirme ve eğitimlerin verilmesi gerekir.

✓ Kuraklıkla ilgili erken uyarıların ve yönlendirmelerin, üreticinin ekim tarihleri de dikkate alınarak ekim tarihinden önce yapılmasına dikkat edilmelidir. Bu süreçte, kuraklığın şiddeti ve tarımsal açıdan etkileri konularında bilimsel öngörülerin ve üreticiye verilecek sulama suyundaki su arzına yönelik yaşanabilecek olası kısıtlılıkların tespit edilmesi ve bu hususların üreticilerle paylaşılması gerekir. Ancak bu bilgi paylaşımının yalnızca üreticiye duyuru anlamında değil, üreticiyi gerekli tedbirleri almaya motive edici şekilde paylaşılması gerekir. Bu kapsamda, öngörülen bilimsel tahminler doğrultusunda, üreticiye ekim süreci boyunca uygun ürün seçimi konusunda bilgilendirme ve yönlendirmelerin süreklilik arz edecek şekilde yapılması, hem üretim kayıplarının azaltılması hem de yeraltı su kaynakları üzerinde oluşabilecek baskıyı azaltma açısından önem taşımaktadır. Ayrıca üretim süreci boyunca, suyun doğru kullanımı (miktarı ve uygulama zamanı vb.) ve ürün nem stresini azaltmaya yönelik alınabilecek tedbirler gibi hususlara yönelik uyarı ve önerilerin de sıklıkla yapılması önerilmektedir.

✓ Üreticilerin kuraklığa uyum olarak çoğunlukla ürün tercihini değiştirmekten ziyade su kuyuları açarak sulama yapmaları dikkate alınırsa, yeraltı su kullanım miktarına yönelik kota ve/veya su kullanım konusunda ücretlerin sistemli bir yapıyla düzenlenmesi, üreticileri hem nem stresine daha dayanıklı olan bir ürün çeşidine

yönelmelerini motive etmeye hem de yeraltı su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının sağlanmasına yardımcı olabilir.

Üreticilerin dolu, rüzgâr ve güneş yanığı gibi olaylara yönelik koruma sistemi olarak ağ sistemlerinin varlığı konusunda bilinçlendirilmesi ve eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Böylelikle üreticilerin, özellikle dolu olayına yönelik alınabilecek tedbirlere yönelik farkındalıkları oluşur. Diğer yandan bu tür hava olaylarına karşı yeni gelişen koruma tedbirleri de dikkate alarak bu eğitimlerin sürekliliğinin sağlanması gerekir. Bu eğitimler düzenlenirken, ağ sistemlerinin üreticiye yaklaşık maliyetleri ve elde edebilecekleri kazanımları konusunda detaylı bilgilerin verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, özellikle ekonomik değeri yüksek olan incir ve kiraz gibi meyve bahçelerinde ağ sistemlerinin temini, montajı ve bakımına yönelik teknik ve ekonomik teşvikler geliştirilebilir. Böylelikle dolu, rüzgâr ve güneş yanıklarından kaynaklı özellikle kalite kayıplarının önüne geçilebilir.

İdarenin, nehir boyunca kritik noktalarda yapısal olarak önlem ve tedbirlerini artırması ve diğer yandan çiftçilerin tarım arazilerinde bireysel olarak tarımsal drenaj sistemlerini kurmaları sel/taşkınların etkilerini azaltıcı önlemler olabilir.

Üreticilere, tarımsal üretimlerini ve ekonomilerini sürdürülebilir bir şekilde sağlayabilmeleri ile doğal kaynakların korunabilmesi açısından, meteorolojik afetlerden korunma ve iklim değişikliğine uyum konularında üniversitelerin ziraat fakülteleri, il/ilçe tarım ve orman müdürlükleri ve tarım ile ilgili araştırma enstitüleri aracılığıyla eğitim ve yönlendirmelerin yapılması önerilmektedir. Bu kapsamda, üreticilerin yaş, okuma ve yazma durumu ile kişilere ulaşılabilirlik durumlarını dikkate alarak, yüz yüze eğitim düzenlenebileceği gibi el afişleri gibi kişilere ulaşabilecek çeşitli eğitim materyalleri ve yerel kanallardan kamu spotları yoluyla bilgilendirmeler de yapılabilir. Üreticilerin kendilerinin veya aile üyelerinin bir kısmının telefon kullandıkları varsayılır ise (üreticiler ile yapılan görüşmelerde genellikle akıllı telefon kullandıkları gözlemlenmiştir, ayrıca erken uyarıları çoğunlukla telefonla takip ettikleri göz önüne alınırsa), özellikle kuraklık gibi geniş ölçekli afetlerde, sosyal ağlar yoluyla kuraklık öncesi ve sırasında yapılacak uygulamalara dair kısa eğitim videoları ve çeşitli görsel paylaşımlar yapılabilir.

Afetlerin üretici üzerinde oluşturabileceği ekonomik ve sosyal etkilerinin azaltılmasına yönelik, ürün çeşitlendirme, ürün çeşidini değiştirme, gelir çeşidini artırma ve ilave olarak tarım dışı işlerde çalışma önemli stratejilerdir. Bu kapsamda bu tür stratejilerin, üreticiler tarafından bilinmesi ve benimsenmesine yönelik

bilgilendirmeler yapılabilir. Ayrıca üretim takviminin uygun olduğu koşullarda, kullanılamaz duruma gelen bitkisel ürünlerin yerine ilave ekim yapma, ekonomik ve sosyal etkilerin azaltılmasında etkilidir. Bu kapsamda, üreticinin afet nedeniyle zarar gördüğüne yönelik tespiti yapılarak, afet sonrası ekim sürecinde oluşacak tohum, gübre, mazot ve benzeri girdilere yönelik destek sağlanabilir.

Üreticilerin, sisteme kayıtlı tüm ürünlerinde ve tarımsal altyapılarında oluşan hasar oranları ve mevcut borç durumları dikkate alınarak düşük faizli, uzun vadeli ve afetten bir sonraki üretim sezonun sonunda ödenmeye başlanılmasına imkân verecek şekilde afet kredileri veya sosyal yardım verilebilir. Esasen bu kredinin/yardımın asıl amacı, hanehalkının özellikle beslenme, eğitim ve sağlık konularında yaşayabileceği sorunlara çözüm oluşturmak olmalıdır. Bu kapsamda verilecek kredilerin/yardımın miktarı, hanehalkı sayısı, okuyan kişi sayısı ve hangi kademede olduğu (ilkokul, lise, lisans vb.) gibi faktörlere bağlı olarak düzenlenebilir. Böylelikle, hane üyelerinin gıda ve sağlık konularında yaşayabileceği risklerin azaltılmasıyla birlikte, çocukların okul hayatının sona erdirilmesi veya eğitime ara verilmesi gibi kalıcı sorunların oluşumu engellenebilir. Öte yandan kredilerin veya yardımların amacına uygun olarak kullanımının takibine yönelik bir sistem (örneğin kartlı sistem) geliştirilmesi önerilmektedir.

Üreticilerin afet sonrası tarım sigortasından zararlarını tazmin edebilmeleri açısından sigorta teminat kapsamı, üreticilerin risk algıları ve beklentileri de dikkate alınarak genişletilmelidir. Özellikle sigorta yaptırmayan üreticilere yönelik tarım sigortasının amacı, kapsamı, sigortayla elde edebilecekleri kazanımları ve devletin sağladığı prim desteğine yönelik bilgilendirmeleri de içeren eğitim faaliyetlerinin artırılması gerekir. Ancak bu süreçte üreticilerin sigortaya yönelik beklentilerinin de değerlendirilmesi ve bu beklentilerin belli ölçüde de olsa sigorta kapsamına alınması; üreticilerin, sigorta yaptırma motivasyonunu, ikna olmasını ve sigortaya olan güvenlerini artırabilir.

Sigorta yaptıran üreticilerin çoğunluğunun banka veya kooperatifler aracılığıyla zorunlu olarak sigorta yaptırdıkları ve genel olarak düşük eğitim düzeyleri değerlendirildiğinde, üreticinin mağduriyet yaşamaması açısından, sigorta içeriğine yönelik (kapsamı, hangi koşullarda hak elde ettikleri vs.) ayrıntılı bilgilendirme ve afet durumlarında yönlendirme yapılmasına yönelik çalışmaların yürütülmesi gerekir.

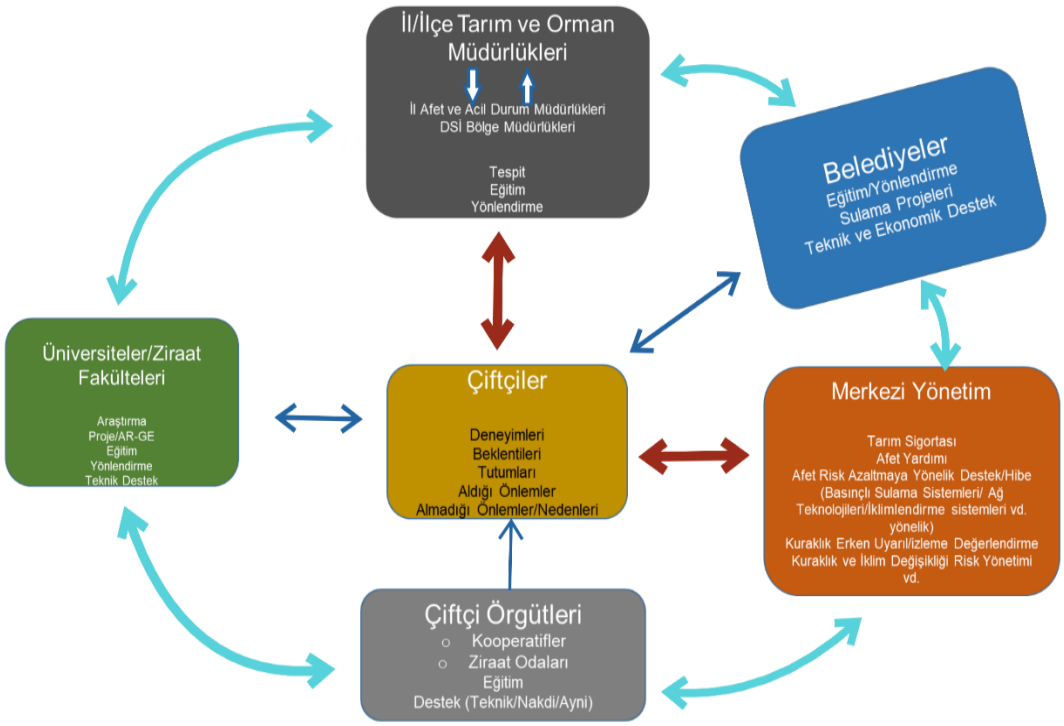
Üreticinin afet sonrası tarımsal faaliyetlerinin sekteye uğramaması açısından, sigorta hasar tespit sürecinin hızlandırılması önerilmektedir. Diğer türlü, üretici, üretim takviminin uygun olduğu koşullarda hasar gören ürünlerinin yerine yenilerini

ekememekte veya hasar tespitinin uzun olacağı düşüncesiyle (geçmişte edindiği tecrübelerden kaynaklı oluşan düşünce) sigortaya başvurmamaktadır.

Üreticiler ile eksperler arasında hasar tespit sürecinde yaşanan anlaşmazlık (özellikle zarar oranının düşük gösterilmesi ve ödenen tazminatın düşük olması) durumlarının, kesin nedenlerinin konuyla ilgili uzman bağımsız bir birim/heyet tarafından belirlenmesine yönelik bir projenin oluşturulması ve belirlenecek nedenlere bağlı olarak gerekli idari ve yasal tedbirlerin alınması önerilmektedir.

Genel olarak tüm bu önerilerin uygulanabilmesi ve tarımsal üretim açısından iklim değişikliği ve meteorolojik afetlerin yönetilebilmesi için Şekil 101'de taslak olarak verildiği gibi, ilgili paydaşları içeren "Tarım Afet Yönetimi Koordinasyon Teşkilatı'nın" oluşturulması ve görev ve sorumluluklarının tanımlanması gerektiği düşünülmektedir. Ancak kurum ve kuruluşların görev ve sorumlulukları belirlenirken, Şekil 101'de görüldüğü gibi tarımsal üretimin baş aktörü olan çiftçilerin, tarımsal üretim ve afetlere yönelik geçmiş deneyimlerinin; tarım sigortası, sosyal yardımlar-hizmetler gibi konulara yönelik beklentilerinin/deneyimlerinin; iklim değişikliğine uyum ve afet risk azaltmaya yönelik tutumlarının ve bunlara yönelik önlem alma davranışları/motivasyonları gibi konuların incelenmesi gerekir.

Şekil 101: Tarım Afet Yönetimi Koordinasyon Teşkilatı Önerisi



Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bu çalışma kapsamında nihai olarak vurgulanması gereken kısımlar şunlardır; meteorolojik afet tiplerinin her biri tarımsal üretimi farklı mekanizmalar ile etkilemekte ve meydana gelen kayıp ve hasarlar nedeniyle çiftçilerin ve aile üyelerinin karşılaştığı sosyal sorunlar artmaktadır. Üreticilerin, afetlere bağlı olarak gelirdeki azalma ve üretim maliyetlerindeki artışlar nedeniyle yaşadıkları ekonomik sorunlar; tarım sigortası, sosyal yardımlar, tarım dışı ve tarımsal üretim stratejileri gibi yöntemlerle giderilmediği durumda, borçlanma, borç ödeyememe, hane harcamalarının azaltılması, hayvan satışı, çiftlik varlıklarının satışı gibi çeşitli ekonomik sorunlarla karşılaştıkları anlaşılmaktadır. Özellikle hayvan, arazi ve traktör gibi ana geçim kaynaklarının satılması, hanehalkı açısından sürdülebilir üretim ve refah koşullarının sağlanmasının önünde engel niteliğindedir. Ayrıca çiftçilerin ve hane üyelerinin; sağlık, eğitim, beslenme, psikolojik ve duygusal konular ile çiftlik içi iş yükü gibi konularda çeşitli sorunlar yaşadıkları görülmektedir. Hane üyelerinin gıda tüketim miktarlarını azaltmak ve gıda tüketim alışkanlıklarını değiştirmek durumunda kaldıkları görülmektedir. Ancak yetersiz ve dengesiz beslenme, özellikle gelişim çağındaki çocukların bedensel ve zihinsel gelişimlerini etkileyebilecek kalıcı sorunların yaşanmasına neden olabilir. Hane üyelerinin, tarımsal üretimin zarar görmesine bağlı olarak azalan gelir kaybı ve artan maliyetler nedeniyle, özellikle formel eğitimlerinin sonlandırılması gibi sonraki süreçlerde uzun vadeli etkileri olabilecek risklerle karşı karşıya kaldıkları görülmektedir. Eğitim faaliyetleri sona eren bir hane üyesinin, gelecekte kendisinin ve çocuklarının daha iyi bir refah koşullarında yaşama ihtimali azalabilir ve çeşitli sosyal risklerle karşılaşma ihtimalleri artabilir. Üreticilerin, afetin ekonomik etkileri nedeniyle sosyal sigorta primleri ve sağlık hizmetleri ödemelerinde sorunlar yaşamaları, belirli dönemlerde kendilerinin ve hane üyelerinin tedavi olma ve ilaç temini konularında mağduriyet yaşamalarına sebebiyet vermiştir. Üreticilerin yaşadıkları ekonomik zorluklar nedeniyle, sosyal faaliyet ve etkinliklere katılmama ve toplumdan kendilerini izole ederek yalnızlaşma riskiyle karşı karşıya kaldıkları anlaşılmaktadır. Meteorolojik afetlerin tarımsal üretime etkilerinin en aza indirilerek, bu tür sosyal ve ekonomik etkilerin giderilmesi açısından; üreticinin bilinçlendirilmesi, bütünleşik su yönetimi, yenilikçi sulama sistemleri, enerji tasarrufu sağlayan tarım ve sulama makinalarının geliştirilmesi ve kullanımı, tarım sigortasında düzenlemeler, meteorolojik erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, iklim değişikliğine uyumlu tarım ürünleri-tohum tercihi, ürün ve gelir çeşitlendirmesi, afet öncesi risk azaltmaya yönelik inavosyonlar ile ulusal ve uluslararası tarımsal işbirliklerinin geliştirilmesi gibi faaliyetlere önem verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

ABARES. (03.03.2020). *Farm Production Value Holds Despite Bushfires, Drought.* https://www.agriculture.gov.au/abares/news/media-releases/2020/farm-production-value-holds-despite-bushfires-drought, (25.09.2021).

Ackerman, S.A. ve Knox, J.A. (2015). *Meteoroloji Atmosferimizi Anlamak*. Üçüncü Basımdan Çev. Ed. Mikdat Kadıoğlu ve Sedef Çakır. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Adams, C.R. (2021). *Impacts of Temperature Extremes.* https://sciencepolicy.colorado.edu/socasp/weather1/adams.html, (11.09.2021).

Adams, P. (01.02.2020). Bushfires Devastate Kangaroo Island Farmers and Timber İndustry Amid Heavy Losses. *News*. https://www.abc.net.au/news/2020-02-02/kangaroo-island-sheep-stock-timber-destroyed-in-bushfires/11917220, (21.09.2021).

AFAD. (2021). *Buzlanma ve Don.* https://www.afad.gov.tr/buzlanma-ve-don, (04.01.2021).

Agronew.vn. (2022). *Anti-Wind Netting.* https://agronew.vn/product/anti-wind-netting, (05.01.2022).

Aguayo, B. E. C. (2015). Peasant Economies, Forestry İndustry and Fires: Socio-natural İnstabilities and Agriculture as Means of Resistance. *Ambiente and Sociedade*. 18(1): 93-114.

Ağaoğlu, A. (2001). *Genel Olarak KKTC Sosyal Güvenlik Sistemi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ahmad, M.M., Yaseen, M., ve Saqib, S. E. (2022). Climate Change İmpacts of Drought on the Livelihood of Dryland Smallholders: Implications of Adaptation Challenges. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 80, 103210.

Ahmadi, S., Ghanbari Movahed, R., Gholamrezaie, S. ve Rahimian, M. (2022). Assessing the Vulnerability of Rural Households to Floods at Pol-e Dokhtar Region in Iran. *Sustainability*. 19(11), 6383.

Akçaöz, H., Özkan, B. ve Kızılay, H. (2006). Antalya İlinde Tarımsal Üretimde Risk Yönetimi ve Tarım Sigortası Uygulamaları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3(2): 93-103.

Akoğlu, A. (26.07.2016).*Yıldırımlar.* https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/yildirimlar, (27.12.2020).

Akşit, C. (2011). *Antalya ve Burdur Havzalarında Don Risk Tarihlerinin Değerlendirilmesi.* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Aktan, C.C. (2002). Yoksullukla Mücadele Stratejileri. Ankara: Hak-İş Konfederasyonu Yayını.

Aküzüm, T., Çakmak, B. ve Gökalp, Z. (2010). Türkiye'de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*. 3(1): 67-74.

Akyüz, Y. (2019). *İklim Değişikliğine Uyum Politikalarına Yönelik Çiftçi Algı ve Davranışlarının Analizi: Küçük Menderes Havzası Örneği*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Alberta Society. (29.11.2013). *Flood Mitigation: Dry Dams*. https://albertawater.com/flood-mitigation/dry-dams/, (21.03.2022).

Aldunce, P., Araya, D., Sapiain, R., Ramos, I., Lillo, G., Urquiza, A. ve Garreaud, R. (2017). Local Perception of Drought İmpacts in A Changing Climate: The Mega-Drought İn Central Chile. *Sustainability*. 9(11), 2053.

Alexander, L. (2015). *Introduction to Heatwave İndices*. https://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/opace/opace4/meetings/documents/fiji2015/D3-5-Alexander_heatwaves.pdf, (09.01.2021).

Al-Hemoud, A., Al-Sudairawi, M., Neelamanai, S., Naseeb, A. ve Behbehani, W. (2017). Socioeconomic Effect of Dust Storms in Kuwait. *Arabian Journal of Geosciences*. 10: 1-18.

Alkan, A. ve Özkan, B. (2020). Antalya İlinde Genç Çiftçi Projesinin Uygulaması ve Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Araştırma. *Medıterranean Agrıcultural Scıences*. 33(1): 67-72.

Allahyari, M. S., Ghavami, S., Daghighi Masuleh, Z., Michailidis, A. ve Nastis, S. A. (2016). Understanding Farmers' Perceptions and Adaptations to Precipitation and Temperature Variability: Evidence from Northern Iran. *Climate.* 4, 58.

Alston, M. ve Kent, J. (2004). Social İmpacts of Drought : A Report to NSW Agriculture. ISBN 1 86467 149 1.

Altın, N. (2017). Düzce İli Fındık Bahçelerinde Külleme Hastalığının Bulunma Oranı, Hastalık Şiddeti ve Yaygınlığının Belirlenmesi. *Bitki Koruma Bülteni.* 57(2): 113 – 122.

Amadi, N.S. ve Aleru, P.D. (2019). Effects of Flood on Agrıcultural Productıon among Peasant Farmers in Ahoada West Local Government Area of Rıvers State. *GSJ*. 7(12):1068-1078.

Amasya İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği. (2021). *Mastitis (Meme İltihabı).* https://www.amasyadsyb.org/sut/saglik/28, (24.11.2021).

American Meteorological Society. (02.11.2020). *Glossary of Meteorology*. https://glossary.ametsoc.org/wiki/Tornado, (11.12.2020).

American Meteorological Society. (23.07.2013). *Glossary of Meteorology*. https://glossary.ametsoc.org/wiki/Snow, (23.04.2021).

Anadolu Ajansı. (12.09.2020). *Kum Fırtınası, Polatlı 'da Yaşamı Olumsuz Etkiledi.* https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/kum-firtinasi-polatlida-yasami-olumsuz-etkiledi/1971592, (11.05.2021).

Anadolu Ajansı. (14.08.2018). *Ordu'daki Selde Bin 100 Ton Fındık Zarar Gördü.* https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/ordudaki-selde-bin-100-ton-findik-zarar-gordu/1231331#, (12.07.2021).

Andreu, M.G., Tamang, B., Friedman, M.H. ve Rockwood, D. (2008). *The Benefits of Windbreaks for Florida Growers*. FOR192/FR253, EDIS.

Andronache, C. (2018). Characterization of Mixed-Phase Clouds: Contributions From the Field Campaigns and Ground Based Networks. *Mixed-Phase Clouds* (ss.97-120). Elsevier.

Anonim. (2016). *Tarımda Su Tasarrufu*. http://suyonetimi.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/88/2016/05/TARIMDA-SU-TASARRUFU.pdf, (12.01.2022).

Antalya Haber. (13.01.2017). Antalya'da Portakal'a Don Vurdu. *Antalya Haber*. https://www.antalyahaber.com.tr/kategori/antalya39-da-portakal39-a-don-vurdu_4937.html, (17.09.2021).

Anti Grele News. (2016). *How To Protect Yourself Agaınst Haıl Storms?* http://www.anti-grele.fr/en/how-to-protect-yourself-against-hail-storms/, (22.12.2021).

Apelasyon. (02.01.2021). *Bağcılıkta Don Tehlikesine Karşı Önlemler.* http://apelasyon.com/Yazi/234-bagcilikta-don-tehlikesine-karsi-onlemler, (02.01.2021).

Aplicaciones Tecnologicas. (20.02.2020). *Hazards of thunderstorms on farms and livestock.* https://at3w.com/en/blog/hazards-of-thunderstorms-on-farms-and-livestock/, (27.09.2021).

Aramyan, A.R., Aramyan, G.R., Haroyan, K.P., Galechyan, G.A., Vardanyan, A.A., Danielyan, G.A., Nersisyan, H.B. ve Bilen, S. (2011). A Study of Acoustic Waves Generated by The Shock Wave of an Antihail Gun. *Acoustical Physics*. 57(3): 432-436.

Aránguiz, R., Saez, B., Gutiérrez, G., Oyarzo-Vera, C., Nuñez, E., Quiñones, C. ve Bull, M.T. (2020). Damage Assessment of the May 31st, 2019, Talcahuano Tornado, Chile. *International Journal of Disaster Risk Reduction.* 50 (2020):1-11.

Arouri, M., Nguyen, C. ve Youssef, A.B. (2015). Natural Disasters, Household Welfare, and Resilience: Evidence from Rural Vietnam. *World Development*. 70(2015): 59-77.

Arroyo-Vargas, P., Fuentes-Ramírez, A., Muys, B. ve Pauchard, A. (2019). Impacts of Fire Severity and Cattle Grazing on Early Plant Dynamics in Old-Growth Araucaria-Nothofagus Forests. *Forest Ecosystems*. 6(1): 1-14.

Asar, M., Yalçın, S., Yücel, G., Nadaroğlu, Y. ve Erciyas, H. (2008). *Zirai Meteoroloji*. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.

Asher, J.B. ve Berlıner, P.R. (1994). Runoff Irrigation. *Management of Water Use in Agriculture* (ss.126-154) Berlin: Springer.

Ashrafi, A., Romanic, D., Kassab, A., Hangan, H. ve Ezami, N. (2021). Experimental İnvestigation of Large-Scale Tornado-Like Vortices. *Journal of Wind Engineering & Industrial Aerodynamics.* 208 (2021):1-13.

ASOSA Journal, (2020). *Audit of Disaster Management: An Experience of SAI Nepal*. https://www.asosaijournal.org/audit-of-disaster-management-an-experience-of-sai-nepal/#, (05.11.2020).

Atalay, İ. (1998). *Genel Fiziki Coğrafya, 4 Baskı.* İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Atalay, İ. (2001). *Genel Fiziki Coğrafya, 5. Baskı.* İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Aurit, M.D., Peterson, R.O. ve Blanford, J.I. (2013). A GIS Analysis Of The Relationship Between Sinkholes, Dry-Well Complaints And Groundwater Pumping For Frost-Freeze Protection of Winter Strawberry Production in Florida. *Plos One*. 8(1): 1-8.

Australian Bureau of Statistics. (14.05.2021). *Agricultural Commodities, Australia*. https://www.abs.gov.au/statistics/industry/agriculture/agricultural-commodities-australia/latest-release, (25.09.2021).

Australian Government Bureau of Meteorology. (2021). *Weather Words.* http://www.bom.gov.au/info/wwords/, (13.03.2021).

Avcı, V. ve Sunkar, M. (2015). Giresun'da Sel ve Taşkın Oluşumuna Neden Olan Aksu Çayı ve Batlama Deresi Havzalarının Morfometrik Analizleri. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi.* 30: 91-119.

Avila, L.A., Stewart, S.R., Berg, R. ve Hagen, A.B. (2020). *Hurrıcane Dorıan, Natıonal Hurrıcane Center Tropıcal Cyclone Report.* https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL052019_Dorian.pdf, (06.12.2020).

Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2022). Arşiv Verileri. Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün 09.05.2022 Tarih ve E-57511634-243.99-5519106 Sayılı Yazısına İstinaden Elde Edilmiştir.

Aydın İl Meteoroloji Müdürlüğü. (2022). Aydın İl Meteoroloji Müdürlüğü'nün 16.12.2022 Tarihli Resmi Yazısı.

Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (2023). Aydın İli Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı 2023-2027.

Aydın, T. ve Çelik, M.A. (2019). 6-7 Ağustos 2018'de Elmalı İlçesinde Meydana Gelen Sel Afetinin Tarım Alanları Üzerine Etkisi. *Doğu Coğrafya Dergisi*. 24(42):1-15.

Aydoğdu, M.H., Cançelik, M., Sevinç, M.R., Çullu, M.A., Yenigün, K., Küçük, N., Karlı, B., Ökten, Ş., Beyazgül, U., Doğan, H.P., Şahin, Z., Mutlu, N., Kaya, C., Yenikale, A ve Yenikale, A. (2021). Is Drought Caused by Fate? Analysis of Farmers' Perception and its İnfluencing Factors in the İrrigation Areas of GAP-Şanlıurfa, Turkey. *Water*. 13, 2519.

Bağcı, H.R. ve Şengün, M.T. (2012). Çöl Tozlarının Beşeri Çevre ve Bitkiler Üzerindeki Etkileri. *Marmara Coğrafya Dergisi*. 24: 409 -433.

Bahçeci, İ. (2021). *Tarımsal Drenaj Sistemleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü-Şanlıurfa*. http://web.harran.edu.tr/assets/uploads/other/files/Ziraat_Fak%C3%BCltesi/SULAMA/TARIMSAL_DRENAJ_M%C3%9CH.pdf, (15.12.2021).

Bahta, Y.T. ve Myeki, V.A. (2022). The Impact of Agricultural Drought on Smallholder Livestock Farmers: Empirical Evidence Insights from Northern Cape, South Africa. *Agriculture*. 12(4), 442.

Bailey, J. (2008). First Steps in Qualitative Data Analysis: Transcribing. *Family Practice.* 25(2):127-131.

Baker, B. (29.03.2018). *How You Can Reduce Flood Risk On Your Farm.* https://www.farmprogress.com/land-management/how-you-can-reduce-flood-risk-your-farm, (15.12.2021).

Baker, M.B. (2015). Electrıcıty ın the Atmosphere/ Lightning*. Encyclopedia of Atmospheric Sciences, Second Edition* (ss. 14-19). Academic Press.

Bal, Ç. ve Özüdoğru, H. (2021). Kalecik Karası Üzüm Üreticisinin Tarım Sigortasına Yönelik Yaklaşımlarının Analizi: Ankara İli Kalecik İlçesi Örneği. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*. 56(4): 2874-2891.

Bal, S.K., Saha, S., Fand, B.B., Singh, N.P., Rane, J. ve Minhas, P.S. (2014). *Hailstorms: Causes, Damage and Post-Hail Management in Agriculture.* Technical Bulletin No. 5. National Institute of Abiotic Stress Management, Maharashtra.

Baldi, M., Ciardini, V., Dalu, J.D., Filippis, T.D., Maracchi, G. ve Dalu, G. (2014). Hail Occurrence in Italy: Towards a National Database and Climatology. *Atmospheric Research*. 138: 268-277.

Barbosa, O., Marquet, P.A., Bacigalupe, L.D., Christie, D.A., Del-Val, E., Gutierrez, A.G., Jones, C.G., Weathers K.C. ve Armesto, J.J. (2010). Interactions Among Patch Area, Forest Structure and Water Fluxes in a Fog-inundated Forest Ecosystem in Semi-Arid Chile. *Functional Ecology*. *24*(4): 909-917.

Barnett, A.G., Hajat, S., Gasparrini, A. ve Rocklöv, J. (2012). Cold and Heat Waves in the United States. *Environmental Research.* 112 (2012): 218-224.

Barrows, J. S. (1951). *Fire Behavior in Northern Rocky Mountain Forests*. US Department of Agriculture, Forest Service. Northern Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. Station Paper No. 29.

Batan, M. ve Toprak, Z.F. (2015). Küresel İklim Değişikliğinin Olumlu Etkileri ve Bu Etkilerin İklim Değişikliğine Uyum Kapsamında Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakülltesi Mühendislik Dergisi*. 6(2): 93-102.

Bayraç, H.N ve Doğan, E. (2016). Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*. 11(1):23- 48.

BBC. (01.05.2013a). *Isle of Man Snow: Livestock Death Toll Reaches 14,000.* https://www.bbc.com/news/world-europe-isle-of-man-22365744, (29.09.2021).

BBC. (26.03.2013b). *Isle of Man farmer: Sheep Deaths in Snow are a Disaster*. https://www.bbc.com/news/newsbeat-21945492, (29.09.2021).

BBC. (2019). *Hurricane Dorian: Path of Destruction*. BBC New. https://www.bbc.com/news/world-latin-america-49553770, (05.12.2020).

Belle, J., Sithabile, M. ve Ogundeji, A.A. (2017). Assessing Communal Farmers' Preparedness to Drought in the Umguza District, Zimbabwe. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 22: 194-203.

Below, R., Wirtz, A. ve Guha-Sapir, D. (2009). *Disaster Category Classification and peril Terminology for Operational Purposes*.

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) and Munich Reinsurance Company (Munich RE).

Bendickson, S. (2003). *Relationship Between Visibility and Snowfall İntensity*. No. TP 14151E.

Beyhan, N., Demir, T. ve Turan, A. (2007). İlkbahar Dönemi İklim Koşullarının Fındığın Verim ve Gelişmesi Üzerine Etkileri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss.459-463), Düzenleyen Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü. Erzurum. 04-07 Eylül 2007.

Bilgili, E., Baysal, İ., Durmaz, B.D., Sağlam, B. ve Küçük, Ö. (2010). Türkiye'de 2008 Yılında Çıkan Büyük Orman Yangınların Değerlendirilmesi*. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss. 1270-1279), Düzenleyen Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Artvin. 20-22 Mayıs 2010, Artvin.

Bilgili, E., Küçük, Ö. ve Sağlam, B. (2002) Yangın Davranışının Tahmini ve Yangınlarla Mücadeledeki Önemi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi*. 2(2): 124-134.

Biswas, A.A.A., Islam, M.T., Sattar, M.A., Mili, S.N. ve Jahan, T. (2015). Community Based Risk Assessment of Agriculture Sector in Sreerampur Union of Bangladesh. *Journal of Food Security*. 3(5):125-136.

Bittencourt, P. R. D. L. (2014). *How does Fog Affects Microclimatic Conditions and Leaf Functioning in Tropical Montane Cloud Forests?*. http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/316208/1/Bittencourt_PauloRobertodeLima_M.pdf, (12.05.2021).

Blanc, E. ve Strobl, E. (2016). Assessing the İmpact of Typhoons on Rice Production in the Philippines. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. *55*(4): 993-1007.

Bluestein H. B. (2017). Tornadoes and Their Parent Convective Storms. *Oxford Handbook Topics in Physical Sciences.* DOI: 10.1093/oxfordhb/9780190699420.013.15.

Boddy, C.R. (2016). Sample Size for Qualitative Research. *Qualitative Market Research: An International Journal*. 19(4): 426-432.

Boduroğlu, M.H. (2017). *Doğal Afet Yönetiminde Etkinlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. https://www.trakyaka.org.tr/upload/Domain/trakyaka/280620133V20YA.pdf, (01.05.2021).

Boğaziçi Üniversitesi. (2021). *Küresel Isınma Mı, Küresel Iklim Değişikliği Mi?* Boğaziçi Üniversitesi İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi. http://climatechange.boun.edu.tr/kuresel-isinma-mi-kuresel-iklim-degisikligi-mi/, (23.01.2021).

Bolat, M. (2021). *Türkiye'de İklim Değişikliğinin Baklagil Tarımına Ekonomik Etkisi ve Uyum Politikaları: Nohut Örneği.* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bolat, Y. ve Bakırcı, M. (2022). Erbaa Ovasında (Tokat) Tarımsal Üreticilerin İklim Değişikliğine Yönelik Bilgi ve Algı Düzeylerinin Belirlenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*. 27(48): 37-48.

Boloorani, A.D., Bakhtiari, M. ve Kazemi, Y. (2017). Remote Sensing-based Land Degradation Index for Sand and Dust Storm Sources (LDISDS). *5 Th Internatıonal Workshop on Sand And Dust Storms* (ss.12-22). Turkish Ministry of Forestry and Water Affairs, General Directorate of Combating Desertification and Erosion and Turkish Meteorological Service. Istanbul. 23-25 October 2017.

Bond, N., Overland, J. ve Soreide, N. (2021). N*atıonal Oceanıc and Atmospheric Admınıstratıon.*https://www.pmel.noaa.gov/arctic-zone/essay_bond.html, (14.01.2021).

Bootsma, A. (12.02.2022). *Freeze Protection Methods for Crops Factsheet. Ontario, Canada: Ministry Of Agriculture Food & Rural Affairs*. http://omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/85-116.htm, (22.12.2022).

Bosart, L. F., LaPenta, K., Seimon, A., Dickinson, M. ve Galarneau Jr, T.J. (2004). *Terrain-İnfluenced Tornadogenesis in the Northeastern United States.* Preprints, 11th Conference on Mountain Meteorology, 21-25 June 2004, Bartlett, NH.

Botzen, W., Bouwer, L.M. ve Van den Bergh, J. (2010). Climate Change and Hailstorm Damage: Empirical Evidence and İmplications for Agriculture and İnsurance. *Resource and Energy Economics*. 32(3): 341-362.

Bozdemir, M., Bayramoğlu, Z., Ağızan, K. ve Ağızan, S. (2019). Prudential Expectation Analysis İn Maize Production. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. 7(3): 390-400.

Bozkurt, D. (2011). Türkiye'de Hortumlar Artıyor mu?. *Bilim ve Teknik.* 2011: 68-71.

Bozkurt, Z., Koçak, S., Hacan, Ö. G., Çelikeloğlu, K., Tekerli, M., ve Erdoğan, M. (2018). Koyunculuk İşletmelerinde Çiftçi Eğitim İhtiyaçlarının Analizi: Hayvan Refahı Yönetimi. *Uluslararası Veteriner ve Hayvan Araştırmaları Dergisi.* 1(1):19-22.

Bozyurt, O. (2010). *Güneş Aktivitelerinin Kuzey Atlantik Salınımı ve Arktik Salınım Üzerindeki Etkileri İle Bunların Yağış Ve Sıcaklık Değerleri Bakımından Türkiye'den Örnekler İle Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bozyurt, O. ve Özdemir, M. A. (2017). Arktik Salınımın Yıllar Arası Gösterdiği Eğilimler ile Türkiye'de Minimum Ortalama Sıcaklık Değerleri Üzerindeki Etkileri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.* 19(1): 123-135.

Bölük, E., Akçakaya, A. ve Arabacı, H. (2013). *2012 Temmuz Ayında Yaşanan Sıcak Hava Dalgası.* 6th Atmospheric Science Symposium - ATMOS 2013. 3 - 5 Haziran 2013, İstanbul.

Bremond, P., Grelot, F. ve Agenais, A.L. (2013). Economic Evaluation of Flood Damage to Agriculture–Review and Analysis of Existing Methods. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. 13(10): 2493-2512.

Brodison, K. (2013). *Effect of Smoke in Grape and Wine Production*. Department of Primary Industries and Regional Development, Western Australia, Perth. Bulletin 4847.

Brooke, J. (22.07.2010). Russia's Heat Wave Wilts Crops, Nation. *Voanews*. https://www.voanews.com/europe/russias-heat-wave-wilts-crops-nation, (19.08.2021).

Browning, K. A. (1977). The Structure and Mechanisms of Hailstorms. *In Hail: A Review of Hail Science and Hail Suppression* (ss. 1-47). Boston, MA: American Meteorological Societ.

Brunekreef, B. ve Holgate, S. T. (2002). Air Pollution and Health. *The Lancet.* 360: 1233-1242.

Budhathoki, N. K., Paton, D., Lassa, J. A. ve Zander, K. K. (2020). Assessing Farmers' Preparedness to Cope with the İmpacts of Multiple Climate Change-Related Hazards in The Terai Lowlands Of Nepal. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 49(2020): 1-12.

Budhathoki, N.K. ve Zander, K.K. (2019). Socio-economic İmpact of and Adaptation to Extreme Heat and Cold of Farmers in the Food Bowl of Nepal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 16(9): 1-24.

Burgess, D., Ortega, K., Stumpf, G., Garfıeld, G., Karstens, C., Meyer, T. ve Smıth, B. (2014). 20 May 2013 Moore, Oklahoma, Tornado: Damage Survey and Analysis. *Weather and Forecasting*. 29(5): 1229-1237.

Burkle, L.A., Simanonok, M.P., Durney, J.S., Myers, J.A. ve Belote, R.T. (2019). Wildfires İnfluence Abundance, Diversity, and İntraspecific and İnterspecific Trait Variation of Native Bees and Flowering Plants Across Burned and Unburned Landscapes. *Frontiers in Ecology and Evolution*. 7(2019):1-14.

Burras. Ltd. (2021). *Mıll Farm Flood Wall, Flood Defence*. https://burras.com/portfolio-items/mill-farm-flood-wall/, (16.12.2021).

Busetto, L., Wick, W., Gumbinger, C. (2020). How to Use and Assess Qualitative Research Methods. *Neurological Research and Practice*. 2(14): 1-10.

Busıness Türkmenıstan. (28.07.2021). Brezilya'daki Soğuk Hava Şartları Nedeniyle Kahve Fiyatları Yükseliyor. *Busıness Türkmenıstan.* https://business.com.tm/tr/post/7373/brezilyadaki-so%C4%9Fuk-hava shartlar%C4%B1-nedeniyle-kahve-fiyatlar%C4%B1-yukseliyor, (17.09.2021).

Business Bliss Consultants FZE. (2018). *Socio-economic Impacts of Tropical Storm Erika.*https://ukdiss.com/examples/socioeconomicimpactoftropicalstorm.php?vref=1, (29.10.2021).

Business Standard. (03.04.2015). *As Farmers Commit Suicide, Uttar Pradesh Hides Their Deaths*. https://www.business-standard.com/article/current-affairs/as-farmers-commit-suicide-uttar-pradesh-hides-their-deaths-115040300328_1.html, (01.11.2021).

Buytaert, W., Jiménez, B., Mishra, A. ve Demuth, S. (2016). Opportunıtıes for Water Source Dıversıfıcatıon. *Water and Jobs* (ss.112-115). Paris: UNESCO.

Byram, G.M. (1954). *Atmospheric Conditions Related to Blowup Fires*. U.S. Departman of Agrıculture Forest Service. Station Paper No:35.

CABI. (20.11.2013). *Typhoon Haiyan Devastates Agriculture in the Philippines.* https://blog.plantwise.org/2013/11/20/typhoon-haiyan-devastates-agriculture-in-the-philippines/, (03.06.2021).

Cai, W., Cowan, T. ve Raupach, M. (2009). Positive Indian Ocean Dipole Events Precondition Southeast Australia Bushfires. *Geophysical Research Letters.*36(19):1-6.

Caldwell, K. ve Boyd, C.P. (2009). Coping and Resilience in Farming Families Affected By Drought. *Rural and Remote Health*. 9(2): 1-10.

Campbell, D., Barker, D. ve McGregor, D. (2011). Dealing with Drought: Small Farmers and Environmental Hazards in Southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geography*. 31(1): 146-158.

Canpolat, E., Keserci, F. ve Döker, M.F. (2021). Finike ve Kumluca Ovalarında Yaşanan Su Hortumlarının Oluşum Süreçleri ve Etkileri. *Türk Coğrafya Dergisi*. 77: 19-36.

Caplan, L.A. (1988). *Effects of Cold Weather on Horticultural Plants in Indiana*. HO-Purdue University, Cooperative Extension Service (USA). https://www.extension.purdue.edu/extmedia/ho/ho-203.html, (06.03.2023).

Cap-Net UNDP. (2020). *Drought Rısk Reductıon ın Integrated Water Resources Management*. https://capnet.org/wpcontent/uploads/2021/03/CapNet_DRR_Manual.pdf, (05.06.2022).

Carle Foundation Hospital. (2022). *Tornado Safety Tips on The Farm*. https://web.nicc.edu/Marketing/NECAS/NFSHW/2008/Carle%20Tornado%20Safety%20Tips.pdf, (05.01.2022).

Carter, M., De Janvry, A., Sadoulet, E. ve Sarris, A. (2015). Index-Based Weather İnsurance for Developing Countries: A Review of Evidence and a Set of Propositions for up-scaling. *Revue d'economie du Developpement*. 23(1): 5-57.

Carter, W.N. (2008). *Disaster Management A Disaster Manager's Handbook*. Publication Stock No. 041508, ISBN 978-971-561-006-3.

Castellano, S., Mugnozza, G. S., Russo, G., Briassoulis, D., Mistrotis, A., Hemming, S. ve Waaijenberg, D. (2008). Design and Use Criteria of Netting Systems for Agricultural Production in Italy. *Journal of Agricultural Engineering*. 39(3):31-42.

Catcott, E. J. (1961). Effects of Air Pollution on Animals. *Monograph Series, Aır Pollutıon (*ss. 221-231).Genava: *World Health Organization*.

Cengiz, M. ve Uçar, Y. (2018). Isparta İli Sulama Kooperatiflerinde Sulama İşletmeciliğinin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı: 501-511.

Ceylan, A. (2007). *Meteorolojik Karakterli Bir Afet: Türkiye'de Dolu Yağışları ve Zararları*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ceylan, A. ve Kömüşcü, A. (2008). Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Uzun Yıllar ve Mevsimsel Dağılımları. *İklim Değişikliği ve Çevre*. 1(1):1-10.

Ceylan, A., Ayvacı, H., Akgündüz, S., Hüküm, H. ve Güser, Y. (2015). *Şehir Selleri Tahmin ve Erken Uyarı Modeli.* http://212.174.109.9/FILES/genel/makale/sehirselleri_atmos.pdf, (23.02.2021).

Changnon Jr., S.A. (1971). Hailfall Characteristics Related to Crop Damage. *Journal of Applied Meteorology*. 10(2): 270-274.

Changnon Jr., S.A., Davis, R.J., Farhar, B.C., Haas, J.E., Ivens, J.L., Jones, M.V., Kleın, D.A., Mann, D., Morgan Jr, G.M., Sonka, S.T., Swanson, E.R., Taylor, C.R. ve Blokland, J.V. (1977). *Hail Suppression İmpacts and İssues*. Final Report, Technology Assessment of the Suppression of Hail.

Changnon, S.A., Changnon, D. ve Hilberg, S.D. (2009*). Hailstorm Across the Nation: An Atlas About Hail and Its Damages.* Illinois: ISWS Contract Report CR-2009-12.

Childs, S.J., Schumacher, R.S. ve Demuth, J.L. (2020). Agricultural Perspectives on Hailstorm Severity, Vulnerability, and Risk Messaging in Eastern Colorado. *Weather, Climate, and Society*. 12(4): 897-911.

Chinamatira, L., Mtetwa, S. ve Nyamadzawo, G. (2016). Causes of Wildland Fires, Associated Socio-economic İmpacts and Shallenges with Policing, in Chakari Resettlement Area, Kadoma, Zimbabwe. *Fire Science Reviews*. 5(1): 1-11.

Chowdhury, M.F. (2015). Coding, Sorting and Sifting of Qualitative Data Analysis: Debates and Discussion. *Qual Quant*. 49:1135-1143.

Chung, U., Gbegbelegbe, S., Shiferaw, B., Robertson, R., Yun, J.I., Tesfaye, K., Hoogenboom, G. ve Sonder, K. (2014). Modeling the Effect of a Heat Wave on Maize Production in the USA and İts İmplications on Food Security in the Developing World. *Weather and Climate Extremes*. *5* (2014): 67-77.

Cleland, J.A. (2017). The Qualitative Orientation İn Medical Education Research. *Korean Journal Of Medical Education.* 29(2): 61-71.

Cleugh, H.A., Mıller, J.M. ve Böhm, M. (1998). Direct Mechanical Effects of Wind on Crops. *Agroforestry Systems*. 41: 85–112.

Climate Change Adaptatıon Program (2021). *Wildfire.* https://www.climateagriculturebc.ca/issues/wildfire/, (20.09.2021).

CNN. (29.08.2018). *Hurricane-like Zorba Lashes Greece as it Barrels Toward Turkey.* https://edition.cnn.com/2018/09/29/europe/medicane-zorba-greece-turkey-intl/index.html, (25.02.2023).

CNNTURK.com. (15.09.2019). *Korkunç Görüntü! Yıldırım Düşmesi Sonucu Hepsi Telef Oldu.* https://www.cnnturk.com/turkiye/korkunc-goruntu-yildirim-dusmesi-sonucu-hepsi-telef-oldu, (07.12.2021).

Conti, V., Sitko, N. ve Ignaciuk, A. (2018). *How do Extreme Weather Events Affect Livestock Herders' Welfare? Evidence from Kyrgyzstan.* FAO Agricultural Development Economics Working Paper, Rome.

Cook, B. I., Anchukaitis, K. J., Touchan, R., Meko, D. M. ve Cook, E. R. (2016). Spatiotemporal Drought Variability in the Mediterranean over the last 900 years. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres.*121(5): 2060-2074.

Cooper, M. A., Holle, R. L. ve Tushemereirwe, R. (2019). Mitigating the Hazard of Lightning Injury and Death across Africa. *Public Health in Developing Countries-Challenges and Opportunities* (ss.107-129). London: IntechOpen.

COPA-COGECA. (2003). *Assessment of the İmpact of the Heat Wave and Drought of the Summer 2003 on Agriculture and Forestry*. Fact sheets of the Committee of Agricultural Organisations in the European Union and the General Committee for Agricultural Cooperation in the European Union, Repors.

Corfidi, S. (2017). Forecasting Severe Convective Storms. *Oxford Research Encyclopedia of Climate Science* (ss.1-28). Oxford: Oxford Unıversıty Press.

Cosmulescu, S. ve Gruia, M. (2016). Climatic Variability in Craiova Romania and its İmpacts on Fruit Orchards. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment*. 7(1):15-26.

Coşkun, M. ve Aksoy, B. (2007). 19 Haziran 2004 Çubuk-Sünlü (Ankara) Hortum Olayı. *Doğu Coğrafya Dergisi.* 12 (17): 203-222.

Coumou, D. ve Rahmstorf, S. (2012). A Decade of Weather Extremes. *Nature climate Change.* 2(7): 491-496.

Crondall Weather. (05.05.2020). *UK Lightning Tracker Map and Lightning Facts*. https://crondallweather.co.uk/uk-lightning-tracker-and-lightning facts/#.XO4y1ogzbcc, (27.12.2020).

Cullen, H. ve Tebaldi, C. (27.10.2010). *Historical Perspective on the Russian Heat Wave of 2010.* https://www.climatecentral.org/blogs/historical-perspective-on-the-russian-heat-wave-of-2010, (19.08.2021).

Cumhuriyet Gazetesi. (04.06.2017). *Kiraz Üreticisini Yağmur Vurdu.* https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/kiraz-ureticisini-yagmur-vurdu-754055, (17.09.2021).

Çakır, Ö. (2019a). Çalışma Yaşamında Güvenlik Kültürü ve Güvenli Davranış. *Afetler ve Güvenlik Yönetimi* (ss.119-142). Ankara: Palme Yayınevi.

Çakır, Ö. (2019b). Kadercilik Eğilimi ile Afet Tutumu Arasındaki İlişkiye Yönelik Ampirik Bir Araştırma. *IDRC 2019, Uluslararası Afet ve Dirençlilik Kongresi Bildiri Kitabı* (ss.161). Düzenleyen Eskişehir Teknik Üniversitesi. Eskişehir. 16- 18 Haziran 2019.

Çalışkan, V. ve Aslan, A. (2006). 2006 Yılında Çanakkale'de Yaşanan Kar Fırtınalarının Mekânsal Etkileri. *Türk Coğrafya Dergisi*. 47: 99-114.

Çaltı, N. ve Somuncu, M. (2018). İklim Değişikliğinin Tarıma Etkisi Konusunda Ankara Polatlı İlçesi'ndeki Çiftçilerin Algı ve Uyum Düzeyleri. *ÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiri Kitabı*, (ss.932-952). Düzenleyen Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara. 3-6 Ekim 2018.

Çaltı, N. ve Somuncu, M. (2019). İklim Değişikliğinin Türkiye'de Tarım Üzerindeki Etkisi ve Çiftçilerin İklim Değişikliğine Yönelik Tutumları. *1. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı* (ss.890-912), Düzenleyen İstanbul Üniversitesi, İstanbul. 20-22 Haziran 2019.

Çavuş, C. ve Erdal, C.K. (2020). Umurbey Çayı Havzası'nda (Çanakkale-Lapseki) Tarımı Etkileyen Faktörlerin Coğrafi Analizi. Journal of Awareness. 5(4):571-600 .

Çeçen, S. ve Çakmakçı, S. (1996). Yüksek Sıcaklığın Bitkilerin Gelişimi Üzerine Etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 9: 216-231.

Çelik, İ.H., Galip, U., Yılmaz, G. ve Yakupoğlu, M. (2020). Türkiye'de Yaşanan Teknolojik Afetler (2000-2020) Üzerine Bir Değerlendirme. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi.* 6(2): 49-57.

Çelik, S. ve Özalp, H. Y. (2021). *Sıcak Yıllar, Meteorolojik Kaynaklı Afetler ve 2010 Yılı*. https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/metkay-afetler.pdf, (05.01.2021).

Çetin, Ö. (05.01.2021). *Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı Kapsamında Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Tarımsal Sulama ve Su Tasarrufu*. Teknik Rapor. Doı:10.13140/RG.2.2.19479.60325.

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü. (2016). *Ağrı Doğubayazıt Sel Kontrol Çalışmaları.* https://www.tarimorman.gov.tr/CEM/Belgeler/yay%C4%B1nlar/yay%C4%B1nlar%202016/SAGDIC%20SEL%20KITAPCIK.pdf, (17.03.2022).

Çuhadar, M. (2021a). Kuraklığın Tarımsal Üretime ve Çiftçi Kararlarına Etkisi: Ceyhan Havzası Örneği. *Current Studıes İn Agrıculture, Forestry And Aquaculture Scıences* (ss.67-81). İzmir: Duvar Kitapevi.

Çuhadar, M. (2021b). Çiftçilerin Tarımsal Kuraklık Hakkında Bilgi Düzeyleri ve Düşünceleri: Ceyhan Havzası Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 8(4): 1151–1159.

Daculaweather. com. (2021). *Arktik Salınım Endeksi (AO).* https://www.daculaweather.com/4_ao_index.php, (14.01.2021).

Dağdaş, B. (2022). *Kuru Tarım Koşullarında Kuraklığa Karşı Serin İklim Tahılları Yetiştirme Tekniği Önerileri.* Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/bahridagdas/Belgeler/L%C4%B0FLETLER%20SON/Kurakl%C4%B1%C4%9Fa%20Kar%C5%9F%C4%B1%20Tah%C4%B1l%20Yeti%C5%9Ftirme%20Teknikleri.pdf, (28.10.2022).

Dahlman, L. (30.08.2009a). *Climate Variability: Arctic Oscillation*. https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-variability-north-atlantic-oscillation, (12.04.2021).

Dahlman, L. (30.08.2009b). *Climate Variability: North Atlantic Oscillation.* https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-variability-north-atlantic-oscillation, (12.04.2021).

Dalhaus, T., Schlenker, W., Blanke, M. M., Bravin, E. ve Finger, R. (2020). The Effects of Extreme Weather on Apple Quality. *Scientific Reports*.10, 7919.

Davis, R.S. (2001). Flash Flood Forecast and Detection Methods. *Severe Convective Storms* (ss. 481-525). Boston: American Meteorological Society.

de Vasconcelos, M.A., Veiga, J.A.P., Silva, J.L.G., Guimarães, D.F., Brito, A.L., dos Santos, Y.L.F., Lopes, M., Lima, A.L. ve de Oliveira, E. T. (2022). Climate Change and Its Impact on the Agricultural Calendar of Riverine Farmers in Médio Juruá, Amazonas State, Brazil. *Atmosphere*. 13(12): 1-15.

Dellal, İ. (2012). *Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri*. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, Ankara.
Demir, E. (2018). *Çığ Hareketinin Sayısal Model İle İncelenmesi; Bozdağ Uygulaması.* (Yayınlanmış Doktora Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Demircan, M., Gürkan, H., Türkoğlu, N. ve Çiçek, İ. (2018). Türkiye Sıcaklıklarının Kuzey Atlantik Salınımı (NAO) İndisi İle İlişkisi. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss.799-812), Düzenleyen Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara. 3-6 Ekim 2018.

Demirtaş, M. (2017). Şiddetli Sıcak Hava Dalgaları: Dinamik-Fiziksel Etkenler ve Bu Sıcak Hava Dalgalarının Özellikleri. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 21(2):190-202.

Denchak, M. (13.09.2018). *Drought: Everything You Need to Know*. https://www.nrdc.org/stories/drought-everything-you-need-know, (06.02.2021).

Deniz, A. (2008*). Beaufort (Bofor) Rüzgâr Iskalası*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Department of Primary Industries and Regional Development. (16.08.2019). *Assessing Cattle after a Fire.* https://www.agric.wa.gov.au/fire/assessing-cattle-after-fire, (23.09.2021).

Department of Primary Industries. (2021a). *Bushfire İmpacts on Native Fish.* https://www.dpi.nsw.gov.au/fishing/habitat/threats/fish-kills-2019-2020/bushfire-impacts-on-native-fish, (22.09.2021).

Department of Primary Industries. (2021b). *2019 Fish Kills*. https://www.dpi.nsw.gov.au/fishing/habitat/threats/fish-kills-2019-2020/2019-fish-kills, (22.09.2021).

Deutsche Welle. (29.10.2017). *Storm Herwart Sweeps across Germany, Czech Republic, Poland.* Deutsche Welle. https://www.dw.com/en/storm-herwart-sweeps-across-germany-czech-republic-poland/a-41160734, (06.12.2020).

Deutscher Wetterdienst (DWD). (2020). *Winter Storm Season 2017/18 (01.09.2017–28.02.2018) Meteorological Description Of The Winter Storms Sebastıan, Xavıer, Herwart, Zubın, Burglınd, Frıederıke.* https://www.dwd.de/EN/press/publications/download_winter_storm/winter_storm.pdf?__blob=publicationFile&v=4, (06.12.2020).

Devisti, H. ve Motamed, M. K. (2012). Environmental and Socio-Economic İmpacts of Drought from the Viewpoint of Guilan Paddy Farmers, North of Iran. *Caspian Journal of Environmental Sciences*. 10(2): 227-235.

Dey, N.C., Parvez, M. ve Islam, M. R. (2021). A Study on the İmpact of the 2017 Early Monsoon Flash Flood: Potential Measures to Safeguard Livelihoods from Extreme Climate Events in the Haor Area of Bangladesh. *International Journal of Desister Risk Reduction*. 59, 102247.

Diker, E.G., Yıldırım, I. ve Önöz, B. (2017). Kuzey Atlantik ve Güney Salınımlarının 2007-2008 Kuraklığına Etkileri. *DÜMF Mühendislik Dergisi*. 9(1): 563-569.

Dinler, B.S. ve Çetinkaya, H. (2020). Bitkilerde Giberellik Asit Hormonunun Sentezi, Sinyal İletimi ve Tuz Stresi Altındaki Etkileri. *Ziraat Fakültesi Dergisi.* 15(1): 56-63.

Dinler, T. (2000). Tarımda Risk Yönetimi ve Türkiye'de Tarım Sigortaları Uygulamaları. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 5. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss. 1117-1126), Düzenleyen TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. *Ankara*. 17-21 Ocak 2000.

Dinler, T., Yaltırık, A., Çetin, B., Özkan, B., Gülçubuk, B., Sürmeli, E., Ekmen, E., Saner, G., Akçaöz, H., Uysal, Ö.K., Karaaslan, S. ve Kıymaz, T. (2005). Tarımda Risk

Yönetimi ve Tarım Sigortaları. *TMMOB Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss.1209-1232), Düzenleyen TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. *Ankara*. 3-7 Ocak 2005.

Djurdjevic, V. (2020). *Drought Initiative - Republic of Serbia, Recommendations for Development of the National Drought Plan of the Republic of Serbia*. United Nations. https://www.unccd.int/sites/default/files/country_profile_documents/NDP_SERBIA_2020.pdf, (15.12.2022).

Do, V.Q., Phung, M.L., Truong, D.T., Pham, T.T.T., Dang, V.T. ve Nguyen, T.K. (2021). The Impact of Extreme Events and Climate Change on Agricultural and Fishery Enterprises in Central Vietnam. *Sustainability*, *13*(13):1-17.

Doğa Koruma Merkezi. (2016). *Rüzgâr Perdesi.* https://dkm.org.tr/uploads/yayinlar/1585519247049.pdf, (02.01.2022).

Doğanay, H. (1998). *Coğrafya'ya Giriş*. Konya: Çizgi Kitapevi.

Doswell III, C.A. (2006). Storm Systems. *Encyclopedia of Hydrological Sciences* (ss.1-32). Doı:10.1002/0470848944.hsa029.

Doswell III, C.A. (2015), Mesoscale Meteorology: Severe Storms. *Encyclopedia of Atmospheric Sciences, Second Edition* (ss.361-368). Elsevier.

Doswell III, C.A. (2016). History of Convective Storm Science. *In Oxford Research Encyclopedia of Climate Science.*

Doswell III, C.A., Brooks, H.E. ve Maddox, R. A. (1996). Flash Flood Forecasting: An İngredients-Based Methodology. *Weather and Forecasting*. 11(4): 560-581.

Dowdy, A.J. ve Mills, G.A. (2012). Atmospheric and Fuel Moisture Characteristics Associated with Lightning-attributed Fires. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 51(11): 2025-2037.

Dölek, İ. (2008). *Bolaman Çayı Havzasının (Ordu) Uygulamalı Jeomorfoloji Etüdü*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dölek, İ. (2015). Türkiye'de Doğal Afetler. *Türkiye Fiziki Coğrafyası* (ss. 313-366). Ankara: Pegem Akademik Yayınları.

DSİ. (2023). *İl Bazında Baraj Doluluk Oranları, 2010-2020*. DSİ 2020 Yılı Resmi Su Kaynakları İstatistikleri. https://www.dsi.gov.tr/Sayfa/Detay/1499, (14.02.2023).

Duru, S., Gül, A. ve Hayran, S. (2019). Türkiye'de Buğday ve Buğday Mamulleri Dış Ticaret Yapısı. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 4(2):552-564.

DutchNews.nl. (13.06.2020). *Thousands of Chickens Killed in Farm Fire, Lightning may be the Cause*. https://www.dutchnews.nl/news/2020/06/thousands-of-chickens-killed-in-farm-fire-lightning-may-be-the-cause/, (27.09.2021).

Düzce İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. (2021). *Fındıkta Külleme Hastalığı*. https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/YAYIN/Kulleme_Liftlet.pdf, (10.07.2021).

Earth Networks (21.02.2017). *Lightning in Zimbabwe Kills 19 Cattle.* https://www.earthnetworks.com/blog/lightning-zimbabwe-kills-18-cattle/, (27.09.2021).

Eccel, E., Cau, P., Riemann- Campe, K. ve Biasioli, F. (2012). Quantitative Hail Monitoring in an Alpine Area: 35-Year Climatology and Links with Atmospheric Variables. *İnternatıonal Journal of Clımatology.* 32(4): 503-517.

Ecosulis. (2019). *The Economic Impact of Extreme Weather on Scottish Agriculture*. https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2019 04/Impact%20of%20extreme%20weather%20on%20Scottish%20Farmers%202018 %20FINAL.pdf, (28.09.2021).

Edwards, H.S. (07.02.2012). *40 Years Ago, Iran Was Hit by the Deadliest Blizzard in History*.https://www.mentalfloss.com/article/29930/40-years-ago-iran-was-hit-deadliest-blizzard-history, (13.03.2021).

Efe, B., Lupo, A., Sezen, İ. ve Deniz, A. (2020). Atmosferik Engelleme Olayı ve Özelliklerindeki Değişimin İncelenmesi. *İklim Değişikliği ve Çevre.* 5(2): 24–29.

Egyankosh. (2017). *MPA-001 Understanding Natural Disasters*. http://egyankosh.ac.in/handle/123456789/25093, (12.01.2021).

Eken, M., Ceylan, A., Taştekin, A. T., Şahin, H. ve Şensoy, S. (2005). *Klimatoloji- II*. Ankara: DMİ Yayınları.

Eken, M., Ulupınar, Y., Demircan, M., Nadaroğlu, Y., Aydın, B. ve Özhan, Ü. (2008). *Klimatolojik Rasat El Kitabı*. Ankara: Yayın No:2008-3. DMİ Genel Müdürlüğü Matbaası.

Ekinci, B. (2015). *Su Kaynaklarının Verimli Kullanılmasına Yönelik Örnek Ülke Uygulamaları ve Ülkemizde Bu Çalışmaların Uygulanabilirliği*. (Yayınlanmış Uzmanlık Tezi). Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı.

EKOLOGOS. (2020). *Fındık İklim Değişikliği ve Çevresel Etkiler, Türkiye Raporu*. Rainforest Alliance, UTZ. https://www.sivilsayfalar.org/wp-content/uploads/2020/09/findik-raporu-eylul-2020.pdf, (27.02.2023).

Ekşi, A. (2013). *Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi.* İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.

Elahi, E., Khalid, Z., Tauni, M. Z., Zhang, H. ve Lirong, X. (2022). Extreme Weather Events Risk to Crop-Production and the Adaptation of İnnovative Management Strategies to Mitigate the Risk: A Retrospective Survey of Rural Punjab, Pakistan. *Technovation*. 117, 102255.

Ellis, N.R. ve Albrecht, G.A. (2017). Climate Change Threats to Family Farmers' Sense of Place And Mental Wellbeing: A Case Study From the Western Australian Wheatbelt. *Social Science & Medicine*. 175(2017): 161-168.

EM-DAT. (2021). *Guidelines, EM-DAT – Data Entry – Field Description/Definition*. https://emdat.be/guidelines#_ftn1, (27.04.2021).

Encyclopaedia Britannica. (2021). *Blizzard.* https://www.britannica.com/science/community-biology, (13.03.2021).

Engin, İ. (2011). Trabzon'da Fırtınalar / Storms in Trabzon. *Doğu Coğrafya Dergisi*. 9(12): 119-142.

Environment and Natural Resources. (27.05.2015). *Arctic Oscillation Index*. https://www.enr.gov.nt.ca/en/stateenvironment/21arcticoscillation%20index#:~:text=The%20Arctic%20Oscillation%20(AO)%20is,year%2C%20and%20decade%20to%20decade, (14.01.2021).

Erdem, E., Aşkın, M. ve Sarısu, H. (2016). Kayısı ve Kiraz Çiçek Tomurcukları Üzerine Kış Donlarının Etkileri. *Meyve Bilimi*. 3(1): 45-50.

Erkan, B.B., Özmen, B. ve Güler, H. (2011). Türkiye'de Afet Zarar Azaltımını Sürdürülebilir Eğitimle Sağlamak. *1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*. Ortadoğu Teknik Üniversitesi. Ankara. 11-14 Ekim 2011.

Erkan, M.A., Kılıç, G., Çamalan, G., Güser, Y., Çetin, S., Odabaşı, E., Soydam, M., Akgündüz, A.S., Eren, O., Arabacı, H. ve Eroğlu, H. (2019). *Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi.* T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Erlat, E. (2019). *İklim Sistemi ve İklim Değişmeleri,* (Güncellenmiş Yedinci Baskı). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Erlat, E. ve Avşar, E. (2020). Türkiye'de Mayıs 2020 Tarihinde Gözlenen Sıcak Hava Dalgasının Klimatolojik ve Sinoptik Değerlendirmesi. *Ege Coğrafya Dergisi*. 29 (2): 201-215.

Erol, O. (2004). *Genel Klimatoloji*. Ankara: Çantay Kitapevi.

Ezega.com. (10.08.2021). *Two Million Animals Lost to Drought in Ethiopia – FAO*. https://www.ezega.com/News/NewsDetails/4537/Two-Million-Animals-Lost-to-Drought-in-Ethiopia-FAO, (10.08.2021).

Fahad, S. ve Wang, J. (2018). Farmers' Risk Perception, Vulnerability, and Adaptation to Climate Change in Rural Pakistan. *Land Use Policy.* 79(2018): 301-309.

FAO. (2013). *The Philippines: Strong Typhoon Haiyan Severely Affected the Agriculture Sector in Central Regions.* GIEWS Update.

FAO. (2015). *The İmpact of Natural Hazards and Disasters on Agriculture, Food Security and Nutrition*. http://www.fao.org/3/i5128e/i5128e.pdf, (30.07.2021).

FAO. (2017). *Typhoon Haıyan Emergency, Recovery And Rehabılıtatıon Programme*. https://www.fao.org/publications/card/en/c/74bd176a-6dcb-4718-9f57-a62d5fe297e4/, (10.05.2021).

FAO. (2018). *2017 The İmpact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security.* Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2018. http://www.fao.org/3/i8656en/i8656en.pdf, (06.08.2021).

FAO. (2021). *The İmpact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security: 2021*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. https://www.fao.org/3/cb3673en/cb3673en.pdf, (17.02.2023).

Faust, E. ve Herbold, J. (2018). *Spring Frost Losses and Climate Change – Not a Contradiction in Terms.* https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/climate-change/spring-frost-losses-climate-change-2018.html, (13.10.2021).

FEMA. (05.29.2014). *Types of Floods and Floodplains*. https://training.fema.gov/hiedu/aemrc/courses/coursetreat/fm.aspx, (24.02.2021).

FEMA. (2005). *National Flood Insurance Program (NFIP) Floodplain Management Requirements: A Study Guide and Desk Reference for Local Officials.* https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema-480_floodplain-management-study-guide_local-officials.pdf, (24.02.2021).

FEMA. (2009). Tornado Protection: Selecting Refuge Areas in Buildings. FEMA P-431. Second Edition. https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1456-20490-4099/fema_p_431.pdf, (12.12.2020).

FEMA. (2013). Floodwalls**.** *Freie Universität Berlin*. https://www.geo.fu-berlin.de/en/v/iwrm/Implementation/technical_measures/Flood-protection-measures/structural_measures/Floodwalls/index.html, (16.12.2021).

FEMA. (2020). *Floodplain Management Requirements for Agricultural Structures and Accessory Structures.* FEMA Floodplain Management Bulletin P-2140.

Fernandez-Gimenez, M.E., Batjav, B. ve Baival, B. (2012). *Lessons from the Dzud: Adaptation and Resilience in Mongolian Pastoral Social-Ecological Systems.* Colorado State Unıversıty & The Center For Nomadıc Pastoralı sm Studıes.

Filiz, M ve Avcı, H. (2013). Trabzon İlinde Meydana Gelen Heyelanlar ve Heyelanların Bölgeye Etkileri. *SDU International Technologic Science*. 5(3): 31-38.

Filkov, A.I., Ngo, T., Matthews, S., Telfer, S. ve Penman, T. D. (2020). Impact of Australia's Catastrophic 2019/20 Bushfire Season on Communities and Environment. Retrospective Analysis and Current Trends. *Journal of Safety Science and Resilience*.1(1): 44-56.

Fischer, E.M. ve Schär, C. (2010). Consistent Geographical Patterns of Changes in High-İmpact European Heatwaves. *Nature Geoscience*. 3(6): 398-403.

Fortin, G. ve Perron, J. (2009). *Wind Turbine İcing and De-icing*. 47th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including The New Horizons Forum and Aerospace Exposition, 5 - 8 January 2009, Orlando, Florida.

Frascarelli, A., Del Sarto, S. ve Mastandrea, G. (2021). A New Tool for Covering Risk in Agriculture: The Revenue Insurance Policy. *Risks*. 9(7):1-16.

Frederiks, T.M., Christopher, J.T., Sutherland, M.W., ve Borrell, A. K. (2015). Post-Head-Emergence Frost in Wheat and Barley: Defining the Problem, Assessing the Damage, and İdentifying Resistance. *Journal of Experimental Botany*. 66(12): 3487-3498.

Fujita, T.T. (1981). Tornadoes and Downbursts in the Context of Generalized Planetary Scales. *Journal of the Atmospherıc Scıences*. 38(8): 1511-1534.

Gangemi, M., Martin, J., Marton, R., Phillips, S., ve Stewart, M. (2003). *A Report on the Socio-economic İmpact of Bushfires on Rural Communities and Local Government in Gippsland and North East Victoria.* Melbourne, VIC: RMIT Centre for Regional and Rural Development.

Gangopadhyay, U.K., Mathur, M. ve Sudam, A. (2020). Applications of Wind Shield/Wind Break Nets in Agriculture. *Man-Made Textiles in India*. 2(48): 47-50.

Garbero, A. ve Muttarak, R. (2013). Impacts of the 2010 Droughts and Floods on Community Welfare in Rural Thailand: Differential Effects of Village Educational Attainment. *Ecology and Society*. 18(4):27.

Gardiner, B., Berry, P. ve Moulia, B. (2016). Review: Wind İmpacts on Plant Growth, Mechanics and Damage. *Plant Science*. 245 (2016): 94–118.

Garming, H., ve Lüdeling, E. (2019). Mınıpaper 02: Assessing Costs and Benefits of Frost Protection Measures in Fruit Production. EIP-AGRI. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/fg30_mp2_cost_benefits_protection_measures_0.pdf, (29.12.2022).

Gemmell, K. (2004). *Fırtınalar ve Kasırgalar*. Çev. Utku Sümer. Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.

Gençer, M., Uğurlu, A., Kaçar, M., Özcan, H., Kesim, A. ve Aydın, B. (2005). *Hidrometeoroloji*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara. https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/hidrometeoroloji.pdf, (03.01.2021).

GFDRR (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery). *(*2021*). Breaking the Link between Extreme Weather and Extreme Poverty.* https://www.gfdrr.org/en/breaking-link-between-extreme-weather-and-extreme-poverty, (31.10.2021).

Gholizadeh, H., Zoghipour, M.H., Torshizi, M., Nazari, M.R. ve Moradkhani, N. (2021). Gone With the Wind: Impact of Soil-dust Storms on Farm İncome. *Ecological Economics*. 188, 107133.

Ghose, S.K. (1986). *Tornadoes and Hailstorms*. Proceedings of the Seminar on Local Severe Storm (ss. 95-101). Bangladesh Met. Dept., held on 17-21 January 1985.

Ghosh, T. ve Pal, I. (2014). Dust Storm and its Environmental Implications. *Journal of Engineering Computers & Applied Sciences.* 3(4): 30-37.

Gideon, O. (1987). Marginal-Water Application in Arid Zones. *GeoJoumal*. 15(3): 259-266.

Gill, J.C. ve Malamud, B.D. (2014). Reviewing and Visualizing the İnteractions of Natural Hazards. *Reviews of Geophysics*. 52(4): 680–722.

Global Water Partnership. (2000). *Integrated Water Resources Management*. TAC Background, Papers No.4, Stockholm, Sweden.

Godde, C.M., Mason-D'Croz, D., Mayberry, D.E., Thornton, P.K. ve Herrero, M. (2021). Impacts of Climate Change on the Livestock Food Supply Chain; A Review of the Evidence. *Global Food Security*. 28:1-17.

Goldenberg, S. (17.07.2014). *What is an Extra-Tropical Cyclone?.* https://www.smosstorm.org/FAQ/What-is-an-extra-tropical-cyclone, (03.12.2020).

Goldenberg, S.B. (2020). *What is a Super-Typhoon? What is a Major Hurricane? What is an İntense Hurricane?*. https://www.smosstorm.org/FAQ/What-is-a-super-typhoon.-What-is-a-major-hurricane.-What-is-an-intense-hurricane, (03.12.2020).

Goli, I., Azadi, H., Najafabadi, M.O., Lashgarara, F., Viira, A.H., Kurban, A., Sklenička, P., Janečková, K. ve Witlox, F. (2023). Are Adaptation Strategies to Climate Change Gender Neutral? Lessons Learned from Paddy Farmers in Northern Iran. *Land Use Policy*. 125, 106470.

González, P. ve Belemvire, A. (2011). Climate Change and Women Farmers in Burkina Faso. Impact and Adaptatıon Polıcıes and Practıces. Oxfam. https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/rr-climate-change-women-farmers-burkina-130711-en_4.pdf, (11.01.2023).

Gonzalez-Martin, C., Teigell-Perez, N., Valladares, B. ve Griffin, D.W. (2014). The Global Dispersion of Pathogenic Microorganisms by Dust Storms and Its Relevance to Agriculture. *Advances in Agronomy*, 127:1-41. Academic Press.

Government of Nepal Ministry of Forests and Environment. (2021*). Vulnerability and Risk Assessment and Identifying Adaptation Options Summary for Policy Makers.* https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Vulnerability_Report_1622809902_compressed.pdf, (09.09.2021).

Government of the Republic of Trinidad and Tobago. (2017). *Natıonal Integrated Water Resources Management Polıcy.* http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/tri197143.pdfi, (15.01.2022).

Gökkür, S. ve Şahin, M. (2020). İklim Değişikliğinin Meyve Ağaçlarında Soğuk Zararı Üzerine Etkileri. *Meyve Bilimi*. *7*(1): 10-16.

Göl, C. (2005). Çığ Olgusu ve Ormancılık. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi.* 6(1): 49-63.

Gönençgil, B. (2017). *Küresel İklim Değişikliği ve Atmosferik Afetler*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi.

Gönençgil, B. (2021). *Uygulamalı Klimatoloji, Ders Notları.* https://avesis.istanbul.edu.tr/resume/downloadfile/barbaros?key=dad16ba3-adda-47a2-b359-eac413fec05b, (01.01.2021).

Gönençgil, B. (22.02.2019). *Uygulamalı Klimatoloji Ders Notları*. https://avesis.istanbul.edu.tr/barbaros/dokumanlar, (01.01.2021).

Görüm, T. ve Yavaş, Ö.M. (2017). Kütle Hareketleri. *Temel Afet Bilgisi, 2 Baskı* (ss.131-157). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Green, J., Willis, K., Hughes, E., Small, R., Welch, N., Gibbs, L. ve Daly, J. (2007). Generating Best Evidence from Qualitative Research: The Role of Data Analysis. *Australian And New Zealand Journal Of Public Health*. 31(6): 545-550.

Gregory, J. (2021). *James Gregory Interview*. https://www.pbs.org/fmc/interviews/gregory.htm, (04.11.2021).

Gu, L., Hanson, P.J., Post, W.M., Kaiser, D.P., Yang, B., Nemani, R., Pallardy, SG. ve Meyers, T. (2008). The 2007 Eastern US Spring Freeze: İncreased Cold Damage in a Warming World?. *BioScience*. *58*(3): 253-262.

Guest, G., Bunce, A. ve Johnson, L. (2006). How Many İnterviews are Enough? An Experiment with Data Saturation and Variability. *Field Methods*. 18(1): 59-82.

Guha-Sapir, D., Hoyois, P., Wallemacq, P. ve Below. R. (2016). *Annual Disaster Statistical Review 2016: The Numbers and Trends.* Brussels: CRED.

Guha-Sapir, D., Vos, F., Below, R. ve Ponserre, S. (2011). *Annual Disaster Statistical Review 2010: The Numbers and Trends*. Brussels: CRED.

Gultepe, I., Milbrandt, J. A. ve Zhou, B. (2017). Marine Fog: A Review on Microphysics and Visibility Prediction. *Marine Fog: Challenges and Advancements in Observations, Modeling, and Forecasting* (ss. 345-394). Switzerland: Springer International Publishing.

Gultepe, I., Tardif, R., Michaelides, S.C., Cermak, J., Bott, A., Bendix, J., Müller, M.D., Pagowski, M., Hansen, B., Ellrod, G., Jacobs W., Toth, G. ve Cober, S.G. (2007). Fog Research: A Review of Past Achievements and Future Perspectives. *Pure Appl. Geophys*. 164(2007): 1121–1159.

Gur, E. ve Spuhler, D. (2022). *Rainwater Harvesting (Urban).* https://sswm.info/sswm-solutions-bop-markets/affordable-wash-services-and-products/affordable-water-supply/rainwater-harvesting-%28urban%29, (16.01.2022).

Günal, N. (2013). Türkiye'de Kar Yağışı, Karın Yerde Kalma Süresi ve Daimi Kar Sınırı. *Çevrimiçi Tematik Türkoloji Dergisi*. 5(1):1-13.

Gündüz, R., Topak, C., Yazar, Ö.V., Küçükkavruk, K. ve Aksakal, E. (2017). *Fındık Sektör Araştırması Raporu.* Rekabet Kurumu III. Denetim ve Uygulama Dairesi Başkanlığı. https://www.rekabet.gov.tr/Dosya/sektor-raporlari/findik-sektor-raporu1-20180606113339725.pdf, (14.10.2021).

Güneş, N. (03.05.2020). Mardin'de Yıldırım Düştü: Hayvan Otlatan Ramazan Öldü, Kardeşi Ağır Yaralı. *Hürriyet.com.tr*. https://www.hurriyet.com.tr/gundem/mardinde-yildirim-dustu-hayvan-otlatan-ramazan-oldu-kardesi-agir-yarali-41508690, (07.12.2021).

Güney, H.N. (2017). *Cumhuriyet Döneminde Ordu'da Meydana Gelen Doğal Afetler (1919-2016).* Ordu: Ordu Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Sosyal İşler Dairesi Başkanlığı Kültür Yayınları.

Gürer, İ. (2002). Türkiye'de Yerleşim Yerlerine Yönelik Kar ve Çığ Problemleri. *Türkiye Mühendislik Haberleri*. 420 (4): 147-154.

Gürer, İ. ve Tunçel, H. (1994). Türkiye'de Çığ Sorunu ve Bugünkü Durumu. *Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi II. Sempozyumu.* Ankara Üniversitesi, Ankara. 6-8 Nisan 1994.

Flood Control İnternational. (2021). *Temporary Flood Wall Barrıers*. https://floodcontrolinternational.com/temporary-flood-wall-barriers/, (16.12.2021).

Haberler.com. (06.04.2021). *Bursa'da 35 Bin Dönüm Arazi Sular Altında: Tahmini Hasar 15 Milyon Lira*. https://www.haberler.com/bursa-da-35-bin-donum-arazi-sular-altinda-14046318-haberi/, (28.07.2021).

Haberler.com. (18.01.2017). *Tokat'ta Kar Seralara Zarar Verdi.* https://www.haberler.com/guncel/tokat-ta-kar-seralara-zarar-verdi-9174245-haberi/?ref=amp_more, (01.03.2023).

Haberler.com. (23.05.2012). *Sağanak Yağmur Kirazı Çatlattı*. https://www.haberler.com/saganak-yagmur-kirazi-catlatti-3647535-haberi/, (17.09.2021).

Haberler.com. (29.05.2013). *Yoğun Sis Fındık Üreticisini Vurdu*. https://www.haberler.com/yogun-sis-findik-ureticisini-vurdu-4677943-haberi/, (10.07.2021).

Haberturk.com. (28.09.2018). *Kırbaç Kasırgası Alarmı! Ege Kıyılarında Kasırga Alarmı.* https://www.haberturk.com/kirbac-kasirgasi-alarmi-ege-kiyilarinda-kasirga-alarmi-2159128, (11.11.2021).

Haberturk.com. (17.03.2019). *Ahırların Üzerine Çığ Düştü: 46 Hayvan Telef Oldu.* https://www.haberturk.com/hakkari-haberleri/67640965-ahirlarin-uzerine-cig-dustu-46-hayvan-telef-oldu, (28.02.2023).

Haddock, K. (25.08.2020). *California Wildfires Effect on Agriculture.* https://georgia.growingamerica.com/features/2020/08/california-wildfires-affect-agriculture, (23.09.2021).

Hadgraft, B. (2018). *The Real Cost of Frost for NSW Farmers*. https://www.nswfarmers.org.au/NSWFA/Posts/The_Farmer/Environment/The_real_cost_of_frost_for_NSW_farmers.aspx, (13.10.2021).

Hagen, L.J. (1996). Crop Residue Effects on Aerodynamic Processes and Wind Erosion. *Theor. Appl. Climatology.* 54: 39-46.

Handia, L., Tempo, J.M. ve Mwiindwa, C. (2003). Potential of Rainwater Harvesting in Urban Zambia. *Physics and Chemistry of the Earth.* 28 (2003): 893-896.

Harris, R.J., Mecikalski, J.R., MacKenzie Jr, W.M., Durkee, P.A. ve Nielsen, K.E. (2010). The Definition of GOES İnfrared Lightning İnitiation İnterest Fields. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 49(12): 2527-2543.

Harrison, S., Gümüş, A. ve Doberstein, B. (2015). Post-storm Damage Surveys of Tornado Hazards in Canada: Implications for Mitigation and Policy. *International Journal of Disaster Risk Reduction.* 13 (2015): 427-440.

Hatch, D. (2008). *Agricultural Insurance A Powerful Tool for Governments and Farmers.* http://repiica.iica.int/DOCS/B0723I/B0723I.PDF, (26.01.2022).

Hatfield, J.L. (19.06.2008). *The Effects of Climate Change on Livestock Production.* https://www.thepigsite.com/articles/the-effects-of-climate-change-on-livestock-production, (13.09.2021).

Hatfield-Dodds, S., Hughes, N., Cameron, A., Miller, M. ve Jackson T. (13.01.2021). *Analysis of 2018 Drought.* Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences. https://www.agriculture.gov.au/abares/products/insights/2018-drought-analysis, (28.07.2021).

Häusermann, S. (2012). *The Politics of Old and New Social Policies*. The Politics of the New Welfare State. Oxford: Oxford University Press.

Hayes, G.L. (1944). Where and When to Measure Forest Fire Danger. *Journal of Forestry* 42(10):744-751.

Hayman, P., Longbottom, M., McCarthy, M. ve Thomas, D. (2012). Managing Vines During Heatwaves. *Factsheet.* 2012: 1-8.

Hazran, Z., Norsida, M., Nitty Hirawaty, K. ve Nolila, M.N. (2017). The Post-Flood İmpacts on Farmers, Agricultural Sector and Food Security in Kelantan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 7(9): 175-184.

Heape, R., Hircshi, J. ve Sinha, B. (2013). Asymmetric Response of European Pressure and Temperature Anomalies to NAO Positive and NAO Negative Winters. *Weather.* 68(3): 73-80.

Hekimoğlu, B. ve Altındeğer, M. (2006). *Fındık Sektörünün Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri*. T.C. Samsun Valiliği Tarım İl Müdürlüğü. https://samsun.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Kitaplarimiz/Findik_Sektorunun_Durumu_Sorunlari_ve_Cozum_Onerileri.pdf, (14.10.2021).

Hekimoğlu, B. ve Altındeğer, M. (2008). *Küresel Isınma Tarımsal Kuraklık ve Samsun Tarımına Etkileri*. T.C. Samsun Valiliği İl Tarım Müdürlüğü. https://samsun.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yayinlar/Tarimsal_strateji/kuresel_isinma_tarimsal_kuraklik_ve_samsun_tarimina_etkileri.pdf,(18.12.2022).

Hoogeveen, J., Tesliuc, E., Vakis, R. ve Dercon, S. (2004). *A Guide to the Analysis of Risk, Vulnerability and Vulnerable Groups*. Washington, DC: World Bank.

Hojan, M., Rurek, M., Więcław, M. ve Krupa, A. (2019). Effects of Extreme Dust Storm in Agricultural Areas (Poland, the Greater Lowland). *Geosciences*. 9(3):1-21.

Holle, R.L., Dewan, A., Said, R., Brooks, W. A., Hossain, M. F. ve Rafiuddin, M. (2019). Fatalities Related to Lightning Occurrence and Agriculture in Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 41(2019): 1-15.

Holle, R.L. (2008). *Annual Rates of Lightning Fatalities by Country*. In 20th International Lightning Detection Conference. 21-23 April, Tuscon, Arizona, USA. ss. 1-14.

Holle, R.L. (2016). Lightning-Caused Deaths and İnjuries Related to Agriculture. *24 th International Lightning Detection Conference and 6 th International Lightning Meteorology Conference* (ss.1-5). San Diego, California, USA. 18-21 April 2016.

Holzmann, R. ve Jørgensen, S. (1999). *Social Protection as Social Risk Management: Conceptual Underpinnings for the Social Protection Sector Strategy Paper.* Washington, DC: The World Bank.

Holzmann, R. ve Jørgensen, S. (2001). Social Risk Management: A New Conceptual Framework for Social Protection, and Beyond. *International Tax and Public Finance.* 8:529-556.

Hong, C.C., Hsu, H. H., Chia, H. H. ve Wu, C. Y. (2008). Decadal Relationship between the North Atlantic Oscillation and Cold Surge Frequency in Taiwan. *Geophysical Research Letters.* 35(24):1-6.

Hossain, B., Sohel, M.S. ve Ryakitimbo, C.M. (2020). Climate Change İnduced Extreme Flood Disaster in Bangladesh: Implications on People's Livelihoods in the Char Village and Their Coping Mechanisms. *Progress in Disaster Science*. 6(2020): 1-9.

Hovis, M., Hollinger, J. C., Cubbage, F., Shear, T., Doll, B., Kurki-Fox, J. J., Line, D., Fox, A., Baldwin, M., Klondike, T., Lovejoy, M., Evans, B., West, J. ve Potter, T. (2021). Natural Infrastructure Practices as Potential Flood Storage and Reduction for Farms and Rural Communities in the North Carolina Coastal Plain. *Sustainability*. 13(16): 1-25.

Howden, M., Schroeter, S., Crimp, S., Hanigan, I. (2014). The Changing Roles of Science İn Managing Australian Droughts: An Agricultural Perspective. *Weather and Climate Extremes*. 3(2014): 80-89.

Howitt R.E., Medellín Azuara J., MacEwan D., Lund J.R., Sumner D.A. (2015). *Economic Analysis of the 2015 Drought for California Agriculture*. Center for Watershed Sciences. https://watershed.ucdavis.edu/sites/g/files/dgvnsk8531/files/products/202105/Final_Drought%20Report_08182015_Full_Report_WithAppendices.pdf, (02.01.2023).

Hoyois, P., Below, R., Scheuren, J.M. ve Guha-Sapir D. (2007). *Annual Disaster Statistical Review: Numbers and Trends*. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), School of Public Health, Catholic University of Louvain, Brussels, Belgium.

HPM. (2021). *Mergen Dolu Topu*. https://tarla.io/assets/images/tarlaio_Dolu_Topu.pdf, (21.12.2021).

Hubbart, S. (13.09.2021). *How Does Wildfire Affect U.S. Agriculture?.* https://aei.ag/2021/09/13/wildfire-smoke-impact-agriculture/, (23.09.2021).

Hughes, N., Galeano, D. ve Hatfield-Dodds, S. (2019). *The Effects of Drought and Climate Variability on Australian Farms.* https://www.agriculture.gov.au/sites/default/files/documents/EffectsOfDroughtAndClimateVariabilityOnAustralianFarms_v1.0.0.pdf, (28.07.2021).

Hughes, N., Soh, W. Y., Boult, C. ve Lawson, K. (2022). Defining Drought From The Perspective of Australian Farmers. *Climate Risk Management*. 35, 100420.

Hunt, H.G.B. (2020). Dataset of Photographed Lightning Events Attaching to and around the Brixton Tower, Johannesburg, South Africa for the 2015-2016 Thunderstorm Season. *Data in Brief*. 30 (2020): 1-10.

Hurrell, J.W. (1995). Decadal trends in the North Atlantic Oscillation: Regional Temperatures and Precipitation. *Science.* 269(5224):676-679.

Hurrell, J.W. ve Van Loon, H. (1997). Decadal Variations in Climate Associated with the North Atlantic Oscillation. *Climatic Change*. 36:301-326.

Hussain, A., Memon, J.A., ve Hanif, S. (2020). Weather Shocks, Coping Strategies and Farmers' İncome: A Case of Rural Areas of District Multan, Punjab. *Weather and Climate Extremes*. 30(2020):1-9.

Huston, C.L. ve Johnson, K.C. (2019). *Hurricane Preparedness and Recovery for Beef-Cattle Operations*. Mississippi State University. https://extension.msstate.edu/sites/default/files/publications/publications/p2507_0.pdf, (05.06.2022).

Hürriyet.com. (01.03.2015a). *Yağışlar Tarla Ürünlerini Etkiledi; Üreticiler Perişan*. https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/yagislar-tarla-urunlerini-etkiledi-ureticiler-perisan-27881751, (02.10.2021).

Hürriyet.com. (01.14.2015b). *Etkili Olan Kar Yağışı Nedeniyle Bursa'da 63 Ağıl Yıkılırken, 300 Kadar Hayvan Telef Oldu.* https://www.hurriyet.com.tr/gundem/kar-nedeniyle-63-agil-yikildi-300-hayvan-telef-oldu-27969149, (03.10.2021).

Hürriyet.com. (22.10.2021). *Çığ Düşmesi Kısaca Nasıl Oluşur? Çığ Düşmesine Neden Olan Etmenler Nelerdir, Vereceği Zararlar Neler.* https://www.hurriyet.com.tr/aile/cig-dusmesi-kisaca-nasil-olusur-cig-dusmesine-neden-olan-etmenler-nelerdir-verecegi-zararlar-neler-41922940, (06.12.2021).

IFRC. (2013). *DREF Operation Final Report Bangladesh: Cold Wave.* https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Bangladesh%20Cold%20Wave%20%28MDRBD012%29%20-%20DREF%20Operation%20Final%20Report.pdf, (26.10.2021).

IFRC. (2018*). Emergency Plan of Action (EPoA) Armenia: Hailstorm*. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/MDRAM004do.pdf, (30.10.2021).

IFRC. (2019a). *Mongolia: Dzud Early Action Protocol Summary*. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/DZUD%20EAP_Mongolia.pdf, (14.09.2021).

IFRC. (2019b). *Emergency Plan of Action (EPoA) Armenia: Hailstorm*. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/MRDAM005do.pdf, (30.10.2021).

IFRC. (2021). *Emergency Plan of Action (EPoA) Mongolia: Sandstorm*. https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/MDRMN014do.pdf, (03.11.2021).

IHS Markit. (11.11.2020). *Wildfires: Impact on the Australian and Californian Agricultural industries.* https://ihsmarkit.com/research-analysis/wildfires-impact-on-the-australian-and-californian-agricultura.html, (24.09.2021).

ILO. (2019). *Working on a Warmer Planet The İmpact of Heat Stress on Labour Productivity and Decent Work.* International Labour Office.

Inani, R. (05.07.2019). Indian Summer: Why Heat Waves are Bad for People and the Economy. *Aljazeera.* https://www.aljazeera.com/economy/2019/7/5/indian-summer-why-heat-waves-are-bad-for-people-and-the-economy, (24.10.2021).

Infotag. (13.04.2021). *Antı-Haıl Rockets Loza-2 and Alazan-6 Tested ın Calarası Raıon*. http://www.infotag.md/populis-en/291531/, (22.12.2021).

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, and New York, NY, USA: Cambridge University Press.

International Commission of Inquiry on Darfur. (2005). Report of the International Commission of Inquiry on Darfur to the United Nations Secretary-General. https://www.un.org/ruleoflaw/files/com_inq_darfur.pdf, (10.08.2021).

IRDR. (2014). *Peril Classification and Hazard Glossary*. IRDR DATA Publication No. 1. Beijing: Integrated Research on Disaster Risk.

Isparta Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü. (2013). *Süt Verimini Etkileyen Faktörler*.https://isparta.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Bas%C4%B1l%C4%B1%20Yay%C4%B1nlar%C4%B1m%C4%B1z/Lifletler/S%C3%BCt%20Verimini%20Etkileyen%20Fakt%C3%B6rler.pdf, (25.11.2021).

Isparta İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (01.12.2015). *Çilek Yetiştiriciliğinde Don ve Kırağı Örtüsü*. https://isparta.tarimorman.gov.tr/Haber/151/Cilek-Yetistiriciliginde-Don-Ve-Kiragi-Ortusu, (01.01.2022).

İşbeceren, V. (2018). *Tekirdağ İli Süleymanpaşa İlçesi Ziraat Odasına Üye Çiftçilerin Tarım Sigortasına Olan Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma.* (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Terkirdağ: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Jackson II, R.L. ve Drummond, D.K. (2007). What Is Qualitative Research?. *Qualitative Research Reports in Communication.* 8(1): 21-28.

Jadhav, R. (01.06.2015). Indian Chicken Prices Surge to Record as Heat Wave Kills Millions of Birds. *Reuters.* https://www.reuters.com/article/india-heatwave-chicken-idUSL3N0YM0B920150601, (13.09.2021).

Jahan, I. (2012). *Cyclone Aila and the Southwestern Coastal Zone of Bangladesh: In the Context of Vulnerability.* Lund Unıversıty. Centre For East And South-East Asıan Studıes.

Jahn, M. (2015). Economics of Extreme Weather Events: Terminology and Regional İmpact Models. *Weather and Climate Extremes*. 10(2015): 29-39.

Japan Meteorological Agency. (2020). *Operational Tropical Cyclone Analysis by the Japan Meteorological Agency.* https://www.wmo.int/pages/prog/www/tcp/documents/JMAoperationalTCanalysis.pdf , (02.12.2020).

Jayawardena, A.W. (2013). Hydro-meteorological Disasters: Causes, Effects and Mitigation Measures with Special Reference to Early Warning with Data Driven Approaches of Forecasting. *Procedia IUTAM*. 17(2015): 3-12.

Jaybhaye, P. (2022). Mitigation and Adaptation Strategies of Plants against Hailstorm under Changing Climate. *Plant Defense Mechanisms.* Doı: 10.5772/intechopen.101616.

Jeong, J.H. ve Ho, C.H. (2005). Changes in Occurrence of Cold Surges over East Asia in Association with Arctic Oscillation. *Geophysical Research Letters*. 32(14), L14704.

Jha, P.K. (26.12.2019). Fog Leading to Scorch in Potato Crop, Benefit for Rabi. *Social News XYZ*. https://www.socialnews.xyz/2019/12/26/fog-leading-to-scorch-in-potato-crop-benefit-for-rabi/, (13.05.2021).

Jianjun, J., Yiwei, G., Xiaomin, W. ve Nam, P.K. (2015). Farmers' Risk Preferences and Their Climate Change Adaptation Strategies in The Yongqiao District, China. *Land Use Policy*. 47: 365-372.

Jóhannesson, T. ve Arnalds, Þ. (2001). Accidents and Economic Damage due to Snow Avalanches and Landslides in Iceland. *Jökull*. *50*: 81-94.

Johns, R.H. ve Doswell III, C.A. (1992). Severe Local Storms Forecasting. *Weather and Forecasting.* 7: 588-612.

Kabaoğlu, H. ve Birinci, A. (2019). Fındık Üreticilerinin Tarım Sigortasına Olan Yaklaşımları ve Geleceğe Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi: Düzce İli Örneği*. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 9(3): 1719-1728.

Kadıoğlu, M. (2008a). Sel, Heyelan ve Çığ için Risk Yönetimi. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (s. 251-276). Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2.

Kadıoğlu, M. (2008b). Kuraklık Kıranı Risk Yönetimi. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (ss. 277-300). Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2.

Kadıoğlu, M. (2011). *Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek*. T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını. Yayın No: 65.

Kadıoğlu, M. (2012). *Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi.* Turkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını.

Kadıoğlu, M. (2017). Hidro-Meteorolojik Afetler. *Temel Afet Bilgisi 2. Baskı* (s.65-97). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Kadıoğlu, M. (2019). *Kent Selleri Yönetim ve Kontrol Rehberi.* İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği Kültür Yayınları.

Kadıoğlu, M., Tulunay, Y. ve Borhan, Y. (1999). Variability of Turkish Precipitation Compared to El Nino Events*. Geophysical Research Letters*. 26(11): 1597-1600.

Kadıoğlu, Y. (2016). Çarşamba Ovası Örneğinde Ekstrem Hava Olaylarının Zirai Faaliyetler Üzerindeki Etkisine Dair Bir Değerlendirme. *TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss.528-537), Düzenleyen Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi. Ankara. 13-14 Ekim 2016.

Kadıoğlu, Y. ve Güner, Ö. (2018). Atmosfer Sirkülasyonuna Bağlılığı Açısından Türkiye'de 1989, 2017 Yıllarındaki Şubat Ayı Kuraklığı ve Sosyo-Ekonomik Sonuçları. *Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR).* 5(27):2712-2719.

Kafle, S. (03.01.2020). Cold Waves add to Health Woes İn Nepal's Lowlands. *Earth Journalism Network.* https://earthjournalism.net/stories/cold-waves-add-to-health-woes-in-nepals-lowlands, (26.10.2021).

Kahraman, A. (2016). *Tornadoes, Severe Haıl, And Theır Envıronments In Turkey*. (Ph.D. Thesıs). İstanbul: Istanbul Technıcal Unıversıty Graduate School Of Scıence Engıneerıng And Technology.

Kahraman, A., Tilev-Tanriover, S. ve Kadioğlu, M. (2011). *Severe Hail Climatology of Turkey*. 6 th European Conference on Severe Storms. Palma de Mallorca, Balearic Islands, Spain 3 - 7 October 2011.

Kamal, A.S.M., Shamsudduha, M., Ahmed, B., Hassan, S.M.K., Islam, M.S., Kelman, I. ve Fordham, M. (2018). Resilience to Flash Floods in Wetland Communities of Northeastern Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 31: 478-488.

Kampa, M. ve Castanas, E. (2008). Human Health Effects of Air Pollution. *Environmental Pollution*.151 (2): 362-367.

Kandilli Rasathanesi Meteoroloji Laboratuvarı. (2021). *Don.* https://meteoroloji.boun.edu.tr/don.php, (11.04.2021).

Kapluhan, E. (2013). Türkiye'de Kuraklık ve Kuraklığın Tarıma Etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi.* 27: 487-510.

Karadeniz, T., Bostan Z., Tuncer C. ve Tarakçıoğlu, C. (2008). *Fındık Yetiştiriciliği*. https://www.researchgate.net/profile/Celal_Tuncer/publication/287331865_Findik_Yetistiriciligi/links/5675a9cf08ae502c99ce0922.pdf, (30.12.2020).

Karaman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü. (03.04.2018). *Meyve Yetiştiriciliğinde Dondan Korunma Yöntemleri.* https://karaman.tarimorman.gov.tr/Sayfalar/Detay.aspx?OgeId=293&Liste=Duyuru, (29.12.2020).

Karaman, S. (2006). Tokat İli Toprak ve Su Kaynaklarının Tarımsal Açıdan Değerlendirilmesi. *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 23 (1): 37-44.

Karaman, Z.T. (2016). Afet Yönetimine Giriş ve Türkiye'de Örgütlenme. *Bütünleşik Afet Yönetimi.* (ss.1-36), İzmir: İlkem Yayıncılık.

Karaman, Z.T. (2018). Afetlerde Erken Uyarı ve Toplumsal Farkındalık Yaratmada Etkili Kamu Politikaları. *BEÜ SBE Dergisi*. 7(2): 493-517.

Karaman, Z.T. (2019). Risk Toplumunda Afetlerde Erken Uyarı, Mukavemetli Toplum ve Kamu Yönetiminin İkna Kapasitesi. *BEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 8(1): 185-212.

Karaman, Z.T., Çakır, Ö. ve Berge, M.A. (2022). Şiddetli Rüzgârlar, Fırtınalar İklim Değişikliğinin Neresinde? . *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*. 1 (2): 225-250

Karamandan.com. (25.05.2020). *Elbistan'da Kar Nedeniyle Yaylada Mahsur Kalan Çobanlar ve 2 bin Hayvanı Kurtarıldı.* https://www.karamandan.com/haber/6458730/elbistanda-kar-nedeniyle-yaylada-mahsur-kalan-cobanlar-ve-2-bin-hayvani-kurtarildi*, (06.10.2021).*

Karimi, V., Karami, E. ve Keshavarz, M. (2018). Climate Change and Agriculture: Impacts and Adaptive Responses in Iran. *Journal of Integrative Agriculture*. 17(1):1-15.

Karki, D. (05.02.2021). *Effects of Snow on Wheat*. https://extension.sdstate.edu/effects-snow-wheat, (28.09.2021).

Karmakar, S. (2005). *Study Of Nor'westers And Development Of Predıctıon Technıques In Bangladesh Durıng The Pre-Monsoon Season*. (Ph. D. Thesis). Bangladesh: Khulna University of Engineering ve Technology.

Karunasena, G., Mallawaarachchi, H. ve Gunasekara, J.D.E.M. (2013). Raınwater Harvestıng In Urban Buıldıngs. *4 th International Conference on Structural Engineering and Construction Management* (ss.61-67). Three Engineering Faculties in Sri Lanka. Sri Lanka. 13-15 December 2013.

Keshavarz, M. ve Karami, E. (2014). Farmers' Decision-Making Process Under Drought. *Journal of Arid Environments*. 108 (2014): 43-56.

Keshavarz, M., Karami, E. ve Vanclay, F. (2013). The Social Experience of Drought in Rural Iran. *Land Use Policy*. 30(1): 120-129.

Keshavarz, M., Maleksaeidi, H., ve Karami, E. (2017). Livelihood Vulnerability to Drought: A Case of Rural Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 21(2017): 223-230.

Khalili, N., Arshad, M., Kächele, H., Farajzadeh, Z. ve Müller, K. (2021). Drought Shocks and Farm Household Consumption Behaviour: Insights From Fars Province of Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 66, 102625.

Kılınç, B. (2005). Sosyal Güvenlik Sistemlerinin Mali Döşümü. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

King, M. ve Singh, A. P. (2020). Understanding Farmers' Valuation of Agricultural İnsurance: Evidence from Vietnam. *Food Policy*. 94, 101861.

Kingwell, R. ve White, P. (2018). *Argentina's Grains İndustry: İmplications for Australia.* https://www.aegic.org.au/wp-content/uploads/2021/03/AEGIC-Argentina-Report_18_LR.pdf, (27.07.2021).

Kiracı, M. A., Kıran, T., Solak, E., Doğu, K. ve Altıntaş, A. (2014). Trakya'da Yer Alan Bağcılık İşletmelerinde Ürün Sigortası Uygulamalarına Yönelik Üreticilerin Yaklaşımları, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Trakya University Journal of Natural Sciences*. 15(1): 9-15.

Kithil, R. (1995). Lightning's Social and Economic Costs. *International Aerospace and Ground Conference on Lightning and Static Electricity.* 26-28 September, 1995.

Klomp, J. ve Hoogezand, B. (2018). Natural Disasters and Agricultural Protection: A Panel Data Analysis. *World Development*. *104* (2018): 404-417.

Knight, C., Knight, N. ve Brooks, H.E. (2015). Mesoscale Meteorology | Hail And Hailstorms. *Encyclopedia of Atmospheric Sciences*, *Second Edition* (ss.334-338). Elsevier.

Koç, G. ve Uzmay, A. (2018). Süt Sığırcılığı Yetiştiricilerinin İklim Değişikliği Üzerine Gözlemleri: Trakya Bölgesi Örneği. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress Series, VII. IBANESS Congress Series (ss.326-334), Düzenleyen IBANESS Tekirdağ. 24-25 Mart 2018.

Koçman, A., Kayan, İ. Sezer, L.İ., Gümüş, H., Emekli, G., Mutluer, M., Işık, Ş., Erlat, E., Soykan, F., Karadağ, A. ve Kara, N. (1996). *İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşıya Sel Felaketi (Oluşumu, Gelişimi, Etkileri ve Alınması Gereken Önlemler).* Ege Üniversitesi İzmir Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No. 1.

Kohfeld, K.E. ve Tegen, I. (2007). Record of Mineral Aerosols and Their Role in the Earth System. *Treatise on Geochemistry, Volume 4* (ss.1-26). Elsevier.

Koppe, C. Kovats, R. Jendritzky, G. ve Menne, B. (2004). *Heat-Waves: Risks and Responses. World Health Organization.* Health and Global Environmental Change, Serıes, No.2.

Korkanç, S.Y. (2004). Sel ve Taşkınlardan Korunmada Erken Uyarı ve Önemi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi.* 55(1): 123-134.

Korkmaz, M. ve Yıldız, A. (2017). Socio-economic Effects of Forest Fires: Antalya Serik Taşağıl Region Case. *ISFOR 2017, International Symposium on New Horizons in Forestry* (ss.391), Düzenleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi. Isparta. 18-20 Ekim 2017.

Kumar, A., Singh, R. ve Singh, S. (2015). Characterıstıc of Fog, Foggy Weather And Its Impact on Agrıculture. *Int. J. Appl. Env. Sci. & Tech.* 3(1): 21-24.

Kumar, R., Bakshi, J.P., Kumar, V. ve Sharma, S. (01.17.2017). *Effect of Frost on Fruit Crops and Their Management.* https://www.biotecharticles.com/Agriculture-Article/Effect-of-Frost-on-Fruit-Crops-and-their-Management-3761.html, (11.10.2021).

Kumar, U., Werners, S., Roy, S., Ashraf, S., Hoang, L. P., Kumar Datta, D. ve Ludwig, F. (2020). Role of İnformation in Farmers' Response to Weather and Water Related Stresses in the Lower Bengal Delta, Bangladesh. *Sustainability*. 12(16), 6598.

Kurdyś-Kujawska, A., Sompolska-Rzechuła, A., Pawłowska-Tyszko, J. ve Soliwoda, M. (2021). Crop İnsurance, Land Productivity and the Environment: A Way Forward to a Better Understanding. *Agriculture*. 11(11): 1-17.

Kurnaz, L. (2014). *Kuraklık ve Türkiye*. https://www.researchgate.net/publication/316190379_Kuraklik_ve_Turkiye, (26.01.2021).

Kurnaz, L. ve Fadıllıoğlu, Ç. (03.01.2015). *Yaklaşan Felç Edici Soğuklar Ülkemizin Yeni İklim Gerçeği mi Olacak?* https://onedio.com/haber/hayati-felc-eden-dondurucu-soguklar-ulkemizin-yeni-iklim-gercegi-olabilir-430148, (12.01.2021).

Kusimi, J.M. ve Appati, J.W. (2012). Bushfires in the Krachi District: The Socio-economic and Environmental İmplications. *XXII International Archives of the*

Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial İnformation Sciences Congress, (ss.39-44). Melbourne, Australia. 25 August – 01 September 2012.

Kuwayama, Y., Thompson, A., Bernknopf, R., Zaitchik, B. ve Vail, P. (2018). Estimating the İmpact of Drought on Agriculture using the US Drought Monitor. *American Journal of Agricultural Economics*.101(1): 193-210.

Küçük, Ö. ve Sağlam, B. (2004). Orman Yangınları ve Hava Halleri. *Kastamonu Orman Fakültesi Dergisi.* 4(2): 220-231.

Küçük, Ö. ve Ünal, S. (2005). Yangın Hassasiyet Derecesinin Belirlenmesi: Taşköprü Orman İşletme Müdürlüğü Örneği. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*. 6 (1-2): 28-34.

Küçükosmanoğlu, A. (1985). *Türkiye Ormanlarında Çıkan Yangınların Sınıflandırılması ile Büyük Yangınların Çıkma ve Gelişme Nedenleri.* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Łabędzki, L. (2016). Actions and Measures for Mitigation Drought and Water Scarcity in Agriculture. *Journal of Water and Land Development*. 29: 3-10.

Lamichhane, J.R. (2021). Rising Risks of Late-Spring Frosts in a Changing Climate. *Nature Climate Change*. 11(2021): 554-555.

Lancaster, N. ve Mountney, N.P. (2021). Eolian Processes and Sediments. *Encyclopedia of Geology, Second Edition* (ss.809-829). Academic Press.

Landaverde, R., Rodriguez, M.T., Niewoehner-Green, J., Kitchel, T. ve Chuquillanqui, J. (2022). Climate Change Perceptions and Adaptation Strategies: A Mixed Methods Study with Subsistence Farmers in Rural Peru. *Sustainability*. 14, 16015.

Landsea, C. (17.07.2014). *How are Atlantic Hurricanes Ranked? The Saffir-Simpson Scale.* https://www.smosstorm.org/FAQ/How-are-Atlantic-hurricanes-ranked.-The-Saffir-Simpson-Scale, (03.12.2020).

Ledbetter, K. (04.03.2021). Livestock Merit Second Look for Latent Storm Effects. *Agrilifetoday*. https://agrilifetoday.tamu.edu/2021/03/04/livestock-merit-second-look-for-latent-storm-effects/, (13.10.2021).

Lemessa, D. ve Perault, M. (2001). *Forest Fires in Ethiopia: Reflections on Socio-Economic and Environmental Effects of the Fires in 2000*. Assessment Study June-September. Addis Ababa and Providence, RI, USA: UNDP Emergencies Unit for Ethiopia and Brown University.

Leuty, T. (04.05.2014). *Windbreaks Benefit Horticultural Crops and İmprove Economic Returns.* Mınıstry of Agrıculture, Food And Rural Affaırs. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/hort/news/hortmatt/2014/11hrt14a4.htm, (02.01.2022).

Li, X.Y. (2003). Rainwater Harvesting for Agricultural Production in the Semiarid Loess Region of China. *Journal of Food Agriculture and Environment*. 1: 282-285.

Lin, Y., Deng, X. ve Jin, O. (2013). Economic Effects of Drought on Agriculture in North China. *İnt. J. Risk Sci.* 4(2): 59-67.

Lin, Y.C., Wang, W.H., Lai, C.Y. ve Lin, Y.Q. (2020). Typhoon Type Index: A New Index for Understanding the Rain or Wind Characteristics of Typhoons and Its Application to Agricultural Losses and Crop Vulnerability. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 59(5): 973-989.

Lindsey, R. (05.03.2021). *Understanding the Arctic Polar Vortex*. https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/understanding-arctic-polar, (07.05.2021).

Lions Gate Consulting Inc., Robinson Consulting Associates Ltd., Peak Solutions Consulting Inc., Brian Simpson Wildfire Management Services, WestCoast CED Consulting Ltd., Schultz, R. ve Lishman, P. (2018). *2017 Wildfires-Opportunities to Minimize Rural Impacts.* https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/public-safety-and-emergency-services/emergency-preparedness-response-recovery/embc/2017-wildfires-opportunities-to-minimize-rural-impacts.pdf, (20.09.2021).

Lioubimtseva, E., de Beurs, K. M. ve Henebry, G.M. (2013). Grain Production Trends in Russia, Ukraine, and Kazakhstan in the Context of the Global Climate Variability and Change. *Climate Change and Water Resources* (ss. 121-141). Berlin: Springer.

Liu Z., Cao Y., Wang Y., Cao C., Hua X. ve Cao S. (2021). Characteristics of Compact Debris İnduced by a Tornado Studied Using Large Eddy Simulations. Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics. ttps://doi.org/10.1016/j.jweia.2020.104422.

Lloyd, L. (05.05.2017). *April Blizzard: Disaster for Kansas Wheat…or Not.* https://www.world-grain.com/articles/8089-april-blizzard-disaster-for-kansas-wheat-or-not, (05.10.2021).

Los Angeles Times. (05.02.2017). *After Heavy Snow, Avalanches Kill at least 54 in Afghanistan.* https://www.latimes.com/nation/ct-afghanistan-avalanches-20170205-story.html, (07.12.2021).

Love, B.G. ve Cane, J.H. (2016). Limited Direct Effects of a Massive Wildfire on its Sagebrush Steppe Bee Community. *Ecological Entomology*. 41(3): 317-326.

Lowa State Unıversıty. (2010). *Tornadoes and Your Lıvestock.* http://www.prep4agthreats.org/Assets/Factsheets/Tornadoes-and-Your-Livestock.pdf, (05.01.2022).

LWEC. (2016). *Agriculture and Forestry Climate Change Impacts Report Card 2016.* https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/12/131221-NERC-LWEC AgricultureForestryClimateChangeImpacts-ReportCard2016-English.pdf, (25.12.2022).

Lyu, K. (02.02.2021). *Windbreak Netting: The Comprehensive Guide*. https://eyouagro.com/blog/windbreak-netting-guide/, (03.01.2022).

Machidon, O. (2007). The Necessıty and Opportunıty of the Protectıon From Haılstorms ın The Departments of Vrancea and Galatı. *Present Envıronment and Sustaınable Development.* 1: 225-238.

Madrid, R.S. (08.10.2022). Extreme Heat in Spain Hits Harvest. DW. https://www.dw.com/en/extreme-heat-in-spain-hits-olive-avocado-harvest/a-62765299, (27.01.2023).

Majid, M.A.A., Othman, M., Mohamad, S.F., Lim, S.A.H. ve Yusof, A. (2017). Piloting for İnterviews in Qualitative Research: Operationalization and Lessons Learnt. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 7(4): 1073-1080.

Mandryk, M., Reidsma, P. ve van Ittersum, M.K. (2017). Crop and Farm Level Adaptation Under Future Climate Challenges: An Exploratory Study Considering Multiple Objectives for Flevoland, The Netherlands. *Agricultural Systems*. 152(2017): 154-164.

Maraveas, C. (2020). The Sustainability of Plastic Nets in Agriculture. *Sustainability*. 12(9): 1-24.

Maraveas, C. ve Tsavdaridis, K.D. (2020). Strengthening Techniques for Greenhouses. *Agriengineering*. 2(1): 37-54.

Maria, C.S. (23.09.2021). *10% of cattle on family farm killed by lightning strike. The Weather Network.* https://www.theweathernetwork.com/ca/news/article/10-of-cattle-on-family-farm-killed-by-lightning-in-single-storm, (27.09.2021).

Martin, M. (22.04.2021). Late April's Heavy Snowfall Deals Cruel, Cold Blow to Farmers. *The London Free Press.* https://lfpress.com/news/local-news/late-aprils-heavy-snowfall-deals-cruel-cold-blow-to-some-farmers, (02.10.2021).

Maslac, T. (2012). *Drought Driven Declines in Serbian Crops Increased Food Prices*. GAİN Report Number:RB1209, Serbia.

Mason Jr, S.C., Shirey, V., Ponisio, L.C. ve Gelhaus, J.K. (2021). Responses from Bees, Butterflies, and Ground Beetles to Different Fire and Site Characteristics: A Global Meta-Analysis. *Biological Conservation*. 261, 109265.

Materia, S., Muñoz, Á. G., Álvarez-Castro, M. C., Mason, S. J., Vitart, F. ve Gualdi, S. (2020). Multimodel Subseasonal Forecasts of Spring Cold Spells: Potential Value for the Hazelnut Agribusiness. *Weather and Forecasting*. 35(1): 237-254.

Matos, W.L., Leal, A.F., Ferreira, E.R., Almeida, G.O., Shinkai, R. ve Lopes, M.N. (2019). Lightning Fatalities in the Livestock İndustry in the Brazilian Amazon Region (2012-2019). *2019 International Symposium on Lightning Protection (XV SIPDA)* (ss. 1-6). IEEE, Sao Paulo, Brazil. 30 September 2019 - 04 October 2019.

McClung, D.M. ve Schweizer, J. (1999). Skier Triggering, Snow Temperatures and the Stability İndex for Dry Slab Avalanche İnitiation. *Journal of. Glaciology*. 45(150): 190-200.

Mcfadyen, S. (26.04.2021). The İmpact of Flood Damage on Cotton Crops in The Gwydir. *CSD Blog*. https://csd.net.au/blogs/31-the-impact-of-flood-damage-on-cotton-crops-in-the-gwydir-. (12.01.2023).

McGregor, G.R., Pelling, M., Wolf, T. ve Gosling, S. (2007). *The Social İmpacts of Heat Waves*. Science Report – SC20061/SR6. Aztec West Almondsbury, Bristol.

McGuire, J.K. ve Palmer, W.C. (1957). The 1957 Drought ın the Eastern Unıted States. *Monthly Weather Review*. 85 (9): 305–314.

Mcmurdie W.L. ve Houze R.A. (2006). Weather Systems. *Atmospheric Science An Introductory Survey, Second Edition* (ss. 313-373). Elsevier.

Mcsweeney, R. (31.01.2019). *Q&A: How is Arctic Warming Linked to the 'Polar Vortex' and other Extreme Weather?* https://www.carbonbrief.org/qa-how-is-arctic-warming-linked-to-polar-vortext-other-extreme-weather, (07.05.2021).

Mditshwa, A., Magwaza, L. S. ve Tesfay, S.Z. (2019). Shade Netting on Subtropical Fruit: Effect on Environmental Conditions, Tree Physiology And Fruit Quality. *Scientia Horticulturae*. 256, 108556.

Meat and Livestock Australıa. (2021). *Flood Recovery*. https://www.mla.com.au/research-and-development/dealing-with-natural-disasters/flood-recovery/#, (24.11.2021).

Medellín-Azuara J., MacEwan D., Howitt R.E., Sumner D.A. ve Lund J.R. (2016). *Economic Analysis of the 2016 Drought for California Agriculture*. Center for Watershed Sciences. https://californiawaterblog.com/2016/08/15/economic-analysis-of-the-2016-california-drought-for-agriculture/, (01.01.2023).

Mehar, M., Mittal, S. ve Prasad, N. (2016). Farmers Coping Strategies for Climate Shock: Is it Differentiated by Gender?. *Journal of Rural Studies*. 44 (2016): 123-131.

Mekonnen, Y.A. ve Gokcekus, H. (2020). Causes and Effects of Drought in Northern Parts of Ethiopia. *Civil and Environmental Research*. 12(3): 29-38.

Menek, C. (25.05.2020). Son Dakika Haberi: Erzincan'da Kar Fırtınası Felaketi! Donarak Öldü. *Hürriyet Gazetesi*. https://www.hurriyet.com.tr/gundem/son-dakika-haberi-erzincanda-kar-firtinasi-felaketi-donarak-oldu-41524834, (06.10.2021).

Menghistu, H. T., Mersha, T. T., ve Abraha, A. Z. (2018). Farmers' Perception of Drought and its Socioeconomic İmpact: The Case of Tigray and Afar Regions of Ethiopia. *Journal of Applied Animal Research*. 46(1):1023-1031.

Mengü, G.P., Anaç, S. ve Özçakal, E. (2011). Kuraklık Yönetim Stratejileri. *Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi.* 48 (2): 175-181.

Mera, G.A. (2018). Drought and İts İmpacts in Ethiopia. *Weather and Climate Extremes.* 22(2018): 24-35.

Mertoğlu, K., Evrenosoğlu, Y. ve Polat, M. (2019). Combined Effects of Ethephon and Mepiquat Chloride on Late Bloominğ, Fruit Set, and Phytochemical Characteristics of Black Diamond Plum. *Turkish Journal of Ağriculture and Forestry.* 43 (6): 544-553.

Metoffice. (2021). *Case Study: Smog, The Great Smog of 1952.* https://web.archive.org/web/20140903190137/http://www.metoffice.gov.uk/education/teens/case-studies/great-smog, (30.03.2021).

Meyer, D. (30.11.2020). Lightning Bolt Kills over 1 000 Chickens in Zimbabwe Amid Severe Weather. *The South African*. https://www.thesouthafrican.com/news/zimbabwe/chickens-lightning-fire-zimbabwe-haeavy-rains-monday-30-november-2020/, (26.02.2023).

MGM. (2017). *Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2016 Yılı Değerlendirme Raporu*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

MGM. (2018). *2017 Yılı İklim Değerlendirmesi.* https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2017-iklim-raporu.pdf, (20.01.2021).

MGM. (2019). *Meteorolojik Afetler 2018 Yılı Değerlendirmesi*. Araştırma Dairesi Başkanlığı Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü.

MGM. (2020a). *Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler, Dolu*. https://www.mgm.gov.tr/arastirma/dogal-afetler.aspx?s=dolu, (18.12.2020).

MGM. (2020b). *Zirai Don Uyarı Sistemi.* https://www.mgm.gov.tr/tarim/zirai-don-uyari-sistemi-harita.aspx, (11.12.2020).

MGM. (2021a).*Zirai Don Olayından Korunma Yöntemleri.* https://mgm.gov.tr/site/yardim2.aspx?=ZIRAIDON, (02.01.2021).

MGM. (2021b). *Meteorolojik Hadiselerin Şiddetlerine Ait Sınıflandırma.* https://www.mgm.gov.tr/site/yardim1.aspx?=HadSid, (14.02.2021).

MGM. (2021c). *Sağanak.* Meteoroloji Genel Müdürlüğü Meteoroloji Sözlüğü. https://www.mgm.gov.tr/genel/meteorolojisozlugu.aspx, (24.03.2021).

MGM. (2021d). *Orman Yangınları Meteorolojik Erken Uyarı Sistemi (MEUS).* https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/brosurler/orman-yangin.pdf, (19.03.2021).

MGM. (2022). *2021 Yılı Kuraklık Değerlendirilmesi*. https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/kuraklik-analizi.aspx?d=yillik#sfB,(27.12.2022).

MGM. (2023). *İllere Ait Mevsim Normalleri*. https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=AYDIN, (14.02.2023).

Mıssıssıppı State Unıversıty. (2021). *Disaster Relief: Flood-Related Diseases in Poultry and Livestock.* http://extension.msstate.edu/publications/disaster-relief-flood-related-diseases-poultry-and-livestock, (24.11.2021).

Mızrak, S. (2018). Eğitim, Afet Eğitimi ve Afete Dirençli Toplum. *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*. 5(1): 56-67.

Middleton, N. (2021). The Socio-economic Impact of Sand and Dust Storms (SDS): Data and Knowledge Gaps. *Enhancing Understanding and Expanding Inter-regional and Regional Cooperation on Sand and Dust Storms Webinar*. 7 July 2021.

Middleton, N. ve Kang, U. (2017). Sand and Dust Storms: Impact Mitigation. *Sustainability*. 9(6), 1053.

Miller, K.A. (1980). Response of Florida citrus growers to the freezes of the 1980s. *Clımate Research*. 1: 133-144.

Milliyet.com. (14.05.2012). *Yağmur Kirazı Çatlattı, Fiyat Düştü*. https://www.milliyet.com.tr/ekonomi/yagmur-kirazi-catlatti-fiyat-dustu-1540172, (17.09.2021).

Milliyet.com. (18.01.2021*). Yoğun Kar Yağışının Ardından Ağıl Çöktü, 7 Hayvan Telef Oldu.* https://www.milliyet.com.tr/yerel-haberler/yalova/merkez/yogun-kar-yagisinin-ardindan-agil-coktu-7-hayv-6408804, (03.10.2021).

Milliyet.com. (22.06.2018). *Yıldırım Düşmesi Sonucu Telef Olan Keçilerine Sarılıp Ağladı*. https://www.milliyet.com.tr/gundem/yildirim-dusmesi-sonucu-telef-olan-kecilerine-sarilip-agladi-2693177, (07.12.2021).

Mintenko, A. (26.05.2021). *Potential for Frost Damage on Strawberry Fields and Saskatoon Orchards. Manitoba Agriculture and Resource Development*. https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/seasonal-reports/pubs/effect-of-frost-saskatoons-strawberries.pdf, (22.12.2022).

Miralles, D.G., Teuling, A.J., Van Heerwaarden, C.C. ve De Arellano, J. V. G. (2014). Mega-Heatwave Temperatures due to Combined Soil Desiccation and Atmospheric Heat Accumulation. *Nature Geoscience.* 7(5): 345-349.

Miri, A., Ahmadi, H., Ekhtesasi, M.R., Panjehkeh, N. ve Ghanbari, A. (2009). Environmental and Socio-economic İmpacts of Dust Storms in Sistan Region, Iran. *International Journal of Environmental Studies*. 66(3): 343-355.

Mishra, A. ve Singh, V.P. (2010). A Review of Drought Concepts. *Journal of Hydrology.* 391(2010): 202-216.

Missilery.info. (2021). *Anti-Hail System*. https://en.missilery.info/missile/pgk, (23.12.2021).

Moda, H.M., Filho, W.L. ve Minhas, A. (2019). Impacts of Climate Change on Outdoor Workers and Their Safety: Some Research Priorities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Doi:10.3390/ijerph16183458.

Mohmmed, A., Li, J., Elaru, J., Elbashier, MM, Keesstra, S., Artemi, C., Martin, K., Reuben, M. ve Teffera, Z. (2018). Assessing Drought Vulnerability and Adaptation Among Farmers in Gadaref Region, Eastern Sudan. *Land Use Policy*. *70*:402-413.

Mohr, K. (16.08.2021). *For Dairy Cows, Where There's Smoke, There's Less Milk. High Country News.* https://www.hcn.org/articles/north-wildfire-for-dairy-cows-where-theres-smoke-theres-less-milk, (23.09.2021).

Moinina, A., Lahlali, R., MacLean, D., ve Boulif, M. (2018). Farmers' Knowledge, Perception and Practices in Apple pest Management and Climate Change in the Fes-meknes Region, Morocco. *Horticulturae*. 4(4), 42.

Molloy, S.L. ve Mihaltcheva S. (2013). Vulnerability of Human Health to Climate. *Climate Vulnerability* (ss. 3-16). Academic Press.

Morignat, E., Gay, E., Vinard, J.L., Sala, C., Calavas, D. ve Hénaux, V. (2018). Impact of Heat and Cold Waves on Female Cattle Mortality Beyond the Effect of Extreme Temperatures. *Journal of Thermal Biology*. 78: 374-380.

Morningagclips.com (2021). *Impacts of Summer Heat Waves and Increasing Temperatures on Agriculture.* https://www.morningagclips.com/wp-content/uploads/2021/03/Impacts-of-Summer-Heat-Waves-and-Increasing-Temperatures-on-Agriculture-03-15.pdf, (19.08.2021).

Morris, J. ve Brewin, P. (2014). The İmpact of Seasonal Flooding on Agriculture: The Spring 2012 Floods in Somerset, England. *Journal of Flood Risk Management*. *7*(2): 128-140.

Moser, A. ve Korstjens, I. (2017). Series: Practical Guidance to Qualitative Research. *European Journal Of General Practıce.* 23(1): 271-273.

Mottaleb, K.A., Mohanty, S., Hoang, H.T.K. ve Rejesus, R.M. (2013). The Effects of Natural Disasters on Farm Household İncome and Expenditures: A study on Rice Farmers in Bangladesh. *Agricultural Systems*. 121: 43-52.

Moyce, S., Mitchell, D., Armitage, T., Tancredi, D., Joseph, J. ve Schenker, M. (2017). Heat Strain, Volume Depletion and Kidney Function in California Agricultural Workers. *Occupational and Environmental Medicine*. 74(6): 402-409.

Mugambwa, E.K. (2011). Effects of Climatic Variability on Pineapple Growing in Uganda: A Case Study of Pineapple Growers İn Kangulumira Sub-County, Kayunga District. http://ir.umu.ac.ug/xmlui/handle/20.500.12280/792, (10.12.2022).

Munichre. (2020a). *Hurricane Dorian: A Monster That Just Wouldn't Budge.* https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/natural-disasters/storms/hurricane-dorian.html, (05.12.2020).

Munichre. (2020b). *Winter Storms.* https://www.munichre.com/en/risks/natural-disasters-losses-are-trending-upwards/winter-storms.html#2137793107, (05.12.2020).

Muralikrishnan, L., Padaria, R.N., Choudhary, A.K., Dass, A., Shokralla, S., El-Abedin, T.K.Z., Abdelmohsen, S.A.M., Mahmoud, E.A. ve Elansary, H.O. (2022). Climate Change-Induced Drought Impacts, Adaptation and Mitigation Measures in Semi-Arid Pastoral and Agricultural Watersheds. *Sustainability*. 14(1):1-18.

Mutenga, T. (2016). Zimbabwe: Drought Kills 22 000 Cattle. *Allafrica.com*. https://allafrica.com/stories/201603170373.html, (27.08.2021).

Muthers, S., Laschewski, G. ve Matzarakis, A. (2017). The Summers 2003 and 2015 in South-West Germany: Heat Waves and Heat-related Mortality in the Context of Climate Change. *Atmosphere.* 8 (224):1-13.

Mücke, H. G. ve Litvinovitch, J. M. (2020). Heat Extremes, Public Health İmpacts, and Adaptation Policy in Germany. *International journal of Environmental Research and Public Health.* 17(21), 7862.

Myint, S.S., Tun, Y.Y., Ei Mon, N., Myint, T.S. ve San, Ç.Ç. (2018). Analysis the İmpacts of Flood on Socioeconomic Conditions and Agricultural Production in Kambalu Township, Sagaing Region. *Journal of Agricultural Research*. 5(2): 104-111.

Nadaroğlu, Y. ve Şimşek, O. (2012). *Tarımda Dolu Zararı ve Korunma Yolları*. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. https://mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/doluzarari.pdf, (21.12.2021).

Nadaroğlu, Y. ve Yıldırım, M. (2016). *Tarım ve Meteoroloji*. Araştırma Dairesi Başkanlığı Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü. https://mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/ziraimeteoroloji.pdf, (30.12.2021).

Nairn, J. ve Fawcett, R. (2013). *Defining Heatwaves: Heatwave Defined as a Heatimpact Event Servicing all Community and Business Sectors in Australia*. CAWCR Technical Report No. 060.

Nalinci, S. (2018). *Amasya İlindeki Üreticilerin Riske Karşı Tutumları ve Tarım Sigortası Karar Sürecinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Tokat: Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

NASA. (2021). *How do Hurricanes Form?.* https://gpm.nasa.gov/education/articles/how-do-hurricanes-form, (19.04.2021).

Natıonal Geographıc. (2020). *Lightning.* https://www.nationalgeographic.com/environment/natural-disasters/lightning/, (27.12.2020).

Natıonal Snow and Ice Data Center. (04.05.2020). *Patterns in Arctic Weather and Climate.* https://nsidc.org/cryosphere/arcticmeteorology/weather_climate_patterns.html, (14.01.2021).

Natıonal Weather Servıce. (2020a). *What is a Nor'easter?* https://www.weather.gov/safety/winter-noreaster#, (05.12.2020).

Natıonal Weather Servıce. (2020b). *Types of Thunderstorms*. https://www.weather.gov/jetstream/tstrmtypes, (09.12.2020).

Natıonal Weather Servıce. (2020c). *How Lightning is Created*. https://www.weather.gov/jetstream/lightning, (27.12.2020).

Natıonal Weather Servıce. (2021a). *Freezing Rain and Sleet.* https://www.weather.gov/rnk/Measure_Icing, (11.04.2021).

Natıonal Weather Servıce. (2021b). *What is the Polar Vortex?.* https://www.weather.gov/safety/cold-polar-vortex, (12.01.2021).

National Centers for Environmental Information. (2007). *Global Hazards and Significant Events*. https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/hazards/200711, (27.10.2021).

National Disaster Management Authority. (2009). *National Disaster Management Guidelines—Management of Landslides and Snow Avalanches*. New Delhi: Government of India.

National Hurricane Center. (2020a). *Hurricanes in History.*https://www.nhc.noaa.gov/outreach/history/, (02.12.2020).

National Hurricane Center. (2020b). *Saffir-Simpson Hurricane Wind Scale.* https://www.nhc.noaa.gov/aboutsshws.php, (02.12.2020).

National Hurricane Center. (2020c). *Saffir-Simpson Hurricane Wind Scale Extended Table* . https://www.nhc.noaa.gov/pdf/sshws_table.pdf, (02.12.2020).

National Hurricane Center. (2021). *Tropical Cyclone Climatology.* https://www.nhc.noaa.gov/climo/, (19.04.2021).

National Severe Storms Laboratory. (2020a). *Severe Weather 101, Thunderstorm Basics.*https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/thunderstorms/, (07.12.2020).

National Severe Storms Laboratory. (2020b). *Severe Weather 101, Thunderstorm Types.* https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/thunderstorms/types/, (07.12.2020).

National Severe Storms Laboratory. (2020c). *Severe Weather 101, Hail Basics*. https://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/hail/, (21.12.2020).

National Storm Damage Center. (2020). *Types of Storms.* https://www.stormdamagecenter.org/common-storm-types/#tab-con-11, (30.11.2020).

NDMC. (2021). *The Dust Bowl.* https://drought.unl.edu/dustbowl/Home.aspx, (04.11.2021).

Neel, P.L. ve Harris, R.W. (1971). Motion-induced İnhibition of Elongation and İnduction of Dormancy in Liquidambar. *Science*. 173: 58–59.

Neergaard, M.A., Olesen, F., Andersen, R.S. ve Sondergaard, J. (2009). Qualitative Description–the Poor Cousin of Health Research?. *BMC Medical Research Methodology*. 9(1): 1-5.

Nelson, S.C. (2008). Lightning Injury to Plants. *Plant Disease.* July 2008, PD-40.

New York Post. (03.04.2018). *Argentine Farmers Slammed by Worst Drought in Years*. https://nypost.com/2018/04/03/argentine-farmers-slammed-by-worst-drought-in-years/, (29.07.2021).

Neyişçi, T., Ayaşlıgil, Y., Ayaşlıgil, T. ve Sönmezışık, S. (1999). *Yangına Dirençli Orman Kurma İlkeleri.* TÜBİTAK, TOGTAG-1342, TMMOB Orman Müh. Odası Yay. No: 21. Ankara.

NFPA. (2013). *Lıghtnıng Fıres And Lıghtnıng Strıkes*. https://www.nfpa.org/-/media/Files/News-and-Research/Fire-statistics-and-reports/US-Fire-Problem/Fire-causes/oslightning.ashx?la=en, (28.09.2021).

Nicholls, D. ve Ethier, T. (2018). *Post-Natural Disturbance Forest Retention Guidance 2017 Wildfires*. https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and industry/forestry/2017_fire_report_revised.pdf, (20.09.2021).

Nicholls, N., Skinner, C., Loughnan, M. ve Tapper, N. (2008). A Simple Heat Alert System for Melbourne, Australia. *International Journal of Biometeorology*. 52(5): 375-384.

NOAA. (1995). *Surface Weather Observations and Reports*. Federal Meteorological Handbook No.1. Washington, D.C.

NOAA. (1999). *Hurricane Basics.* https://www.hsdl.org/?view&did=34038, (06.05.2021).

NOAA. (25.06.2009). *Glossary.* https://w1.weather.gov/glossary/index.php?letter=b, (12.03.2021).

NOAA. (2019). *The Science behind the Polar Vortex: You might Want to Put on a Sweater.* https://www.noaa.gov/multimedia/infographic/science-behind-polar-vortex-you-might-want-to-put-on-sweater, (09.05.2021).

NOAA. (06.03.2020). *The Basıcs About Tornadoes.* https://www.spc.noaa.gov/faq/tornado/, (12.12.2020).

NOAA. (2021a). *How Does a Hurricane Form ?* https://scijinks.gov/hurricane/, (19.04.2021).

NOAA. (2021b). *Arctic Oscillation (AO).* https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/ao/, (14.01.2021).

NOAA. (2021c). *North Atlantic Oscillation (NAO).* https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/nao/, (24.01.2021).

NOAA. (2021d). *What Causes Bands of Heavy Snowfall?* https://www.weather.gov/fsd/news_bandedsnowfall_20151121#:~:text=Atmospheric%20instability%20impacts%20bands%20of,the%20band%20of%20snow%20is, (27.03.2021).

Nordstrom, K. F. ve Hotta, S. (2004). Wind Erosion From Cropland in the USA: A Review of Problems, Solutions and Prospects. *Geoderma*. 121(3-4): 157-167.

NTV.com. (16.02.2021). *Aşırı Kara Dayanamayan Seralar Çöktü*. https://www.ntv.com.tr/turkiye/asiri-kara-dayanamayan-seralar-coktu,i-SRP0x0eUeRJ28hUFwiSw, (02.10.2021).

Nwigwe, C. ve Emberga, T.T. (2014). An Assessment of Causes and Effects of Flood in Nigeria. *Standard Scientific Research and Essays*. 2(7): 307-315.

Nyamadzawo, G., Gwenzi, W., Kanda, A., Kundhlande, A. ve Masona, C. (2013). Understanding the Causes, Socio-Economic and Environmental İmpacts, and Management of Veld Fires in Tropical Zimbabwe. *Fire Science Reviews*. *2*(1): 1-13.

Oba, İ. (2009). *Türkiye'de Sel Afetinden Etkilenen Yerleşmelerin Coğrafi Dağılışı, Nedenleri ve Planlamaya Esas Çözüm Önerileri*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

OCHA. (2000). *United Nations Technical Mission on the Drought Situation in the Islamic Republic of Iran***.** https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/F_R_138.pdf**,** (17.10.2021).

OCHA (2021). Kenya Key Message Update: Below-Average Crop Harvests and Livestock Production Heightens Household Food İnsecurity. https://reliefweb.int/report/kenya/kenya-key-message-update-below-average-crop-harvests-and-livestock-production-heightens, (10.08.2021).

Ogundeji, A.A. ve Okolie, C.C. (2022). Perception and Adaptation Strategies of Smallholder Farmers to Drought Risk: A Scientometric Analysis. *Agriculture*. 12(8):1-18.

Oğuzer, V. (1995). *Meteoroloji I.* Adana: Çukurova Üniversitesi Yayınları.

Oktik, N., Çukur, C.Ş., Ünal,H., Özbek, Ç., Değer, F., Yılmaz, G.G., Hasırcı, D., Doğan, V. (2010). Mardin İlinin Yapısı, Sorunları ve Sosyal Risk Faktörlerinin Belirlenmesine Yönelik Saha Araştırması.

Olivier, J. ve van Rensburg, P.A. (1992). The İmpact of Hail on Transvaal Maize Production. *Agrekon*. 31(2):62-73.

Oregon Department of Fish and Wildlife. (14.09.2020). *Wildfire and its İmpact on Fish and Wildlife.* https://myodfw.com/articles/wildfire-and-its-impact-fish-and-wildlife, (22.09.2021).

Oregon State University. (2022). *Heatwave in The Garden: How to İdentify and Prevent Heat Stress in Plants*. https://extension.oregonstate.edu/gardening/flowers-shrubs-trees/heatwave-garden-how-identify-prevent-heat-stress-plants, (22.01.2022).

Orimoloye, I. R. (2022). Agricultural Drought and its Potential Impacts: Enabling Decision-Support for Food Security in Vulnerable Regions. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 6: 1-11.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2017). *Taşkın Yönetimi.* http://taskinyonetimi.tarimorman.gov.tr/_engine//_engine/file.axd?file=/Dokumanlar/Task%C4%B1n_Yonetimi.pdf, (24.02.2021).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı. (2021). Aşırı Yağışlar. http://www1.mgm.gov.tr/FILES/genel/brosurler/02_asiri_yagislar.pdf, (14.02.2021).

Oweis, T. ve Hachum, A. (2009). Water Harvesting for İmproved Rainfed Agriculture in the Dry Environments. *Rainfed Agriculture: Unlocking the Potential* (ss. 164-181). Wallingford UK: CABI.

Österreichische Hagelversicherung. (21.04.2017). *Schadenssaison Beginnt mit einer Katastrophe*. https://www.hagel.at/presseaussendungen/schadenssaison-beginnt-mit-einer-katastrophe/, (12.10.2021).

Özaydın, M.M. (2020). Sosyal Politika Disiplininin Dönüşümünde Küresel Bir Değişim Önerisi: Sosyal Risk Yönetimi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*. 15(24): 3043-3067.

Özcan, E. (2006). Sel Olayı ve Türkiye. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26(1): 35-50.

Özcan, M. (2020). *Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ekoloji Ders Notları.* https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/muozcan/126205/Ekoloji%20Ders%20Notu-2020.pdf, (04.01.2021).

Özdemir, A. ve Baylan, G. (2017). Türkiye'de Tarım Sigortacılığının Gelişimi ve Yarattığı Etkiler. *Kesit Akademi Dergisi*. 12: 89-115.

Özdemir, F. ve Aksoy, A. (2022). Kuraklığın Erzurum Tarımına Etkisi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi.* 9(1): 132-140.

Özdemir, H. (2016). *Afetler Coğrafyası*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi.

Özey, R. (2006). *Afetler Coğrafyası*. İstanbul: Aktif Yayıncılık.

Özgökçeler, S. (2012). *Genişleyen Sosyal Politika Disiplininde "Sosyal-Risk Yönetimi"*. http://sosyalsiyaset.net/documents/SRY_ozgokceler.pdf, (18.05.2023).

Özkan, Ö. (2018). İnsansız Hava Araçları ile Türkiye'deki Orman Yangınlarının Tespiti Probleminin Tavlama Benzetimi İle Eniyilenmesi. *38. Ulusal Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi (YAEM 2018) Bildiriler Kitabı (s.84),* Düzenleyen Anadolu Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Eskişehir. 26-29 Haziran 2018.

Özmen, B. (2017). Afet ve Afet Türleri. *Temel Afet Bilgisi* (ss.2-25). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Özsoy, T. ve Örnektekin, S. (2008). Kuzeydoğu Akdeniz'de Kızıl Yağmurlar. *Ekoloji.* 18(69): 20-31.

Öztürk, Ş. (2014). Sosyal Korumada Yeni Sosyal Risk Yaklaşımı. *Sosyal Siyaset Konferansları.* 66-67:43-74.

Öztürk, N. ve Özkan, L. (2019). Orman Yangınları ve Yaban Hayatı. *Doğanın Sesi.* 4: 67-74.

Pahlavanravi, A., Miri, A., Ahmadi, H. ve Ekhtesasi, M. R. (2012). The İmpacts of Different Kinds of Dust Storms in Hot and Dry Climate, a Case Study in Sistan Region. *Desert*. 17(1): 15-25.

Pajhwok Afghan News. (06.02.2012). *6 Shepherds, 1,500 Sheep Perish in Snowstorms.* https://pajhwok.com/2012/02/06/6-shepherds-1500-sheep-perish-snowstorms/, (07.12.2021).

Pandya-Wagh, K. (24.05.2015). What Makes Indian Farmers Kill Themselves?. *BBC News.* https://www.bbc.com/news/business-32827047, (01.11.2021).

Parker, L.E., McElrone, A. J., Ostoja, S. M. ve Forrestel, E.J. (2020). Extreme Heat Effects on Perennial Crops and Strategies for Sustaining Future Production. *Plant Science*. 295 (2020):1-7.

Parvin, G. A., Shimi, A. C., Shaw, R., ve Biswas, C. (2016). Flood in A Changing Climate: The İmpact on Livelihood and How the Rural Poor Cope in Bangladesh. *Climate*. 4(4): 1-15.

Pathak, V., Jena, B. ve Kalra, S. (2013). Qualitative Research. *Perspectives in Clinical Research*. 4(3):192.

Patton, M. Q. (1999). Enhancing the Quality and Credibility of Qualitative Analysis. *Health Services Research.* 34(5): 1189-1208.

Patton, M.Q. (2015). *Qualitative Research and Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice.* California: SAGE Publications Inc.

Paul, A.H. (1980). Hailstorms in Southern Saskatchewan. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 19(3): 305-314.

Paul, B.K. (1998). Coping Mechanisms Practised by Drought Victims (1994/5) in North Bengal, Bangladesh. *Applied geography*. *18*(4): 355-373.

Paul, B.K., Che, D. ve Tinnon, V.L. (2007). *Emergency Responses for High Plains Cattle Affected by the December 28-31, 2006, Blizzard*. Quıck Response Report, Natural Hazards Center.

Pavlic, M., Rigoll, G. ve Ilic, S. (2013). Classification of İmages in Fog and Fog-free Scenes for Use in Vehicles. *In 2013 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)* (pp. 481-486), Gold Coast, Australia. 23-26 June 2013.

Pawar, H.N., Kumar, G.R. ve Narang, R. (2013). Effect of Heat Stress on Milk Production and Composition in Murrah Buffaloes. *Journal of Buffalo Science*. *2*(2): 98-102.

Penn State. (2020). *Multicell and Supercell Thunderstorms*. https://www.e-education.psu.edu/meteo3/node/2269, (11.12.2020).

Penney, J. (2012). *Adapting to Climate Change: Challenges for Niagara.* https://www.niagararegion.ca/government/planning/pdf/climatechangerport.pdf, (29.09.2021).

Pereira, L.S. (2003). Irrigation Demand Management to Cope with Drought and Water Scarcity. *Tools for Drought Mitigation in Mediterranean Regions* (ss. 19-33). Boston: Kluwer Academic Publishers.

Perera, R.S., Cullen, B.R. ve Eckard, R. J. (2019). Growth and Physiological Responses of Temperate Pasture Species to Consecutive Heat and Drought Stresses. *Plants*. 8(227):1-23.

Pérez-Díaz, J.L., Ivanov, O., Peshev, Z., Álvarez-Valenzuela, M.A., Valiente-Blanco, I., Evgenieva, T., Dreischuh, T., Gueorguiev, O., Todorov, P.V. ve Vaseashta, A. (2017). Fogs: Physical Basis, Characteristic Properties, and İmpacts on the Environment and Human Health. *Water.* 9(807): 1-21.

Perkins, S. E. ve Alexander, L. V. (2013). On the Measurement of Heat Waves. *Journal of Climate.* 26(13): 4500-4517.

Perla, R. (1977). Slab Avalanche Measurements. *Canadian Geotechnical Journal*. 14(2): 206-213.

Petoumenou, D.G., Biniari, K., Xyrafis, E., Mavronasios, D., Daskalakis, I. ve Palliotti, A. (2019). Effects of Natural Hail on the Growth, Physiological Characteristics, Yield, and Quality of Vitis Vinifera L. cv. Thompson Seedless under Mediterranean Growing Conditions. *Agronomy*. 9(4): 1-15.

Pezza, A.B., Van Rensch, P. ve Cai, W. (2012). Severe Heat Waves in Southern Australia: Synoptic Climatology and Large Scale Connections. *Climate Dynamics.* 38(1-2): 209-224.

Pfahl, S. ve Wernli, H. (2012). Quantifying The Relevance Of Atmospheric Blocking For Co-Located Temperature Extremes İn The Northern Hemisphere On (Sub-)Daily Time Scales. *Geophysıcal Research Letters.* 39(12): 1-6.

Pham, Y., Reardon-Smith, K., Mushtaq, S. ve Deo, R. C. (2020). Feedback Modelling of The İmpacts of Drought: A Case Study in Coffee Production Systems in Viet Nam. *Climate Risk Management*. 30, 100255.

Pidwirny, M. ve Jones, S. (2015). *The Fundamentals of Physical Geography, Second Edition*. Online Texsbook. http://www.physicalgeography.net/fundamentals/contents.html, (06.04.2021).

Prabhakar, M. (2020). Management of Cold Wave – Presentation by Nodal Ministry (Ministry of Agriculture and Farmers Welfare). *Proceedings of National Webinar on Cold Wave Risk Reduction 2020-21* (ss 31-34), National Disaster Management Authority New Delhi. 14th October 2020.

Pradhan, B., Sharma, P. ve Pradhan, P.K. (2019). Impact of Cold Wave on Vulnerable People of Tarai Region, Nepal. *Climate Change and Global Warming* (ss. 143-156). London, UK: IntechOpen.

Pradhan, K. C. ve Mukherjee, S. (2018). Covariate and İdiosyncratic Shocks and Coping Strategies for Poor and Non-Poor Rural Households in India. *Journal of Quantitative Economics*. 16(1): 101-127.

Prakash, S.M.E. (2014). Modern Measures to Reduce the Impact of Lightning. *Middle-East Journal of Scientific Research.* 19 (7): 919-927.

Publıka.MD. (14.04.2020). *A Record Number of Anti-Hail Rockets Purchased to Protect Agricultural Land.* https://en.publika.md/-a-record-number-of-anti-hail-rockets-purchased-to-protect-agricultural-land-_2661462.html, (22.12.2021).

Pudasaini, S.P. ve Hutter, K. (2007). *Avalanche Dynamics: Dynamics of Rapid Flows of Dense Granular Avalanches.* Springer Science & Business Media.

Punge, H.J. ve Kunz, M. (2016). Hail Observations and Hailstorm Characteristics in Europe: A Review. *Atmospheric Research*. 176: 159-184.

Quamme, H.A., Cannon, A.J., Neilsen, D., Caprio, J.M. ve Taylor, W.G. (2010). The Potential İmpact of Climate Change on the Occurrence of Winter Freeze Events in Six Fruit Crops Grown in the Okanagan Valley. *Canadian Journal of Plant Science*. 90(1): 85-93.

Quick Dam. (2021). *Outdoor Flood Control.* https://quickdams.com/index.php/product/flood-barriers/, (16.12.2021).

Radke, A. (06.05.2017). *A Recap of the April Blizzard & İts İmpact on Cattle & Crops. Beef.* https://www.beefmagazine.com/business/recap-april-blizzard-its-impact-cattle-crops, (05.10.2021).

Rafiq, M., Para, J.A., Kesarkar, A.P. ve Lotus, S. (2021). A Study of Extreme Snowfall During 2019 and 2020 Across the Kashmir Himalaya. *Weather*. *76*(10): 333-337.

Raga, G. B., De La Parra, M. G. ve Kucienska, B. (2014). Deaths by Lightning in Mexico (1979–2011): Threat or vulnerability?. *Weather, Climate, and Society*. 6(4): 434-444.

Rahman, M.M. ve Bijoy, M.R. (2021). Exploring the Impact and Management Strategies for Hailstorm Associated Loss and Damage among Smallholder Farmers

in Poverty Prone Northern Bangladesh. *Preprints*. Doi:10.20944/preprints202105.0434.v1.

Raihan, M. L., Onitsuka, K., Basu, M., Shimizu, N. ve Hoshino, S. (2020). Rapid Emergence and increasing Risks of Hailstorms: A Potential Threat to Sustainable Agriculture in Northern Bangladesh. *Sustainability*. 12(12): 1-18.

Raihan, M.L., Basu, M., Onitsuka, K. ve Hoshino, S. (2022). Determinants of Farmers' Risk Perceptions of Hailstorms in Northern Bangladesh: Is Adaptive Capacity the Major Concern?. *Polish Journal of Environmental Studies*. 31(1):1-14.

Rashid, I., Majeed, U., Aneaus, S., Cánovas, J. A. B., Stoffel, M., Najar, N. A., Bhat, I.A ve Lotus, S. (2020). Impacts of Erratic Snowfall on Apple Orchards in Kashmir Valley, India. *Sustainability*. *12*(21):1-14.

Rathore, M.S. (2005). *State Level Analysis of Drought Policies and İmpacts in Rajasthan.* India Colombo, Sri Lanka: IWMI. Working Paper 93: Drougt Series Paper No. 6.

Ratnam, J.V., Behera, S.K., Annamalai, H., Ratna, S.B., Rajeevan, M. ve Yamagata, T. (2016). ENSO's far Reaching Connection to Indian Cold Waves. *Scientific Reports*. 6(1):1-12.

Rautaray, S.K., Panigrahi, P. ve Panda, P.K. (2014). Tropical Cyclone and Crop Management Strategies. *Management of Cyclone Disaster in Agriculture Sector in Coastal Areas* (ss.87-93). Bhubaneswar: Directorate of Water Management.

Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y. ve Xu, J. (2019). Impact of Climate Change on Crops Adaptation and Strategies to Tackle its Outcome: A Review. *Plants*. 8(2):1-29.

Resmi Gazete. (1997). *2090 Sayılı, Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Kanun*. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=2090&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5, (19.02.2023).

Resmi Gazete. (2005). *5363 Sayılı, Tarım Sigortaları Kanunu.* https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5363&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5, (08.03.2023).

Resmi Gazete. (2006). *Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Yönetmelik.* https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=200610857&MevzuatTur=3&MevzuatTertip=5, (19.02.2023).

Reilly, M.J., Wimberly, M. C., ve Newell, C. L. (2006). Wildfire Effects on Plant Species Richness at Multiple Spatial Scales in Forest Communities of the Southern Appalachians. *Journal of Ecology*. *94*(1): 118-130.

Robbins, J.P. (2021). *Cold Wave / Dzud.* Global Disaster Preparedness Center. https://preparecenter.org/topic/hazard/cold-wave-dzud/, (14.09.2021).

Robertson, A.E., Munkvold, G.P., Hurburgh, C.R. ve Ensley, S. (2011). Effects of Natural Hail Damage on Ear Rots, Mycotoxins, and Grain Quality Characteristics of Corn. *Agronomy journal*. 103(1):193 -199.

Rodríguez, O., Bech, J., Arús, J. Castán, S., Figuerola, F. ve Rigo, T. (2020). An Overview of Tornado and Waterspout Events in Catalonia (2000–2019). *Atmospheric Research.* 250, 105415.

Rogers, R.R ve Yau, M.K. (1996). *A Short Course in Cloud Physics*. Elsevier. E-Book ISBN: 9780080570945.

Roueche, D.B. ve. Prevatt, D.O. (2013). Residential Damage Patterns Following the 2011 Tuscaloosa, AL and Joplin, MO Tornadoes. *Journal of Disaster Research*. 8(3): 1061-1067.

Royal Meteorological Society. (2020). *Convective Storms*. https://www.theweatherclub.org.uk/node/646, (07.12.2020).

Rozaki, Z., Wijaya, O., Rahmawati, N. ve Rahayu, L. (2021). Farmers' Disaster Mitigation Strategies in Indonesia. *Reviews in Agricultural Science*. *9*: 178-194.

Russo, S., Sillmann, J. ve Fischer, E. M. (2015). Top Ten European Heatwaves Since 1950 and Their Occurrence in the Coming Decades. *Environmental Research Letters*. 10(12), 124003.

Russo, S., Dosio, A., Graversen, R. G., Sillmann, J., Carrao, H., Dunbar, M. B., Singleton, A., Montagna, P., Barbola, P. ve Vogt, J. V. (2014). Magnitude of Extreme Heat Waves in Present Climate and Their Projection in a Warming World. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 119(22): 12500-12512.

Rust, W. D., MacGorman, D. R., Bruning, E. C., Weiss, S. A., Krehbiel, P. R., Thomas, R. J., Rison, W., Hamlin T. ve Harlin, J. (2005). Inverted-polarity Electrical Structures in Thunderstorms in the Severe Thunderstorm Electrification and Precipitation Study (STEPS). *Atmospheric Research*. 76(2005): 247-271.

Rymbai, H., Deshmukh, N.A., Verma, V.K., Talang, H. D. ve Jha, A.K. (2019). Impact Assessment of Hailstorm on Khasi Mandarin and Other Horticultural Crops in Umiam, Meghalaya. *Indian Association of Hill Farming*. Special Issue: 56-61.

Sabata, L.R. (2022). *Soil Mulching*. United States Department of Agriculture (USDA). https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/ks/newsroom/features/?cid=nrcseprd470206, (08.01.2022).

Sagasta, J.M., Medlicott, K., Qadir, M., Sally, L.R., Drechsel, P. ve Liebe, J. (2013). *Safe Use of Wastewater in Agriculture.* UN-Water Decade Programme on Capacity Development (UNW-DPC). Bonny. Germany.

Salami, H., Shahnooshi, N. ve Thomson, K.J. (2009). The Economic İmpacts of Drought on the Economy of Iran: An İntegration of Linear Programming and Macroeconometric Modelling Approaches. *Ecological Economics*. 68(4): 1032-1039.

Salmoral, G., Ababio, B. ve Holman, I.P. (2020). Drought Impacts, Coping Responses and Adaptation in the UK Outdoor Livestock Sector: Insights to Increase Drought Resilience. *Land.* 9(6):1-15.

Samra, J.S., Singh, G. ve Ramakrishna, Y.S. (2003). *Cold Wave of 2002-03 – Impact on Agriculture.* New Delhi: Natural Resource Management Division, Indian Council of Agricultural Research.

Sánchez, J. L., Fraile, R., de La Madrid, J.L., De La Fuente, M.T., Rodríguez, P. ve Castro, A. (1996). Crop Damage: The Hail Size Factor. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 35(9): 1535-1541.

Sandelowski, M. (1995). Sample Size in Qualitative Research. *Research in Nursing & Health.* 18(2): 179–183.

Sandelowski, M. (2000). Focus on Research Methods Whatever Happened to Qualitative Description?. *Research in Nursing & Health*. 23: 334-340.

Santoro, F., Przywara, A., Sobczak, P., Kraszkiewicz, A., ve Anifantis, A. S. (2020). *Lıghtnıng Protectıon Systems ın Stables.* Engıneerıng for Rural Development. ss.313-318.

Sarı, C. ve Günay, Ş. (2018). Kumluca'da Meydana Gelen Doğal Afetlerin Yerel Halk Üzerine Sosyoekonomik Etkileri. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss.188-200), Düzenleyen Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara. 3-6 Ekim 2018.

Sarıcan, Y. (2013). *Taşkın Tehlikesinin Belirlenmesi Amacı ile Otomatik Yağış Miktarı Ölçüm Sisteminin Geliştirilmesi.* (Yayınlanmış Yüksek Lisan Tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Sarıcan, Y. (2015). Avrupa Birliği ve Türkiye'de Kuraklık Yönetimi Uygulamalarının Değerlendirilmesi. (Yayınlanmış Uzmanlık Tezi). Ankara: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.

Sarıdaş, M.A. ve Kargı, S.P. (2019). Çilek Yetiştiriciliğinde Tozlayıcıların Kullanım Amaçları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 10(2): 27-31.

Sartore, G.M., Kelly, B., Stain, H., Albrecht, G. ve Higginbotham, N. (2008). Control, Uncertainty, and Expectations for the Future: A Qualitative Study of The İmpact of Drought on A Rural Australian Community. *Rural and Remote Health*. 8(3):1-14.

Sayed, A. (01.31.2010*). Dzud: a Slow Natural Disaster Kills Livestock --and Livelihoods--in Mongolia*. https://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/dzud-a-slow-natural-disaster-kills-livestock-and-livelihoods-in-mongolia, (04.12.2021).

Schaap, B.F., Reidsma, P., Verhagen, J., Wolf, J. ve van Ittersum, M.K. (2013). Participatory Design of Farm Level Adaptation to Climate Risks in an Arable Region in The Netherlands. *European Journal of Agronomy*. 48 (2013): 30-42.

Schaefer, J.T., Levit, J.J., Weiss, S.J. ve McCarthy, D.W. (2004). The Frequency Of Large Haıl Over The Contıguous Unıted States. In *Preprints, 14th Conf. on Applied Climatology, Seattle, WA, Amer. Meteor. Soc* (Vol. 3).

Schaffer, B., Gil, P.M., Mickelbart, M.V. ve Whiley, A.W. 2013. *The Avocado: Botany, Production and Uses.* Califronia: CABI.

Schattenberg, P. (13.10.2021). Initial Texas agricultural loss estimates from Uri exceed $600 million. *Agrilifetoday*. https://agrilifetoday.tamu.edu/2021/03/02/initial-ag-losses-from-uri-exceed-600-million/, (13.10.2021).

Scheffran, J., Ide, T. ve Schilling, J. (2014). Violent Climate or Climate of Violence? Concepts and Relations with Focus on Kenya and Sudan. *The International Journal of Human Rights*. 18(3): 369-390.

Scheuren, J. M., le Polain de Waroux, O., Below, R., Guha-Sapir, D. ve Ponserre, S. (2008). *Annual Disaster Statistical Review the Numbers and Trends 2007.* Center for Researc on the Epidemiology of Disasters (CRED). Belgium.

Schlichting, S. (04.04.2003). *Slab Avalanches*. http://ffden-2.phys.uaf.edu/212_fall2003.web.dir/Sarah_Schlichting/Slab.html, (25.02.2021).

Schmitt, J., Offermann, F., Söder, M., Frühauf, C. ve Finger, R. (2022). Extreme Weather Events Cause Significant Crop Yield Losses at the Farm Level in German Agriculture. *Food Policy*. 112(2022):1-17.

Schubert, T. (1991). *Haıl Damage to Plants*. Florida Department of Agriculture and Consumer Services. Plant Pathology Circular No. 347.

Schultz, C.J., Carey, L.D., Schultz, E.V. ve Blakeslee, R.J. (2015). Insight into the Kinematic and Microphysical Processes that Control Lightning Jumps. *Weather and Forecasting*. 30(6): 1591-1621.

Schuster, S.S., Blong, R.J. ve Speer, M.S. (2005). A Hail Climatology of the Greater Sydney Area and New South Wales, Australia. *International Journal of Climatology: A Journal of the Royal Meteorological Society.* 25(12): 1633-1650.

Schwartzsteın P. (14.11.2017). *Climate Change and Water Woes Drove ISIS Recruiting in Iraq.* https://www.nationalgeographic.com/science/article/climate-change-drought-drove-isis-terrorist-recruiting-iraq, (30.12.2021).

Schweizer, J., Jamieson, J.B. ve Schneebeli, M. (2003). Snow Avalanche Formatıon. *Reviews of Geophysics.* 41(4):1-25.

Sciencestruck.com. (2020). *Different Types of Storms That Will Blow Your Mind*. https://sciencestruck.com/which-are-different-types-of-storms, (30.11.2020).

Serreze, M. C., Carse, F., Barry, R. G. ve Rogers, J. C. (1997). Icelandic Low Cyclone Activity: Climatological Features, Linkages with the NAO, and Relationships with Recent Changes in the Northern Hemisphere circulation. *Journal of Climate*. 10(3): 453-464.

Sevim, T. ve Somuncu, M. (2018). Çifteler İlçesindeki Çiftçilerin İklim Değişikliğine Adaptasyon ve Algı Düzeyinin Belirlenmesi. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya*

Sempozyumu Bildiriler Kitabı (ss.1261-1275), Düzenleyen Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara. 3-6 Ekim 2018.

Sezer, L. (1992). Manisa'nın Enerji Bilançosu ve Don Olaylı Günleri Üzerine Bir İnceleme. *Ege Coğrafya Dergisi.* 6(1): 85-100.

Shamsuddoha, M., Khan, S.M.M.H., Raihan, S. ve Hossain, T. (2012). *Displacement and Migration from the Climate Hotspots: Causes and Consequences*. Dhaka: Center for Participatory Research and Development and ActionAid.

Shang, Z.H., Gibb, M.J. ve Long, R.J. (2012). Effect of Snow Disasters on Livestock Farming in Some Rangeland Regions of China and Mitigation Strategies–A Review. *The Rangeland Journal*. 34(1): 89-101.

Shannon, H.D. ve Motha, R.P. (2015). Managing Weather and Climate Rİsks to Agriculture in North America, Central America and the Caribbean. *Weather and Climate Extremes*.10: 50-56.

Shao, Q., Liu, G., Li, X., Huang, H., Fan, J., Wang, L., Liu, J. ve Guo, X. (2019). Assessing the Snow Disaster and Disaster Resistance Capability for Spring 2019 in China's Three-River Headwaters Region. *Sustainability*. 11(22): 1-14.

Shepherd, G. (2017). Sand and Dust Storms: Subduing a Global Phenomenon. *Frontiers 2017: Emerging Issues of Environmental Concern,* (ss. 46-56). UN Envıronment Frontıers 2017 Report.

Shi, P. (2019). Hazards, Disasters, and Risks. *Disaster Risk Science* (ss.1-48). Singapore: Springer.

Shivalli, S. (2016). Lightning Phenomenon, Effects and Protection of Structures from Lightning. *IOSR Journal of Electrical and Electronics Engineering*. 11(3): 44-50.

Sırdaş, S. (2002). *Meteorolojik Kuraklık Modellemesi ve Türkiye Uygulaması*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). İstanbul: İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.

Sidhu, P.K. (2020). Impact of the Cold Wave on Agriculture and Livestock and Measures. *Proceedings of National Webinar on Cold Wave Risk Reduction 2020-21* (ss 31-34), National Disaster Management Authority New Delhi. 14th October 2020.

Silverman, D. (2020). *Qualitative Research.* London: Sage Publications Ltd.

Singh, G. ve Lal, K. (2021). *Bio-drainage for Management of Waterlogging and Soil Salinity.* https://www.icid.org/report_bmw_n_ss.pdf, (05.03.2023).

Singh, S. ve Singh, D. (2010). Recent Fog Trends and its İmpact on Wheat Productivity in NW Plains in India. *5th International Conference on Fog*, (ss.25-30). Fog Collection and Dew Münster. Germany. 25–30 July 2010.

Singh, Y., Jat, H.S. ve Jat, S.L. (2021). Wheat Productivity Enhancement Through Climate Smart Practices. *Improving Cereal Productivity Through Climate Smart Practices* (ss.255-268). Cambridge: Woodhead Publishing.

Singh, Y., Kukal, S.S., Jat, M.L. ve Sidhu, H.S. (2014). Improving Water Productivity of Wheat-Based Cropping Systems in South Asia for Sustained Productivity. *Advances in Agronomy, Cilt 127,* (ss. 157-258). Elsevier.

Sivakumar, M.V. (2005). Impacts of Sand Storms/dust Storms on Agriculture. *Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture* (ss. 159-177). Berlin: Springer.

Sivakumar, M.V., Stefanski, R., Bazza, M., Zelaya, S., Wilhite, D. ve Magalhaes, A.R. (2014). High Level Meeting on National Drought Policy: Summary and Major Outcomes. *Weather and Climate Extremes*. 3(2014): 126-132.

Slow Food. (10.01.2020). *Australia's Fire Crisis and Its Impact on Food*. https://www.slowfood.com/australias-fire-crisis/, (25.09.2021).

Smith, L.P ve Gloyne, R.W. (1976). The İmportance of the Meteorological Factor in Agriculture, with Special Reference to Animal Husbandry. *International Journal of Biometeorology*. 20(1):46-50.

Smith, M. (24.07.2020). *Rescue Plants From Extreme Heat. Unıversıty Of Illınoıs Urbana-Champaıgn*. https://extension.illinois.edu/news-releases/rescue-plants-extreme-heat, (22.01.2022).

Smith, M. ve Clausen, T. (2015). *Integrated Water Resource Management: A new way forward. World Water Council.* Marseille. https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/202101/Integrated_Water_Resource_Management-A_new_way_forward_.pdf, (18.01.2022).

Snyder, R. L. ve Melo-Abreu, J. D. (2005). *Frost Protection: Fundamentals, Practice and Economics.* Roma: FAO.

Sobel, A. H. ve Tippett, M. K. (2018). Extreme Events: Trends and Risk Assessment Methodologies. *Resilience* (ss. 3-12). Elsevier.

Soltani, M., Babu, C. A. ve Mofidi, A. (2014). Meteorological Aspects of an Abnormal Cooling Event over Iran in April 2009. *Meteorology and Atmospheric Physics*. 124(1): 47-65.

Sondakika.com. (26.08.2016). *Telef Olan İneklerine Ağlayan Yaşlı Çifte Yardım Mesajı Yağdı.* https://www.sondakika.com/haber/haber-telef-olan-ineklerine-aglayan-yasli-cifte-yardim-8729390/, (07.12.2021).

Sondakika.com. (2018a). *Yoğun Sis Fındıkta "Küllemeye" Neden Oluyor.* https://www.sondakika.com/haber/haber-yogun-sis-findikta-kullemeye-neden-oluyor-10814716/, (10.07.2021).

Sondakika.com. (2018b). *Sis Fındığın Gelişimini Olumsuz Etkileyecek*. https://www.sondakika.com/haber/haber-sis-findigin-gelisimini-olumsuz-etkileyecek-10817291/, (10.07.2021).

Soulibouth, L., Hwang, H. S. ve Shin, D. H. (2021). The Impact of Flood Damage on Farmers, Agricultural Sector and Food Security in Laos: A Regional Case Study of Champhone District, Savannaket Province. *Journal of International Development Cooperation*. 16(2):151-170.

Sowell, A. ve Swearingen, B. (2021). *Wheat Production Slashed for Russia and Canada*. United States Department of Agriculture.

Sönmez, İ. (2016). *Havacılık Meteorolojisi Ders Notları.* https://ibrahimsonmez.files.wordpress.com/2016/04/yagis.pdf, (03.01.2021).

Sönmez, O., Doğan, E. ve Çeribaşı, G. (2013). Aşağı Meriç Nehir Yatağının Taşkın Riskinin Araştırılması. *3. Uluslararası Bursa Su Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı* (ss. 1045-1055), Düzenleyen BUSKİ. Bursa. 22-24 Mart 2013.

Speranza, C.I., Kiteme, B. ve Wiesmann, U. (2008). Droughts and Famines: The Underlying Factors and the Causal Links among Agro-Pastoral Households in Semi-Arid Makueni District, Kenya. *Global Environmental Change*. 18(1): 220-233.

Spreafico, M. (2006). Flash Floods in Mountain Areas. *IAHS Publication*. 308 (2006): 232-238.

Squires, V.R. (2001). Dust and Sandstorms: An Early Warning of Impending Disaster. *Global Alarm: Dust and Sand storms from the World's Drylands* (ss.15-28). United Nations.

SR, D., Kushwaha, S., Kumari, K. ve MK, Pavan. (2019). The Impact of Climate Change on Indian Agriculture. *Research Trends in Agriculture Sciences* (ss.41-55). India: Akinik Publications.

Srinivasan, K. ve Gu, J. (2006). *Lightning as Atmospheric Electricity*. 2006 Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. Ottawa, ON, Kanada. 2006. ss. 2258-2261.

Stain, H. J., Kelly, B., Carr, V. J., Lewin, T. J., Fitzgerald, M. ve Fragar, L. (2011). The Psychological İmpact of Chronic Environmental Adversity: Responding to Prolonged Drought. *Social Science & Medicine*. 73(11): 1593-1599.

Standohar-Alfano, C.D. ve van de Lindt, J.W. (2016). Tornado Risk Analysis for Residential Wood-Frame Roof Damage across the United States. *Journal of Structural Engineering.* 142(1):1-12.

Stefanski, R. ve Sivakumar, M.V.K. (2009). Impacts of Sand and Dust Storms on Agriculture and Potential Agricultural Applications of a SDSWS. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 7, 012016.

Steffen, W., Dean, A. ve Rice, M. (2019). Weather Gone Wıld: Clımate Changefuelled Extreme Weather ın 2018. https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2019-02/apo-nid218411.pdf, (28.07.2021).

Steiner, J. (03.12.2015). *Isn't "Dry Dam" an Oxymoron?.* https://www.mooreengineeringinc.com/2015/12/03/dry-dam-oxymoron/, (21.03.2022).

Steyn, T.C. (2020). *Comparıng Haıl Rısk Management Strategıes Through Whole-Farm Multı-Perıod Stochastıc Budgetıng For Avocado Productıon In South Afrıca*. (Published Doctoral Dissertation), Stellenbosch: Stellenbosch University, Department of Agricultural Economics, Faculty of AgriSciences.

Stones, W.A., Van-Rooyen, Z. ve Köhne, J.S. (2017). Growing Avocados Under Shade Netting. *South African Avocado Growers' Association Yearbook*. 40(2017): 123-128.

Stott, P.A., Stone, D.A. ve Allen, M. R. (2004). Human Contribution to the European Heatwave of 2003. *Nature.* 432: 610-614.

Stuckey, H.L. (2015). The Second Step İn Data Analysis: Coding Qualitative Research Data. *Journal of Social Health and Diabetes.* 3(1):7-10.

Subhani, R. ve Ahmad, M.M. (2019). Socio-Economic Impacts of Cyclone Aila on Migrant and Non-Migrant Households in the Southwestern Coastal Areas of Bangladesh. G*eosciences*. 9(11):1-23.

Successful Farming. (21.12.2012). *Snow Can Provıde Benefıts to Wheat Crop*. https://www.agriculture.com/crops/wheat/production/snow-c-provide-benefits-to-wheat-crop_145-ar28437, (28.09.2021).

Sunay, Ç. (1998). Pasifik'in Yaramaz Çocukları, El Niño ve La Niña. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi.* 363:50-57.

Sutherland, L.A. ve Glendinning, T. (2008). Farm Family Coping With Stress: The İmpact of The 1998 İce Storm. *Journal of Comparative Family Studies*. 39(4): 527-543.

Sümer, G. ve Polat, Y. (2016). Dünyada Tarım Sigortaları Uygulamaları ve Tarsim. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 18(1): 236-263.

Sweet, S.K., Wolfe, D.W., DeGaetano, A. ve Benner, R. (2017). Anatomy of the 2016 Drought in The Northeastern United States: Implications for Agriculture and Water Resources in Humid Climates. *Agricultural and Forest Meteorology*. 247(2017): 571-581.

Sweet, S.K. ve Wolfe, D.W. (2017). *Anatomy of a Rare Drought Event: İnsights from New York Farmers in: Cornell Cooperative Extension's Vegetable Program Newsletter*. https://rvpadmin.cce.cornell.edu/pdf/veg_edge/pdf106_pdf.pdf, (01.02.2023).

Şahin, C. (1991). *Türkiye Afetler Coğrafyası*. Ankara: Gazi Üniversitesi Yayın No:172.

Şahin, C. (2002). *Türkiye Fiziki Coğrafyası*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Şahin, C. ve Sipahioğlu Ş. (2007). *Doğal Afetler ve Türkiye, 3. Baskı*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Şahin, C. ve Sipahioğlu, Ş. (2002). *Doğal Afetler ve Türkiye*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Şen, Ö. L., Bozkurt, D., Göktürk, O. M., Dündar, B. ve Altürk, B. (2013). *Türkiye'de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri.* 3.Taşkın Sempozyumu, İstanbul. 29-30 Nisan 2013.

Şen, Ö.L. ve Bozkurt D. (26.08.2013). *İstanbul'un Gelecekteki iklimi: Tipik Akdeniz!* https://turkiyeiklim.wordpress.com/2013/08/26/istanbulun-gelecekteki-iklimi-tipik-akdeniz/, (27.01.2021).

Şengezer, N. (04.02.2017). Çığ Altında Kalan 120 Küçükbaş Hayvan Telef Oldu. *Milliyet Gazetesi*. https://www.milliyet.com.tr/gundem/cig-altinda-kalan-120-kucukbas-hayvan-telef-oldu-2390564, (06.12.2021).

Şengün, M.T. ve Kıranşan, K. (2010). Türkiye'yi Etkileyen Çöl Tozları. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu* (ss.367-379). Dzüenleyen Afyon Kocatepe Üniversitesi. Afyonkarahisar. 11-12 Ekim 2010.

Şimşek, O., Nadaroğlu, Y., Yücel, G. ve Yıldırım, M. (2015*). Zirai Meteoroloji Kurs Notları.* Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. https://docplayer.biz.tr/12575624-Zirai-meteoroloji-kurs-notlari.html, (02.01.2021).

Şimşek, O., Nadaroğlu, Y., Yücel, G., Yıldırım, M. ve Erciyas, H. (2017). *Don Hadisesi ve Türkiye'de Don Takvimi.* Ziraai Meteoroloji Şube Müdürlüğü. https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/DonTakvimi_2017.pdf, (30.12.2020).

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı. (2017). Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2017-2023.

Taıpeı Tımes. (10.08.2015). *Typhoon Soudelor: Agricultural Losses Reach NT$600 Million.* https://www.taipeitimes.com/News/taiwan/archives/2015/08/10/2003625019, (03.06.2021).

Takahashi, T. ve Miyawaki, K. (2002). Reexamination of Riming Electrification in a Wind Tunnel. *Journal of the Atmospheric Sciences*. 59(5):1018-1025.

Talukder, B., van Loon, G.W., Hipel, K.W., Chiotha, S. ve Orbinski, J. (2021). Health İmpacts of Climate Change on Smallholder Farmers. *One Health*. 13, 100258.

Tan, N. (2013). Kuraklığın İncir Tarımına Etkileri. *İncir Araştırma İstasyonu*. 2013: 30-33.

Tan, S., Everest, B. ve Özen, A. (2012). Üreticilerin Tarım Sigortası Konusunda Talep ve Eğilimlerinin İncelenmesi: Çanakkale İli Lapseki İlçesi Örneği. 10. *Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi Cilt 1* (ss. 1207-1214). Düzenleyen Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Tarım Ekonomisi Derneği ve Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Konya. 5-7 Eylül 2012.

Tanğ, Y. (2021). Çalışma İlişkilerinde Güven Olgusunun İncelenmesi. (Yayınlanmış Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tarım ve Orman Bakanlığı. (2019). *Büyükbaş Hayvancılık (Sığırcılık).* https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvanc%C4%B1l%C4%B1k/B%C3%BCy%C3%BCkba%C5%9F%20Hayvanc%C4%B1l%C4%B1k/2019%20Y%C4%B1l%C4%B1/Buyukbas_Hayvan_Yetistiriciligi.pdf, (25.11.2021).

Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (2020). *Tarım Ürünleri Piyasaları Pamuk, Temmuz 2020 Raporu*. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasalar%C4%B1/2020Temmuz%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Raporu/Pamuk,%20Temmuz2020,%20Tar%C4%B1m%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Piyasa%20Raporu.pdf, (15.05.2022).

Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş. Genel Müdürlüğü. (2022). *Aydın İli Üretim ve Hasar Verisi.* 24.06.2022 Tarih ve E-91040472-042-6083841 Sayılı Resmi Yazı İle Temin Edilmiştir.

TARSİM. (2022a). *Kurumsal Tarihçe.* https://www.tarsim.gov.tr/pages/aboutUs/kurum-hakkinda.jsp, (27.01.2022).

TARSİM. (2022b). *Devlet Destekli Tarım Sigortaları 2022 Yılı Değişiklikleri*. file:///F:/Meteorolojik%20Afetler/Tar%C4%B1m%20ve%20afetler/Tar%C4%B1m%20Sigortalar%C4%B1%2024.01.2022/2022-degisiklikleri.pdf, (28.01.2022).

TARSİM. (2023). *Sigorta Ürünleri*. https://www.tarsim.gov.tr/, (08.03.2023).

Taşcı, R., Karabak, S., Demirtaş, R. ve Gülçubuk, B. (2014). Ankara, Çorum ve Kayseri İllerinde Çiftçilerin Risk Yönetimi ve Tarım Sigortası Uygulamaları. *XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss.1035-1041). Düzenleyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü. Samsun. 3–5 Eylül 2014.

Taşpınar, M. ve Ertek, A. (2018). Konya Kadınhanı Beykavağı Mahallesi Sulama Kooperatifinde Toprak ve Su Kaynaklarının Sürdürebilir Yönetimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 13 (2):73-78.

Taştekin, A.T. (2021). *Meteoroloji ve Çığ.* https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/meteorolojivecig.pdf, (27.02.2021).

Tavşanoğlu, F. (1976). Türkiye'de Rüzgâr Erozyonunun Kapsamı, Rüzgâr Erozyonuna Karşı Mücadele. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*. 2(27): 66-94.

Taylor, A. (07.06.2013). Flooding Across Central Europe. *The Atlantic.com*. https://www.theatlantic.com/photo/2013/06/flooding-across-central-europe/100530/, (16.12.2021).

Taylor, J.E. ve Charlton, D. (2019). Farm Labor and Immigration Policy. *The Farm Labor Problem* (ss. 121-154). Elsevier.

TEMA. (2015a). *İklim Değişikliğinin Yerel Etkileri Raporu*. https://cdn-tema.mncdn.com/Uploads/Cms/iklim-degisikliginin-yerel-etkiler-raporu.pdf, (03.10.2021).

TEMA. (2015b). *Su Yönetimi Sucul Ekosistemlerin Önemi.* https://sutema.org/resources/Document/FileName/2015-12-01_22-15-02-021%20SuYonetimi.pdf, (18.01.2022).

TEMA. (2021). *Rüzgâr Perdeleri*. https://topraktema.org/media/1348/ruzgar-perdeleri.pdf, (02.12.2021).

TEMA. (2022). *Teraslama*. https://topraktema.org/media/1383/06-teraslama.pdf, (17.03.2022).

Tenny, S., Brannan, J.M. ve Brannan, G.D. (18.09.2022). *Qualitative Study*. NCBI Bookshelf. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470395/, (02.02.2023).

The Guardian, (17.01.2020). *Hundreds of Thousands of Fish Dead in NSW as Bushfire Ash Washed into River*. https://www.theguardian.com/world/2020/jan/17/hundreds-of-thousands-of-fish-dead-in-nsw-as-bushfire-ash-washed-into-river, (22.09.2021).

The National Platform for Natural Hazards. (2021). *Formation of Cold Waves.* http://www.planat.ch/en/knowledge-base/climate-change/cold-wave/cold/, (22.01.2021).

The Pig Site. (14.07.2021). *Wither Away and Die:" US Pacific Northwest Heat Wave Bakes Wheat, Fruit Crops.* https://www.thepigsite.com/news/2021/07/wither-away-and-die-us-pacific-northwest-heat-wave-bakes-wheat-fruit-crops, (25.10.2021).

The Weather World 2010 Project. (1997a). *Types of Thunderstorms.* http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/svr/type/home.rxml, (09.12.2020).

The Weather World 2010 Project. (1997b). *Rain and Hail.* http://ww2010.atmos.uiuc.edu/(Gh)/guides/mtr/cld/prcp/rnhl.rxml, (06.05.2021).

Thecropsite.com. (2012). *USDA Gaın: Serbia Wheat and Corn update December 2012*. https://www.thecropsite.com/reports/?id=1358, (13.08.2021).

Thefinancetoday.net. (12.25.2019). *Heavy Fog Affects Robi Crops.* https://www.thefinancetoday.net/article/agriculture/7885/Heavy-fog-affects-Robi-crops, (12.05.2021).

Thewire. (08.11.2019). After 3-Year Delay, Government Releases Farmer Suicide Data. https://thewire.in/agriculture/farmer-suicides-data, (01.11.2021).

Thomson, G., McCaskill, M., Goodwin, I., Kearney, G. ve Lolicato, S. (2014). Potential İmpacts of Rising Global Temperatures on Australia's Pome Fruit İndustry and Adaptation Strategies. *New Zealand Journal of Crop And Horticultural Science*. 42(1): 21-30.

Thorne, S. (2000). Data analysis in qualitative research. *Evidence-based Nursing*. 3(3): 68-70.

Tıme.com. (21.02.2019). *A Harbinger of Things to Come: Farmers in Australia Struggle With Its Hottest Drought Ever*. https://time.com/longform/australia-drought-photos, (28.07.2021).

Tingsanchali, T. (2012). Urban Flood Disaster Management. *Procedia Engineering*. 32 (2012): 25-37.

Tnau Agrıtech Portal. (2021). *Agrometeorology: Wind and Plant Growth.* https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_agrometeorology_wind.html, (20.06.2021).

Todorović, S.Z., Ivanović, S.M. ve Bogdanov, N.L. (2021). The İnfluence of Extreme Weather Events on Farm Economic Performance–A Case Study From Serbia. *Italian Journal of Agrometeorology*. 2021(1): 51-62.

Tokmanoğlu, T. (2008). Rüzgâr Perdeleri (Shelter Belts). *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi.* 2(2008): 99-102.

Toktaş, M. ve Bayat, A. (2020). Türkiye'de Pazarlanan Rüzgâr Makinalarının Teknik ve Ekonomik Yönden Karşılaştırılması. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*. 39(14):1-7.

Tonbul, S. ve Sunkar, M. (2011). Batman'da Yaşanan Sel ve Taşkın Olaylarının (31 Ekim-1 Kasım 2006) Sebep ve Sonuçları. *Fiziki Coğrafya Araştırmaları*. 5: 237-258.

Toprak Mahsulleri Ofisi. (2017). *2016 Yılı Hububat Sektör Raporu.* https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububatsektorraporu2016.pdf, (06.08.2021).

Toprak Mahsulleri Ofisi. (2021). *2016 Yılı Hububat Raporu.* https://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf, (06.08.2021).

Trapp, R.J. (2003). Thunderstorms, Severe. *Encyclopedia of Physical Science and Technology, Third Edition* (ss.735-749). Elsevier: Academic Press.

Triplett Jr., G.B. ve Dick, W.A. (2008). No-Tillage Crop Production: A Revolution in Agriculture!. *Agronomy Journal*. 100: 153-165.

TRT Haber. (02.06.2017). *İhracatlık Kirazda Büyük Zarar*. https://www.trthaber.com/haber/ekonomi/ihracatlik-kirazda-buyuk-zarar-317583.html, (20.09.2021).

Tufan, H., Pahsa, S., Işık, B., Bağcı, E., Demir, F. ve Akın, T. (2019). Türkiye'de Tarım Sigortaları: Aydın İlindeki Üreticilerin Tarım Sigortası Bilinci. *Aydın İktisat Fakültesi Dergisi*. 4(1): 44-60.

Tuovinen, J.P., Punkka, A.J., Rauhala, J., Hohti, H. ve Schultz, D.M. (2009). Climatology of Severe Hail in Finland: 1930–2006. *Monthly Weather Revıew*. 137 (7): 2238-2248.

Türk Kızılayı. (15.09.2020). *Kum Fırtınasından Etkilenen Tarım İşçilerine Kızılay Yardımı*. https://www.kizilay.org.tr/Haber/HaberDetay/5461, (11.05.2021).
Türkeş, M. (1998). El Niño'nun Türkiye ve Avrupa İklimi Üzerinde Gözlenen Etkileri. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi.* 363: 56.

Türkeş, M. (2000). El Niño-Güneyli Salınım Ekstremleri ve Türkiye'deki Yağış Anomalileri ile İlişkileri. *Çevre, Bilim ve Teknoloji, Teknik Dergi*. 1: 1-13.

Türkeş, M. (2001). Hava, İklim, Şiddetli Hava Olayları ve Küresel Isınma. *Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik sunumlar* (s. 187-205), Düzenleyen T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Ankara.

Türkeş, M. (2012). Türkiye'de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişikliği, Kuraklık ve Çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi*. 4(2): 1-32.

Türkeş, M. (2015a). Gökgürültülü Fırtınalar ve Oluşum Düzenekleri. *Bilim ve Gelecek Dergisi*. 131: 84-87.

Türkeş, M. (2015b). Hortumlar ve Oluşum Düzenekleri. *Bilim ve Gelecek Dergisi*. 132: 80-83.

Türkeş, M. (2019). *Genel Klimatoloji Atmosfer Hava ve İklimin Temelleri (Dördüncü Baskı)*. İstanbul. Kriter Yayınevi.

Türkeş, M. (2021a). Türkiye'nin Yeni Gerçeği Hortum: Çare Uygun Kentsel Tasarımlar! *İlkses Gazetesi.* https://www.ilksesgazetesi.com/guncel/turkiyenin-yeni-gercegi-hortum-care-uygun-kentsel-tasarimlar-h104977.html, (13.03.2021).

Türkeş, M. (2021b). Türkiye'de Hortumlar Artıyor mu?. *İklim Bilimi*. 2021: 96-101.

Türkeş, M. ve Altan, G. (2012). Çanakkale'nin 2008 Yılı Büyük Orman Yangınlarının Meteorolojik ve Hidroklimatolojik Analizi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*. 10(2): 195-218.

Türkeş, M. ve Deniz, Z. A. (2010). Klimatolojik/Meteorolojik ve Hidrolojik Afetler ve Sigortacılık Sektörü. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 7(2):996-1020.

Türkeş, M. ve Erlat, E. (2003). Precıpıtatıon Changes And Varıabılıty In Turkey Lınked To The North Atlantıc Oscıllatıon Durıng The Perıod 1930–2000. *Internatıonal Journal Of Clımatology Int. J. Climatol.* 23: 1771–1796.

Türkeş, M. ve Erlat, E. (2005). Climatological Responses of Winter Precipitation in Turkey to Variability of the North Atlantic Oscillation during the Period 1930–2001. *Theor. Appl. Climatol*. 81: 45–69.

Türkeş, M. ve Erlat, E. (2008). Influence of the Arctic Oscillation on the Variability of Winter Mean Temperatures in Turkey. *Theor. Appl. Climatol*. 92: 75–85.

Türkeş, M. ve Şahin, S. (2018). Türkiye'nin Fırtına Afeti Etkilenebilirliği ve Risk Çözümlemesi. *Kebikeç, İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi.* 46: 219-246.

Türkeş, M., Sümer, U.M. ve Kılıç, G. (2021). *El-Nino-Güneyli Salınım: Küresel Bir Okyanus/Atmosfer Olayı.* https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yayinlar/elnino.pdf, (02.02.2021).

Türkez K., Karakoç M., Balşen N., Pektaş T. ve Özdoğan İ. (2019). *Ortaöğretim Coğrafya 10 Ders Kitabı.* Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Türkiye Ormancılar Derneği. (2020). *İtfaiyeciler İçin Orman Yangınları El Kitabı*. Türkiye Ormancılar Derneği Yayın No: 53. Ankara: Kuban Matbaacılık Yayıncılık.

U.S. Environmental Protection Agency. (2016). *Climate change indicators in the United States*. https://www.epa.gov/climateindicators/climatechangeindicatorscoastal-flooding, (20.04.2021).

U.S. Graıns Councıl. (13.08.2015). Typhoon Soudelor Causes Immense Agricultural Loss in Taiwan. https://grains.org/mexico/typhoon-soudelor-causes-immense-agricultural-loss-in-taiwan/, (03.06.2021).

Uçan, K. (1991). *Yağmurlama Sulama Sistemi ve Diğer Sulama Sistemleriyle Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Uddin, M.N., Bokelmann, W. ve Dunn, E.S. (2017). Determinants of Farmers' Perception of Climate Change: A Case Study From the Coastal Region of Bangladesh. *American Journal of Climate Change*. 6(1): 151-165.

Uddin, M.S., Haque, C E., Khan, M.N., Doberstein, B. ve Cox, R.S. (2021). “Disasters Threaten Livelihoods, and People Cope, Adapt and Make Transformational Changes”: Community Resilience and Livelihoods Reconstruction in Coastal Communities of Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 63(2021): 1-14.

Udmale, P., Ichikawa, Y., Manandhar, S., Ishidaira, H., ve Kiem, A.S. (2014). Farmers' Perception Of Drought İmpacts, Local Adaptation And Administrative Mitigation Measures İn Maharashtra State, India. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 10 (2014): 250-269.

Uluata, A. R. ve Yağanoğlu, V. (2010). Süt Sığırı Barınaklarında Çevre Koşulları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 14: 217-225.

UN Climate Technology Centre and Network. (2021). *Agricultural Drainage Systems.* https://www.ctc-n.org/technologies/agricultural-drainage-systems, (15.12.2021).

UN Environment-DHI Centre. (2021). *Structural Barriers to Flooding - Dams, Dikes, Locks, and Levees.* https://www.ctcn.org/sites/www.ctcn.org/files/resources/structural_barriers_to_flooding.pdf, (15.12.2021).

UN ESCAP. (2018). *Sand and Dust Storms in Asia and the Pacific: Opportunities for Regional Cooperation and Action*. https://www.unescap.org/sites/default/d8files/knowledgeproducts/UNESCAP%20SDS%20Report.pdf, (01.11.2021).

UN ESCAP. (2021). *Sand and Dust Storms Risk Assessment in Asia and the Pacific*. https://apdim.unescap.org/sites/default/files/2021%2008/APDIM_Sand%20and%20Dust%20Storm%20Risk%20Assessment%20in%20Asia%20and%20the%20Pacific.pdf, (03.11.2021).

UNEP. (12.07.2017). More Action Needed on Sand and Dust Storms. https://www.unep.org/news-and-stories/story/more-action-needed-sand-and-dust-storms, (04.05.2021).

UNEP. (22.01.2020). *Ten İmpacts of the Australian Bushfıres*. https://www.unep.org/news-and-stories/story/ten-impacts-australian-bushfires, (25.09.2021).

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2021). *Terminology*. https://www.undrr.org/terminology/disaster, (30.04.2021).

United Nations Office on Drughs and Crime. (2021). *Climate Change Could Mean More Terrorism in the Future*. https://www.unodc.org/nigeria/en/climate-change-could-mean-more-terrorism-in-the-future.html, (30.12.2021).

United Nations Securıty Councıl. (09.12.2021). *People, Countries Impacted by Climate Change Also Vulnerable to Terrorist Recruitment, Violence, Speakers Tell Security Council in Open Debate*. https://www.un.org/press/en/2021/sc14728.doc.htm, (30.12.2021).

United Nations. (1997). *Report on Early Warning for Hydrometeorological Hazards İncluding Drought.* International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR). Geneva, Switzerland.

United Nations. (2009). *UNISDR Terminoloji on Disaster Risk Reduction*. United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) Geneva, Switzerland.

United Nations. (2014). *Serbıa Floods 2014.* https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed_emp/documents/publication/wcms_397685.pdf, (11.01.2023).

University of California Davis. (2021). *What Is the Polar Vortex?* https://climatechange.ucdavis.edu/climatechangedefinitions/whatisthepolarvortex/#:~:text=The%20polar%20vortex%20is%20a,air%20pressure%20and%20winds%20shift., (07.05.2021).

Unterberger, C., Brunner, L., Nabernegg, S., Steininger, K.W., Steiner, A.K., Stabentheiner, E., Monschein, S. ve Truhetz, H. (2018). Spring Frost Risk For Regional Apple Production Under a Warmer Climate. *PloS One*. 13(7):1-18.

Upland Agricultural Consulting. (2020). *Farm Flood Readiness Toolkit*. https://www.climateagriculturebc.ca/app/uploads/FV08-farm-flood-readiness-2020-toolkit.pdf, (16.12.2021).

USDA. (1961). *Snow Avalanches, A Handbook of Forecasting and Control Measures.* US. Departman of Agriculture: Agriculture Handbook No: 194.

USDA. (2022). *Windbreaks for Conservation.* https://www.fs.usda.gov/nac/assets/documents/morepublications/windbreaksforconservation.pdf, (05.01.2022).

Ustaoğlu, B. (2012). The Effect Of Climatic Conditions On Hazelnut (Corylus Avellana) Yield İn Giresun (Turkey). *Marmara Coğrafya Dergisi*. 26: 302-323.

Uysal, Y. (2020a). Döngüsel Ekonomi Perspektifinde Türkiye'de Tarım ve Tarım Politikalarının Yeniden Yapılandılması. *Döngüsel Ekonomi Makro ve Mikro İncelemeler* (ss.465-494). Ankara: Nobel Yayınevi.

Uysal, Y. (2020b). Türkiye'de Tarım, Gıda Enflasyonu ve Yeniden Yapılanma. *Yeni Türkiye.* 113: 229-248.

Vale, M.M., Moura, D.J., Nääs, I.A. ve Pereira, D.F. (2010). Characterization of Heat Waves Affecting Mortality Rates of Broilers Between 29 Days and Market Age. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 12(4): 279-285.

van der Velde, M., Tubiello, F.N., Vrieling, A. ve Bouraoui, F. (2012). Impacts of Extreme Weather on Wheat and Maize in France: Evaluating Regional Crop Simulations Against Observed Data. *Climatic Change*.113(3): 751-765.

Van Tilburg, A. J. ve Hudson, P. F. (2022). Extreme Weather Events and Farmer Adaptation in Zeeland, the Netherlands: A European Climate Change Case Study from the Rhine Delta. *Science of The Total Environment*. 844 (2022):1-16.

VNA. (17.05.2016). Drought Takes Toll on Coffee Plantation in Central Highlands. *Vietnamplus*. https://en.vietnamplus.vn/drought-takes-toll-on-coffee-plantation-in-central-highlands/93319.vnp, (01.01.2023).

Vos, F., Rodriguez, J., Below, R. ve Guha-Sapir D. (2010). *Annual Disaster Statistical Review 2009: The Numbers and Trends.* Brussels: CRED.

VUM Rao. (16.11.12). *Impacts of Climate Change on İndian Agriculture.* https://cdn.cseindia.org/userfiles/VUM-CSE-Delhi-16-11-12.pdf, (11.09.2021).

Wallander, S., Marshal, E. ve Aillery, M. (2017). "Farmers Employ Strategies To Reduce Risk of Drought Damages", Unites States Department of Agriculture, Economic Research Service. https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2017/june/farmers-employ-strategies-to-reduce-risk-of-drought-damages/, (18.12.2022).

Wang J., Pang, W., Cao, S., Zhou, Q. ve Liao, H. (2019). Fragility Analysis of the Roof Structure of Low-rise Buildings Subjected to Tornado Vortices. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics.* 189: 45-55.

Wang, Y. (2015). Hurricane Dynamics. *Encyclopedia of Atmospheric Sciences, 2nd Edition* (ss.8-29). ABD: Elsevier.

Warmund, M. R., Guinan, P. ve Fernandez, G. (2008). Temperatures and Cold Damage to Small Fruit Crops Across the Eastern United States Associated with the April 2007 Freeze. *HortScience*. *43*(6): 1643-1647.

WeatherDecTech. (28.06.2018). *Lightning Affects Crops and Livestock Too*. https://medium.com/@WeatherDecTech/lightning-affects-crops-and-livestock-too-66f199cb7070, (27.09.2021).

Webb, J.D.C., Elsom, D.M. ve Reynolds, D.J. (2001). Climatology of Severe Hailstorms in Great Britain. *Atmospheric Research*. 56 (1-4): 291–308.

Webb, L. (2013). Impacts on Agriculture. *Proceedings of the Royal Society of Victoria.* 125(1/2): 24–30.

Weisman, M.L. (2015). Mesoscale Meteorology, Convective Storms: Overview. *Encyclopedia of Atmospheric Sciences, Second Edition* (ss.401-410). Elsevier.

Weller, S.C., Vickers, B., Bernard, H.R., Blackburn, A.M., Borgatti, S., Gravlee, C.C. ve Johnson, J.C. (2018). Open-ended İnterview Questions and Saturation. *Plos One.* 13(6):1-18.

Welton, G. (2011). *The Impact of Russia's 2010 Grain Export Ban*. https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/rr-impact-russias-grain-export-ban-280611-en_3.pdf, (19.08.2021).

Westrelch, L. (20.02.2020). *Forest Fires are Good For Bee Populations*. https://massivesci.com/notes/bees-burns-forest-fire-sandhills-flowers-pollen-management-conservation/, (21.09.2021).

Whiting, J. ve Krstic, M. (2007*). Understanding the Sensitivity to Timing and Management Options to Mitigate the Negative Impacts of Bush Fire Smoke on Grape and Wine Quality-Scoping Study*. Victoria: Department of Primary Industries.

Wikipedia. (2021). *Hurricane Andrew*. https://en.wikipedia.org/wiki/Hurricane_Andrew, (18.01.2021).

Wikipedia. (2023). *Fitoftora İnfestans. https://en.wikipedia.org/wiki/Phytophthora_infestans, (02.03.2023).*

Wikiwand. (2021). *Food Wall*. https://www.wikiwand.com/en/Flood_wall, (16.12.2021).

Wilhite, D. A. (1993) The Enigma of Drought. *Drought Assessment, Management, and Planning: Theory and Case Studies* (ss.1-11). Boston: Kluwer Academic Publishers.

Wilhite, D. A. ve Glantz, M. H. (1985). Understanding: the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Water İnternational*.10(3): 111-120.

Wilhite, D.A. ve Glantz, M.H. (1987). Understanding: The Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Planning for Drought: Toward a Reduction of Social Vulnerability.* (pp, 11-27). Boulder: Westview Press.

Williams, P.A., Crespo, O., Atkinson, C.J. ve Essegbey, G.O. (2017). Impact of Climate Variability on Pineapple Production in Ghana. *Agriculture & Food Security*. 6(1):1-14.

WMO. (1992). *International Meteorological Vocabulary*. WMO Publication 182. World Meteorological Organization: Geneva, Switzerland.

WMO. (2020). *Natural Hazards And Dısasters.* https://youth.wmo.int/en/impacts/natural-hazards-and-disasters#tab1, (30.11.2020).

WMO. (2021). *Sand and Dust Storms.* https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/environment/SDS, (07.03.2021).

Wolfe, D.W., DeGaetano, A.T., Peck, G.M., Carey, M., Ziska, L.H., Lea-Cox, J., Kemanian, A.R., Hoffman, M.P. ve Hollinger, D.Y. (2018). Unique Challenges and Opportunities for Northeastern US Crop Production in a Changing Climate. *Climatic Change*. 146(1): 231-245.

Woodruff, N.P., Lyles, L., Siddoway, FH. Ve Fryrear, D.W. (1972) *How to Control Wind Erosion*. Agriculture Informatıon Bulletın No. 354. USDA-ARS, Washington DC.

World Bank. (2000). *World Development Report 2000/2001*: Attackıng Poverty. World Development Report. New York: Oxford University Press.

World Bank ve CIAT. (2016). *Climate-Smart Agriculture in Moldova*. CSA Country Profiles for Africa, Asia, Europe and Latin America and the Caribbean Series. Washington D.C.: The World Bank Group.

Wright, B. ve Stuhr, K. (2002). *Windbreaks: An Agroforestry Practice*. U.S. Department of Agriculture: Forest Service, National Agroforestry Center. Agroforestry Notes.

Writer, S. (11.01. 2018). *Winter Storm Eleanor/Burglind İnsured Loss EUR 1.1bn – 1.6bn: AIR Worldwide.* Reinsurance New. https://www.reinsurancene.ws/winter-storm-eleanor-burglind-insured-loss-eur-1-1bn-1-6bn-air-worldwide/, (06.12.2020).

Wu, F., Cui, X., Zhang, D., Liu, D. ve Zheng, D. (2016). SAFIR-3000 Lightning Statistics over the Beijing Metropolitan Region during 2005–07. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 55(12): 2613-2633.

Wu, H., Huang, M., Tang, Q., Kirschbaum, D.B. ve Ward, P. (2016). Hydrometeorological Hazards: Monitoring, Forecasting, Risk Assessment, and Socioeconomic Responses. *Hindawi Publishing Corporation Advances in Meteorology*. http://dx.doi.org/10.1155/2016/2367939, (10.08.2021).

Wu, J., He, B., Lü, A., Zhou, L., Liu, M. ve Zhao, L. (2011). Quantitative Assessment and Spatial Characteristics Analysis of Agricultural Drought Vulnerability in China. *Natural Hazards*. 56(3): 785-801.

Xu, W., Yuan, G., Liu, Z., Zhou, Y. ve An, Y. (2018). Prevalence and Predictors of PTSD and Depression Among Adolescent Victims of the Summer 2016 Tornado in Yancheng City. *Archives of Psychiatric Nursing*. 32(5): 777-781.

Yağanoğlu, V., Okuroğlu, M. ve Yardımcı, N. (1994). *Meteoroloji II.* Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Yair, Y. (2018). Lightning Hazards to Human Societies in a Changing Climate. *Environmental Research Letters.* 13(12): 1-13.

Yang, L., Liu, J. W., Ren, Z. P., Xie, S. P., Zhang, S. P. ve Gao, S. H. (2018). Atmospheric Conditions for Advection-Radiation Fog over the Western Yellow Sea. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres.* 123(10): 5455-5468.

Yang, Y. H. ve King, P. (2010). Investigating the Potential of using Radar Echo Reflectivity to Nowcast Cloud-to-Ground Lightning İnitiation over Southern Ontario. *Weather and Forecasting*. 25(4): 1235-1248.

Yaslıoğlu, E. (2015). Işık ve Sıcaklık. *Tarımsal Meteoroloji* (ss.30-45). Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını.

Yavuz, G.G. (2010). *Polatlı İlçesinde Üreticilerin Tarım Sigortası Yaptırmaya Karar Verme Sürecinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yavuz, G.G. (2011). *Polatlı İlçesinde Üreticilerin Tarım Sigortası Yaptırmaya Karar Verme Sürecinde Etkili Olan Faktörlerin Analizi*. https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/Yay%C4%B1n%20Ar%C5%9Fivi/2006-2011%20Yay%C4%B1n%20Ar%C5%9Fivi/Yay%C4%B1nNo188.pdf, (16.01.2023).

Yavuz, V., Temiz, C., Özdemir, E.T. ve Deniz, A. (2015). *Squall Line over Antalya*. Organisation Scientifique et Technique Internationale du Vol `a Voile Meteorological Panel Meeting, ZHAW, Switzerland, 6-7 February 2015.

Yazdanpanah, M., Monfared, N. ve Hochrainer-Stigler, S. (2013). Inter-Related Effects due to Droughts for Rural Populations: A Qualitative Field Study for Farmers in Iran. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters.* 31(2): 106-129.

Yazgı, F.E. (2017). *Türkiye'de Tarım Sigortası Uygulamaları, Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar ve Alternatif Model Arayışı*. (Yayınlanmış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yazgı, F.E. ve Olhan, E. (2018). Türkiye Tarım Sigortası Sisteminde Görülen Sorunlar ve Alternatif Model Arayışı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15 (1): 39-45.

Yeni Şafak. (25.09.2021). *Kar Yağışı En Çok Onları Etkiledi*. https://www.yenisafak.com/gundem/kar-yagisi-en-cok-onlari-etkiledi-3704016, (06.10.2021).

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, (12. Baskı). Ankara: Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınlar.

Yıldırım, M. ve Everest, B. (2020). Tarımsal Kooperatif Yöneticilerinin İklim Değişikliği ve Yenilenebilir Enerji Farkındalıkları: Çanakkale İli Örneği. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 8 (1): 233-241.

Yıldırım, S.D. (2022). *Bütünleşik Afet Yönetiminde Ortopedik Engelli Bireylerin Afet Deneyimi ve Öğrenilmiş Dersler.* (Yayınlanmış Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yılmaz, C. ve Kaya, M. (2018). Oluşum Sebepleri, Verdiği Zararlar ve Alınan Önlemler Bağlamında Samsun - Atakum Sel ve Taşkınları. *TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (ss. 201-216), Düzenleyen Ankra Üniversittesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi, Ankara. 3-6 Ekim 2018.

Yılmaz, G. (2018). *Samsun Büyükşehir Belediye İtfaiyesi İlkadım Bölge Grup Amirliği 2016 Yılı Kayıtlarının Afet Yönetimi Açısından Analizi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Gümüşhane: Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yılmaz, G. ve Usta, G. (2019). Artvin İli Hopa Sel Afetinin Afet Yönetimi Açısından Etkinliğinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 12(67): 1125-1132.

Yılmaz, M. ve Göktürk, İ. (2019). *Sosyal Problemler ve Sosyal Risk Analizi, Kahramanmaraş Kentsel Alanı Araştırması*. Ankara: Iksad Publications.

Youlin, Y., Squires, V. ve Qi, L. (2001). *Global Alarm: Dust and Sandstorms From the World's Drylands*. Asia RCU of the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bangkok.

Young, K. (27.10.2020). Effects of Wıldfıre on Agrıculture. https://www.corvallisadvocate.com/2020/effects-of-wildfire-on-agriculture/, (23.09.2021).

Zhang, C., Zhang, Q. ve Wang, Y. (2008). Climatology of Hail in China: 1961–2005. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*. 47(3): 795-804.

Zhang, R., Sun, C., Zhu, J., Zhang, R. ve Li, W. (2020). Increased European Heat Waves in Recent Decades in Response to Shrinking Arctic Sea ice and Eurasian Snow Cover. *NPJ Climate and Atmospheric Science*. 3(1): 1-9.

Zhang, Y. ve Liang, B. (2021). Evaluating the Vulnerability of Farming Communities to Winter Storms in Lowa. *Environmental and Sustainability Indicators*. 11, 100126.

Zhang, Z., Xu, H., Shan, S., Liu, Q. ve Lu, Y. (2022). Whether the Agricultural Insurance Policy Achieves Green Income Growth—Evidence from the Implementation of China's Total Cost Insurance Pilot Program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(2):1-20.

Zhong, S., Fang, Z., Zhu, M. ve Huang, W. (2017). A Geo-ontology-based Approach to Decision-making in Emergency Management of Meteorological Disasters. *Natural Hazards.* 89: 531–554.

Zhongming, Z., Linong, L., Wangqiang, Z. ve Wei, L. (2018). *Pollutants from Wildfires Affect Crop and Vegetation Growth Hundreds of Kilometers from İmpact Zone.* http://119.78.100.173/C666/handle/2XK7JSWQ/113124, (18.09.2021).

Zhu, H., Chen, J., Li, F., Bai, X., Wang, X., Wang, H. ve Zheng, W. (2017). Tornado Hazard Assessment for a Nuclear Power Plant in China. *Energy Procedia*. 127 (2017): 20-28.

Zinzi, M., Agnoli, S., Burattini, C. ve Mattoni, B. (2020). On the Thermal Response of Buildings under the Synergic Effect of Heat Waves and Urban Heat İsland. *Solar Energy*. 211: 1270-1282.

Zou, M. ve Yuan, Y. (2010). China's Comprehensive Disaster Reduction. *Int. J. Disaster Risk Sci.* 1(1): 24-32.

EKLER

EK 1: Etik Kurul İzin Belgesi

HİZMETE ÖZEL

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
HUKUK MÜŞAVİRLİĞİ

ACELE

Sayı : E-87347630-659-224561 25.03.2022

Konu : ETİK KURUL İZNİ- GÜRKAN YILMAZ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 16.03.2022 tarihli ve E-57485104-300-214656 sayılı yazınız.

İlgide kayıtlı yazınıza istinaden Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 22.03.2022 tarihli toplantısında alınan 18 sayılı karar ile Enstitünüz Afet Yönetimi Anabilim Dalı, Afet Yönetimi Doktora programı öğrencisi Gürkan YILMAZ'ın, " Meteorolojik- Klimatolojik ve Hidrolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri ve Sosyal Riskler Üzerine Bir Değerlendirme" başlıklı çalışması kapsamında yapacağı uygulamanın etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiş olup, alınan karar Makamımızca onaylanmıştır .

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Uğur MALAYOĞLU
Rektör V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: A31CA278-2BEA-4DA5-B6B1-E7AD9E03652A Doğrulama Adresi: https://turkiye.gov.tr/dokuz-eylul-universitesi-ebys
Adres: Kültür Mahallesi, Cumhuriyet Blv No:144, 35220 Konak/İzmir
KEP Adresi : dokuzeylluniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için:Pelin ALTIN
Memur

EK 2: Gönüllü Katılımcı Onam Formu

GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

Prof. Dr. Özlem ÇAKIR tarafından yürütülen "Meteorolojik -Klimatolojik ve Hidrolojik Afetlerin Tarımsal Üretim Üzerindeki Etkileri ve Sosyal Riskler Üzerine Bir Değerlendirme" başlıklı **araştırmaya** davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz sorabilirsiniz. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

Araştırmayla İlgili Bilgiler:

a. Araştırmanın Amacı: Bu çalışma tarım üreticilerinin meteorolojik afet deneyimlerinin ortaya konularak, meteorolojik afetlerin çiftçilerin tarımsal üretimlerine etkilerinin ve bu bağlamda çiftçilerin karşılaşabileceği sosyoekonomik risklerin belirlenmesi amacıyla yürütülmektedir. Bu araştırmanın alt amaçları ise şunlardır; çiftçilerin tarımsal üretim sürecinde meteorolojik afetlere karşı önlem alıp almadıkları, tarım sigortası yaptırıp yaptırmama durumları ve yaptırmıyorsa nedenlerinin belirlenmesi; tarım sigortası yaptıran çiftçilerin karşılaştığı sorunlar, acil yardım ödeneklerinden yararlanma durumları ve yapılan yardımların yeterli olup olmadığının değerlendirilmesi ve çözüm önerilerinin getirilmesidir.
c. Araştırmanın Nedeni: □ Bilimsel araştırma □X Tez çalışması
d. Araştırmanın Öngörülen Süresi: 2 Ay
e. Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 12-15
f. Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Aydın İli

Çalışmaya Katılım Onayı:

"Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye / katılımcıya verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum. Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım."

Katılımcının (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin;

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:

EK 3: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

TARIM URETICILERININ METEOROLOJIK AFETLERLE ILGILI DENEYIMLERINE YONELIK KATILIMCI BILGILERI VE GORUŞME SORULARI

Sayın Katılımcı;

Bu araştırma, Dokuz Eylül Universitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Afet Yönetimi Anabilim Dalı Afet Yönetimi Doktora Programı Öğrencisi Gürkan YILMAZ'ın, "Meteorolojik-Klimatolojik ve Hidrolojik Afetlerin Tarımsal Uretim Uzerindeki Etkileri ve Sosyal Riskler Uzerine Bir Değerlendirme" başlıklı doktora tezi kapsamında gerçekleştirilmektedir. Bu çalışma; tarım üreticilerinin meteorolojik afet deneyimlerinin ortaya konularak, meteorolojik afetlerin tarımsal üretimlerine etkilerinin ve bu bağlamda tarım üreticilerin karşılaştığı sosyoekonomik risklerin belirlenmesi amacıyla yürütülmektedir. Vermiş olduğunuz cevaplar bu alana katkı sağlamak amacıyla sadece bilimsel maksatlı kullanılacaktır. Görüşmemizde size yönelttiğim soruların doğru ya da yanlış cevabı yoktur. Araştırma için sizden beklediğimiz, sorulara içtenlikle, kimsenin etkisi altında kalmadan cevaplamanızdır. Bu araştırmayı kabul ettiğinizi hem yazılı hem de sözlü bir şekilde beyan ettiğiniz takdirde görüşmemizi başlatacağız. Araştırmadan çekilme veya hiç katılmama hakkına sahipsiniz. Araştırma 40- 50 dakika arası sürebilir. Araştırmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacıyla kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır. Çalışmada katılımcıların isim bilgileri kullanılmayacak olup, kodlama sistemi yapılacaktır (Orn: Katılımcı Gürkan YILMAZ yerine K1 şeklinde). Araştırmaya katılmayı kabul ederseniz görüşmemizi, izniniz dâhilinde kayıt cihazıyla kaydetmeye başlayacağım. Yapılacak bu bilimsel çalışmaya samimi ve kapsamlı cevaplarınızla yapacağınız katkılar için şimdiden çok teşekkür ederiz.

Gürkan YILMAZ
Doktora Öğrencisi

Prof. Dr. Ozlem ÇAKIR
Danışman

- **Görüşmeye Ilişkin Bilgiler**
- Görüşme Yeri:
- Görüşme Tarihi:
- Görüşme Süresi:
- **Katılımcılara Ilişkin Sosyo-demografik Bilgiler**
- Yaşınız:
- Cinsiyetiniz:
- Eğitim durumunuz:
- Kaç yıldır tarımsal üretimle uğraşıyorsunuz:
- Tarımsal üretimde ana geçim kaynağı ürününüz nedir:
- Urettiğiniz diğer tarımsal ürün/ürünler var mıdır, nelerdir:
- Tarımsal üretimden yıllık ne kadar gelir elde ediyorsunuz:
- Tarım dışı düzenli bir geliriniz var mı? Bu gelir, toplam gelirinizin yüzde kaçıdır:
- Arazi büyüklüğünüz nedir:
- Sosyal güvenceniz var mı:

Görüşme Soruları

1. **Soru**. Meteorolojik olaylar nedeniyle, tarımsal üretiminize önemli etkisi olan afet/afetler yaşadınız mı? Yaşadığınız bu meteorolojik afet/afetler tarımsal üretiminizi nasıl etkiledi, bahseder misiniz?

2. **Soru**. Yaşadığınız meteorolojik afet/afetler nedeniyle tarımsal üretiminizin etkilenmesinin, gelirinizi nasıl etkilediğinden bahseder misiniz?

3. **Soru**. Yaşadığınız meteorolojik afet/afetlerin, tarımsal üretim maliyetlerinizi nasıl etkilediğinden bahseder misiniz?

4. **Soru**. Meteorolojik afet/afetler nedeniyle tarımsal üretiminizin etkilenmesinin borçlanma, arazi satışı vb. ekonomik etkileri oldu mu, bunlardan bahseder misiniz? Siz yaşadığınız ekonomik etkileri nasıl telafi ettiniz, bunlardan bahseder misiniz?

5. **Soru**. Meteorolojik afet/afetleri yaşadığınız dönemde, tarım sigortanız var mıydı? Var ise sigorta süreçlerinde nasıl deneyimleriniz oldu?

6. **Soru**. Yaşadığınız meteorolojik afet/afetlerin tarımsal üretiminizi etkilemesinin, sizin ve ailenizin hayatını nasıl etkilediğinden söz eder misiniz?

7. **Soru**. Yaşadığınız meteorolojik afet/afetler, sizin veya aile üyelerinizin sağlığını etkiledi mi, nasıl etkilediğinden bahseder misiniz?

8. **Soru**. Yaşadığınız meteorolojik afet/afetlerin çalışma verimliliğinizi ve iş yükünüzü, nasıl etkilediğinden bahseder misiniz?

9. **Soru**. Tarımsal üretiminize etki eden meteorolojik afet/afetlerin psikolojinizi, nasıl etkilediğinden söz eder misiniz? Neler hissetiniz, neler yaşadınız?

10. **Soru**. Yaşadığınız meteorolojik afet/afetler öncesinde ve sırasında önlem almış mıydınız? Ne tip bir önlem aldığınızdan bahseder misiniz?

11. **Soru**. Meteorolojik erken uyarıları takip ediyor musunuz, nasıl ve hangi kaynaklardan takip ediyorsunuz?

12. **Soru**. Tarımsal üretiminizi, meteorolojik afet/afetlere karşı koruma konusunda herhangi bir eğitim aldınız mı, bunlardan bahseder misiniz?

13. **Soru**. İklim değişikliğinin tarımsal üretiminiz üzerine olumlu veya olumsuz bir etkisi var mı, ne tür ve nasıl etkiler oluşmaktadır bahseder misiniz?

14. **Soru**. İklim değişikliği ve meteorolojik afetler nedeniyle tarımsal üretimden yeterli gelir elde edemezseniz gelecek planlarınız neler olur?

15. **Soru**. Deneyimlerinizi daha iyi anlamam için, yaşadığınız afetlere ilişkin ilave etmek istediğiniz veya önermek istediğiniz bir şey var mı?