T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTAÖĞRETİM SOSYAL ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
COĞRAFYA ÖĞRETMENLİĞİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

ÇİFTÇİLERİN KÜRESEL ISINMAYA KARŞI FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN ARTTIRILMASI

MERYEM KÖRHASAN

İzmir
2023

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM SOSYAL ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
COĞRAFYA ÖĞRETMENLİĞİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

ÇİFTÇİLERİN KÜRESEL ISINMAYA KARŞI FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN ARTTIRILMASI

MERYEM KÖRHASAN

DANIŞMAN
Prof. Dr. Vahap TECİM

İzmir
2023

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Doktora tezi olarak sunduğum "ÇİFTÇİLERİN KÜRESEL ISINMAYA KARŞI FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN ARTTIRILMASI" adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

16/01/2023

Meryem KÖRHASAN

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih: 02/02/2023

Tez Başlığı: ÇİFTÇİLERİN KÜRESEL ISINMAYA KARŞI FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN ARTTIRILMASI

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 320 sayfalık kısmına ilişkin, 02/02/2023 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (**Turnitin**-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 10 dur.**

- http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/ adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum X

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) X **Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30)** □

X Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, X Kaynakça hariç, X Alıntılar dâhil, X Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	□ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, □ Kaynakça dâhil, □ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. X **EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde.** X	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Meryem KÖRHASAN
Öğrenci No :
Anabilim Dalı :Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü
Programı :Coğrafya Öğretmenliği Doktora Programı
Statüsü : Yüksek Lisans □ Doktora □

ÖĞRENCİ **DANIŞMAN**

(Adı Soyadı, İmza, Tarih) (Unvan, Adı Soyadı, İmza, Tarih)

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (□) işaretleyerek doldurunuz.
Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +[illegible] veya [illegible]) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak tez başlığının tamamı, Yazar Adı (author's first name) olarak öğrencinin adı, Yazar Soyadı (author's last name) olarak öğrencinin soyadı bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Tez hazırlama süreci boyunca, incelediğim her araştırma sayesinde, toplumların ilerlemesi ve gelişmesi adına yapılan her çalışmanın çok kıymetli olduğunu öğrendim. Dün yapılan tüm çalışmaların bugün; bugün yapılanların da gelecekte bir değeri olmayacağını bile bile üretmek delilik gibi görünse de bilimsel gelişmeye ufak bir katkım olması arzusu ile çalışmaya devam ettim. Çıktığım bu yolculukta yüzlerce kere vazgeçip yeniden işin başına oturma azmimden dolayı kendime teşekkür ederim.

Doktora çalışmalarımın başında uğradığım haksızlığa "Dur !!" diyen, nezaketi ve desteğiyle yanımda olduğunu her fırsatta hissettiğim Danışmanım Prof. Dr. Vahap TECİM'e, kıymetli katkıları ile yoluma ışık olan Doç. Dr. Adnan SEMENDEROĞLU'na ve Doç. Dr. Cem KINCAL'a bilimsel katkıları ve manevi destekleri için teşekkür ederim.

Tüm bu uğraşımın içinde maddi ve manevi desteğini esirgemeyen canım eşim Mehmet Rifat KÖRHASAN'a ve onlardan esirgediğim zamanlarda sabırla beni bekleyen çocuklarıma da teşekkür ederim. Delilik derecesinde bilme inanan herkes gibi evlatlarıma da bıraktığım en anlamlı mirasımdır.

Benden önce bilimsel çalışmalara hayatlarını adamış, bu çalışmamda da bana yol gösteren, ışık saçan tüm bilimsel çalışmaların üreticisi araştırmacılara da teşekkür ederim. Bilim yolunda küçük bir mum yakmak için verilen tüm uğraşların karşılık bulduğu bir dünyada yaşamayı diliyorum.

Meryem KÖRHASAN
16.01.2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET xvi
ABSTRACT xvii
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Araştırma Alanının Yeri, Sınırları ve Genel Coğrafi Özellikleri 1
1.2. Problem Durumu 3
1.3. Amaç ve Önem 4
1.4. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri 6
1.5. Sınırlılıklar 6
1.6. Varsayımlar 7
1.7. Tanımlar 8
BÖLÜM II 9
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR 9
BÖLÜM III 16
YÖNTEM 16
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni 29
3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar 29
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları 32
3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci 33
3.5. Verilerin Analizi 35
3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği 35
3.7. Araştırmacının Rolü 39
BÖLÜM IV 40
BULGULAR 40

4.1. Küresel Isınmanın Olumsuz Etkilerini Arttırıcı Doğal Ortam Özellikleri 40
4.1.1. Eğim 41
4.1.2. Bakı 45
4.1.3. Litolojik Özellikler 48
4.1.4. Vejetasyon Özellikleri 53
4.1.5. Bitki Örtüsü Kapalılık Durumu 56
4.1.6. Toprak Özellikleri 58
4.2. Genel İklim Özellikleri 70
4.2.1. Genel Sirkülâsyon Koşulları ve Cephe Sistemleri 70
4.2.2. Rüzgârlar 75
4.2.3. Ortalama Sıcaklığın Dağılışı 79
4.2.4. Buharlaşma Koşulları ve Buharlaşma Miktarları 84
4.2.5. Bağıl Nem ve Su Buharı Basıncı 96
4.2.6. Bulutluluk Derecesi, Açık ve Kapalı Günler Sayısı 97
4.2.7. Yıllık Ortalama Yağış ve Yağış Rejimi 98
4.2.8. Ortalama Yıllık Yağışın Dağılışı 102
4.2.9. Aylık ve Yıllık Yağış Değişmeleri 103
4.2.10. Günlük Yağışlar ve Yağış Şiddeti 105
4.2.11. Kar Yağışlı Günler ve Karın Yerde Kalma Süresi 110
4.2.12. Uzun Dönem Sıcaklık ve Yağış Değişimleri ve Eğilim 111
4.2.13. 1975-2018 Havza İstasyonlarının Yağış Değişimi ve Eğilimi 144
4.3. Küresel İklim Değişikliğinin Olumsuz Etkilerini Arttıran Çiftçi Davranış 186
4.3.1. Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Dönüşümü 186
4.3.2. Arazilerinin Yetenek Sınıflamasına Göre Yanlış Arazi Kullanımı 208
4.3.3. Ormansızlaştırma 217
4.3.4. Toprakta Tuzlanma 230
4.3.5. Deniz Suyu Sıcaklıklarında Artış 240
4.3.6. Aşırı Otlatma ile Çayır ve Meraların Verimsizleşmesi 241
BÖLÜM V 248
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER 248

5.1. Tartışma 248

5.1.1. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği 249

5.1.2. Kolmogorov Smirnov Testi ile Normallik Analizi 256

5.1.3. Kontrol Grubu 257

5.1.4. Deney Grubu 258

5.2. Sonuç ve Öneriler 259

Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeyinin Analizi 259

5.2.1. Cinsiyet 261

5.2.2. Eğitim Durumu 263

5.2.3. Meslek Grupları 266

5.2.4. Yaşam Süresi 269

5.2.5. Gelir Düzeyi 272

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 Çalışmada kullanılacak veri tipleri ve kullanım amaçları 18
Tablo 2 Uydu görüntülerinin güneş açıları 23
Tablo 3 Araştırma deseni 29
Tablo 4 Örneklem olarak seçilen köyler ile seçilme nedenleri 32
Tablo 5 Deney ve kontrol grubu katılımcı sayıları 33
Tablo 6 Ölçek geliştirmeye katılan katılımcıların cinsiyetlerine göre dağılımı 35
Tablo 7 KMO ve KMO ve Bartlett's testi sonuçları 35
Tablo 8 Güvenirlik analizi sonucu 36
Tablo 9 Maddelerin güvenirlik analizi sonuçları 37
Tablo 10 Faktör analizi sonucu ortaya çıkan boyutlar ve faktör yükleri 38
Tablo 11 Havzanın Ort. Sıcaklık (°C), Ort. Yüksek Sıcaklık, Ort. Düşük Sıcaklık, Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm), Günlük Maks. Yağış (mm), Ort. Bağıl Nem (%) 83
Tablo 12 Küçük Menderes Havzası 42 yıllık aylık ortalama buharlaşma miktarları 86
Tablo 13 Küçük Menderes Havzası 42 yıllık ortalama rüzgâr hızı 87
Tablo 14 Küçük Menderes Havzası aylık ve yıllık bağıl nem oranları (%) 96
Tablo 15 Küçük Menderes Havzası ortalama buhar basıncı (hPa) 97
Tablo 16 Küçük Menderes Havzası ortalama bulutluluk oranları (1/10) 98
Tablo 17 Küçük Menderes Havzası aylık ve yıllık ort. açık, bulutlu ve kapalı gün sayıları . 98
Tablo 18 Küçük Menderes Havzasında aylık, mevsimlik ve yıllık yağış miktarları 99
Tablo 19 Mevsimlere göre yağışın dağılışı 104
Tablo 20 İzmir istasyonu yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler ... 107
Tablo 21 Bornova ist. yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler 107
Tablo 22 Çeşme ist. yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler 108
Tablo 23 Ödemiş ist.yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler 108
Tablo 24 Seferihisar ist. yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler 109
Tablo 25 Selçuk ist. yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler 109
Tablo 26 Kuşadası ist. yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler 110
Tablo 27 Küçük Menderes Havzası seçilmiş meteoroloji istasyonlarında ortalama kar ve dolu yağışlı gün sayıları ile karın yerde kalma süreleri 111
Tablo 28 Çeşme istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri 179
Tablo 29 İzmir istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri 181
Tablo 30 Selçuk istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri 182
Tablo 31 Seferihisar istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri 183

Tablo 32 Ödemiş istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri..... 184
Tablo 33 Kuşadası istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri 185
Tablo 34 1999-2021 yılı arazi kullanımının alansal değişimi (ha ve %) 190
Tablo 35 1999-2021 yılı arazi kullanım türleri arasındaki dönüşüm tablosu 191
Tablo 36 KMO ve KMO ve Bartlett's testi sonuçları 249
Tablo 37 Güvenirlik analizi sonucu 249
Tablo 38 Maddelerin güvenirlik analizi sonuçları 250
Tablo 39 Deney ve kontrol grubu cinsiyete göre dağılımı..... 251
Tablo 40 Katılımcıların yaş gruplarına göre dağılımı..... 251
Tablo 41 Katılımcıların eğitim durumlarına göre dağılımı..... 252
Tablo 42 Yaş gruplarına göre öğrenim durumu..... 253
Tablo 43 Katılımcıların öğrenim durumlarına göre köylere dağılımı..... 253
Tablo 44 Katılımcıların iş kollarına göre dağılımı..... 254
Tablo 45 Ön Test normallik analizi verileri..... 256
Tablo 46 Shapiro Wilk ve Kolmogorov Smirnov Testleri ile Normallik Analizi..... 256
Tablo 47 Eşleştirilmiş Örneklerin istatistiği 258
Tablo 48 Eşleştirilmiş Örnekler Testi 258
Tablo 49 Eşleştirilmiş Örneklerin istatistiği 259
Tablo 50 Eşleştirilmiş Örnekler Testi 259
Tablo 51 Cinsiyete göre normallik analizi Skewness ve Kurtosis değerleri..... 261
Tablo 52 Cinsiyete göre küresel iklim değişikliği farkındalığı..... 262
Tablo 53 Katılımcıların cinsiyete göre bağımsız örneklemler T-Testi sonuçları..... 263
Tablo 54 Eğitim durumuna göre varyansların homojenliği testi..... 264
Tablo 55 Eğitim durumuna göre Tek Yönlü ANOVA analizi..... 265
Tablo 56 Mesleğine göre varyansların homojenliği testi..... 266
Tablo 57 Yaptığı iş durumuna göre Tek Yönlü ANOVA analizi 267
Tablo 58 Yaşam süresine göre varyansların homojenliği testi 269
Tablo 59 Mesleklerin yaş gruplarına göre dağılımı..... 270
Tablo 60 Yaş gruplarına göre Tek Yönlü ANOVA analizi 271
Tablo 61 Gelir düzeyine göre varyansların homojenliği testi..... 272
Tablo 62 Gelir düzeyine göre Tek Yönlü ANOVA analizi 273

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Çalışma alanı lokasyon haritası 2
Şekil 2. Histogram eşitlemesi yapılmamış görüntü..... 22
Şekil 3. Histogram eşitlemesi yapılmış görüntü 22
Şekil 4. Örneklem olarak seçilen köylerin lokasyonu..... 31
Şekil 5. Küçük Menderes Havzası'nın yükselti haritası 43
Şekil 6. Küçük Menderes Havzası'nın eğim haritası..... 44
Şekil 7. Küçük Menderes Havzası'nın bakı haritası 47
Şekil 8. Küçük Menderes Havzası'nın jeoloji/litoloji haritası 51
Şekil 9. Küçük Menderes Havzası'nın bitki örtüsü haritası..... 55
Şekil 10. Havzanın bitki örtüsü kapalılık haritası 57
Şekil 11. Küçük Menderes Havzası'nın toprak haritası..... 66
Şekil 12. Küçük Menderes Havzası'nın toprak derinliği haritası 67
Şekil 13. Küçük Menderes Havzası topraklarının problem durumu haritası 68
Şekil 14. Küçük Menderes Havzası topraklarının erozyon şiddeti haritası 69
Şekil 15. Sonbahar dönemini karakterize eden sinoptik harita 71
Şekil 16. Kış dönemini karakterize eden sinoptik harita..... 72
Şekil 17. İlkbahar dönemini karakterize eden sinoptik harita 73
Şekil 18. Yaz dönemini karakterize eden sinoptik harita..... 74
Şekil 19. Küçük menderes Havzası istasyonlarına ait ort. rüzgargülü haritası 76
Şekil 20. Küçük Menderes Havzası istasyonlarına ait temmuz ayı rüzgargülü 77
Şekil 21. Küçük Menderes Havzası istasyonlarına ait ocak ayı rüzgargülü 78
Şekil 22. Küçük Menderes Havzası yıllık ortalama sıcaklık dağılış haritası 80
Şekil 23. Küçük Menderes havzası ocak ayı ortalama sıcaklık dağılış haritası 81
Şekil 24. Küçük Menderes Havzası temmuz ayı ort. sıcaklık dağılış haritası 82
Şekil 25. Küçük Menderes Havzası güneş radyasyonu dağılışı..... 85
Şekil 26. Kuşadası istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu 90
Şekil 27. Selçuk istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu..... 91
Şekil 28. Seferihisar istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu 92
Şekil 29. Çeşme istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu. 93
Şekil 30. İzmir istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu 94
Şekil 31. Ödemiş istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu 95
Şekil 32. Küçük Menderes Havzasının mevsimlere göre yağış dağılışı 100
Şekil 33. Ortalama sıcaklık ve yağış dağılışı 101

Şekil 34. Küçük Menderes Havzası 42 yıllık ortalama yağışın dağılışı (%)..... 103
Şekil 35. Küçük Menderes Havzası istasyonlarının ort. yağış eğilim grafiği..... 103
Şekil 36. 1975-2017 Küçük Menderes Havzası ort. yağış ve eğilim grafiği 105
Şekil 37. 1981-2018 yılları arasında ülkemizde meydana gelen fırtına sayısı..... 106
Şekil 38. Kuşadası aralık ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 114
Şekil 39. Kuşadası ocak ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 114
Şekil 40. Kuşadası şubat ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 114
Şekil 41. Kuşadası kış mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 114
Şekil 42. Kuşadası mart ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 115
Şekil 43. Kuşadası nisan ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 115
Şekil 44. Kuşadası mayıs ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 115
Şekil 45. Kuşadası ilkbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 115
Şekil 46. Kuşadası haziran ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 116
Şekil 47. Kuşadası temmuz ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 116
Şekil 48. Kuşadası ağustos ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 116
Şekil 49. Kuşadası yaz mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 116
Şekil 50. Kuşadası eylül ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 117
Şekil 51. Kuşadası ekim ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 117
Şekil 52. Kuşadası kasım ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 117
Şekil 53. Kuşadası sonbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 117
Şekil 54. Selçuk aralık ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 119
Şekil 55. Selçuk ocak ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 119
Şekil 56. Selçuk şubat ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 119
Şekil 57. Selçuk kış mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 119
Şekil 58. Selçuk mart ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 120
Şekil 59. Selçuk nisan ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 120
Şekil 60. Selçuk mayıs ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 120
Şekil 61. Selçuk ilkbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 120
Şekil 62. Selçuk haziran ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 121
Şekil 63. Selçuk temmuz ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 121
Şekil 64. Selçuk ağustos ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 121
Şekil 65. Selçuk yaz mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 121
Şekil 66. Selçuk eylül ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 122
Şekil 67. Selçuk ekim ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 122

Şekil 68. Selçuk kasım ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 122
Şekil 69. Selçuk sonbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 122
Şekil 70. Seferihisar aralık ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 124
Şekil 71. Seferihisar ocak ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 124
Şekil 72. Seferihisar şubat ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 124
Şekil 73. Seferihisar kış 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 124
Şekil 74. Seferihisar mart ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 125
Şekil 75. Seferihisar nisan ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 125
Şekil 76. Seferihisar mayıs ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 125
Şekil 77. Seferihisar ilkbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 125
Şekil 78. Seferihisar haziran ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 126
Şekil 79. Seferihisar temmuz ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 126
Şekil 80. Seferihisar ağustos ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 126
Şekil 81. Seferihisar yaz mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 126
Şekil 82. Seferihisar eylül ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 127
Şekil 83. Seferihisar ekim ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi 127
Şekil 84. Seferihisar kasım ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 127
Şekil 85. Seferihisar sonbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi..... 127
Şekil 86. Çeşme aralık ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 129
Şekil 87. Çeşme ocak ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 129
Şekil 88. Çeşme şubat ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 129
Şekil 89. Çeşme kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 129
Şekil 90. Çeşme mart ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 130
Şekil 91. Çeşme nisan ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 130
Şekil 92. Çeşme mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 130
Şekil 93. Çeşme ilkbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 130
Şekil 94. Çeşme haziran ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 131
Şekil 95. Çeşme temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 131
Şekil 96. Çeşme ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 131
Şekil 97. Çeşme yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 131
Şekil 98. Çeşme eylül ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 132
Şekil 99. Çeşme ekim ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 132
Şekil 100. Çeşme kasım ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 132
Şekil 101. Çeşme sonbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi..... 132

Şekil 102. İzmir aralık ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 134
Şekil 103. İzmir ocak ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 134
Şekil 104. İzmir şubat ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 134
Şekil 105. İzmir kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 134
Şekil 106. İzmir mart ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 135
Şekil 107. İzmir nisan ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 135
Şekil 108. İzmir mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 135
Şekil 109. İzmir ilkbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 135
Şekil 110. İzmir haziran ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 136
Şekil 111. İzmir temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 136
Şekil 112. İzmir ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 136
Şekil 113. İzmir yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 136
Şekil 114. İzmir eylül ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 137
Şekil 115. İzmir ekim ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 137
Şekil 116. İzmir kasım ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 137
Şekil 117. İzmir sonbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 137
Şekil 118. Ödemiş aralık ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 139
Şekil 119. Ödemiş ocak ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 139
Şekil 120. Ödemiş şubat ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık ağış eğilimi 139
Şekil 121. Ödemiş kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 139
Şekil 122. Ödemiş mart ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 140
Şekil 123. Ödemiş nisan ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 140
Şekil 124. Ödemiş mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 140
Şekil 125. Ödemiş ilkbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 140
Şekil 126. Ödemiş haziran ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 141
Şekil 127. Ödemiş temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 141
Şekil 128. Ödemiş ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 141
Şekil 129. Ödemiş yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 141
Şekil 130. Ödemiş eylül ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 142
Şekil 131. Ödemiş ekim ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 142
Şekil 132. Ödemiş kasım ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 142
Şekil 133. Ödemiş sonbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi 142
Şekil 134. Küçük Menderes Havzası istasyonlarının ort. sıcaklık değişim grafiği 143
Şekil 135. 1975-2017 arası K. Menderes Havzası sıcaklık ort. ve eğilim grafiği 144

Şekil 136. Kuşadası aralık ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 146
Şekil 137. Kuşadası ocak ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 146
Şekil 138. Kuşadası şubat ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 146
Şekil 139. Kuşadası kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 146
Şekil 140. Kuşadası mart ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 147
Şekil 141. Kuşadası nisan ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 147
Şekil 142. Kuşadası mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 147
Şekil 143. Kuşadası ilkbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 147
Şekil 144. Kuşadası haziran ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 148
Şekil 145. Kuşadası temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 148
Şekil 146. Kuşadası ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 148
Şekil 147. Kuşadası yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 148
Şekil 148. Kuşadası eylül ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 149
Şekil 149. Kuşadası ekim ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 149
Şekil 150. Kuşadası kasım ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 149
Şekil 151. Kuşadası sonbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 149
Şekil 152. Selçuk aralık ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 151
Şekil 153. Selçuk ocak ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 151
Şekil 154. Selçuk şubat ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 151
Şekil 155. Selçuk kış mevsimi 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 151
Şekil 156. Selçuk mart ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 152
Şekil 157. Selçuk nisan ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 152
Şekil 158. Selçuk mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 152
Şekil 159. Selçuk ilkbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 152
Şekil 160. Selçuk haziran ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 153
Şekil 161. Selçuk temmuz ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 153
Şekil 162. Selçuk ağustos ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 153
Şekil 163. Selçuk yaz mevsimi 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 153
Şekil 164. Selçuk eylül ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 154
Şekil 165. Selçuk ekim ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 154
Şekil 166. Selçuk kasım ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 154
Şekil 167. Selçuk sonbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 154
Şekil 168. Seferihisar aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 156
Şekil 169. Seferihisar ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 156

Şekil 170. Seferihisar şubat ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 156
Şekil 171. Seferihisar kış mevsimi 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 156
Şekil 172. Seferihisar mart ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 157
Şekil 173. Seferihisar nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 157
Şekil 174. Seferihisar mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 157
Şekil 175. Seferihisar ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 157
Şekil 176. Seferihisar haziran ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 158
Şekil 177. Seferihisar temmuz ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 158
Şekil 178. Seferihisar ağustos ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 158
Şekil 179. Seferihisar yaz mevsimi 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 158
Şekil 180. Seferihisar eylül ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 159
Şekil 181. Seferihisar ekim ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 159
Şekil 182. Seferihisar kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 159
Şekil 183. Seferihisar sonbahar 1975-2017 ort. yağış eğilimi 159
Şekil 184. Çeşme aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 161
Şekil 185. Çeşme ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 161
Şekil 186. Çeşme şubat ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 161
Şekil 187. Çeşme kış mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi 161
Şekil 188. Çeşme mart ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 162
Şekil 189. Çeşme nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 162
Şekil 190. Çeşme mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 162
Şekil 191. Çeşme ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 162
Şekil 192. Çeşme haziran ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 163
Şekil 193. Çeşme temmuz ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 163
Şekil 194. Çeşme ağustos ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 163
Şekil 195. Çeşme yaz mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi 163
Şekil 196. Çeşme eylül ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 164
Şekil 197. Çeşme ekim ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 164
Şekil 198. Çeşme kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 164
Şekil 199. Çeşme sonbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 164
Şekil 200. İzmir aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 166
Şekil 201. İzmir ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 166
Şekil 202. İzmir şubat ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 166
Şekil 203. İzmir kış mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi 166

Şekil 204. İzmir mart ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 167
Şekil 205. İzmir nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 167
Şekil 206. İzmir mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 167
Şekil 207. İzmir ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 167
Şekil 208. İzmir temmuz ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 168
Şekil 209. İzmir haziran ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 168
Şekil 210. İzmir ağustos ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 168
Şekil 211. İzmir yaz mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi 168
Şekil 212. İzmir eylül ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 169
Şekil 213. İzmir ekim ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi 169
Şekil 214. İzmir kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 169
Şekil 215. İzmir sonbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 169
Şekil 216. Ödemiş aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 171
Şekil 217. Ödemiş ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 171
Şekil 218. Ödemiş şubat ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 171
Şekil 219. Ödemiş kış mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi 171
Şekil 220. Ödemiş mart ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi 172
Şekil 221. Ödemiş nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 172
Şekil 222. Ödemiş mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 172
Şekil 223. Ödemiş ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 172
Şekil 224. Ödemiş haziran ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi 173
Şekil 225. Ödemiş temmuz ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi..... 173
Şekil 226. Ödemiş ağustos ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 173
Şekil 227. Ödemiş yaz mevsimi 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 173
Şekil 228. Ödemiş eylül ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 174
Şekil 229. Ödemiş ekim ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi 174
Şekil 230. Ödemiş kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 174
Şekil 231. Ödemiş sonbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi..... 174
Şekil 232. 1975-2017 arası K. Menderes Havzası sıcaklık ort. ve eğilim grafiği..... 177
Şekil 233. 1975-2017 Küçük Menderes Havzası yıllık ort. yağış ve eğilim grafiği 177
Şekil 234. Çeşme istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi 179
Şekil 235. İzmir istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi 180
Şekil 236. Selçuk istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi 181
Şekil 237. Seferihisar istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi..... 182

Şekil 238. Ödemiş istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi..... 184
Şekil 239. Kuşadası istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi 185
Şekil 240. 1999-2021 Yılı Arazi Kullanımı kullanım durumu 190
Şekil 241. 1999 yılı arazi kullanımı haritası 192
Şekil 242. 2021 yılı arazi kullanımı haritası 193
Şekil 243. 1999-2021 yılı arazi kullanım türleri arasındaki dönüşüm haritası 196
Şekil 244. Bornova Karaçam Köyü garig sahaları..... 198
Şekil 245. Tire Kürdüllü tepelerinde incir ve ceviz bahçesi 198
Şekil 246. Ödemiş Hacıhasanlar ve Çatak Barajı çevresinde kestane bahçeleri..... 198
Şekil 247. Karaburun Salman Köyü özel ağaçlandırma ile tahrip edilen sahalar 199
Şekil 248. Karaburun Akdağ çevresi keçi yetiştiriciliğinde kullanılan makiler 199
Şekil 249. Karabel çevresi kızılçam ormanları 200
Şekil 250. Karaburun Yrm. Akdağ ve Germiyan kızılçam yerine maki ve garig er..... 200
Şekil 251. Söğütören Köyü karaçamlar ve tahrip edilmesiyle açılan zeytinlikler 201
Şekil 252. YARDOP alanındaki yangın önleyici tesisler (OGM-2010)..... 201
Şekil 253. Seferihisar Doğanbey çevresi Yardop ve fıstıkçamı ağaçlandırması..... 202
Şekil 254. Dilek Milli Parkı nemcil maki ve geniş yapraklı ormanlar..... 202
Şekil 255. Tire Eğridere köyü kestane ve meşe ormanları..... 202
Şekil 256. Orman Bakanlığı Ödemiş çevresi erozyon kontrol çalışmaları 203
Şekil 257. Tire Dibekçiler Köyü ve Aydın dağları zirvesinde dağ çayırları..... 203
Şekil 258. Tire Kürdüllü çevresi makilerin yerine kestane..... 204
Şekil 259. Beydağ çevresinde anız yakma..... 205
Şekil 260. Torbalı çalı anızı yakma 205
Şekil 261. Halıköy 1990 NDVI..... 206
Şekil 262. Halıköy 2000 NDVI..... 207
Şekil 263. Halıköy 2010 NDVI..... 207
Şekil 264. Halıköy 2020 NDVI: 208
Şekil 265. Küçük Menderes Havzası'nın arazi yetenek sınıfları haritası 213
Şekil 266. Küçük Menderes Havzası'nın arazi yetenek sınıflarına göre yanlış arazi kullanımı haritası..... 216
Şekil 267. 1990-2021 yılları arası yangın ve yanan alan miktarı..... 218
Şekil 268. 1990-2020 yılları arasında yanan alanlar..... 220
Şekil 269. 1990 yılı NDVI analizi 221
Şekil 270. 2000 yılı NDVI analizi 222

Şekil 271.1990-2000 arası NDVI analizine göre arazi örtüsü değişimi..... 223
Şekil 272. 2010 yılı NDVI analizi 224
Şekil 273. 2000-2010 arası NDVI analizine göre arazi örtüsü değişimi..... 225
Şekil 274. 2020 yılı NDVI analizi 226
Şekil 275. 2010-2020 arası NDVI analizine göre arazi örtüsü değişimi..... 227
Şekil 276. 1990 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası 233
Şekil 277. 2000 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası 234
Şekil 278. 2010 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası 235
Şekil 279. 2020 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası 236
Şekil 280. Taban su seviyesinin yüksek olduğu alanlar..... 239
Şekil 281. 1970-2018 yılları arası Ege Denizi deniz suyu sıcaklığı değişimi..... 241
Şekil 282. Tırazlı köyü 1990 NDVI..... 246
Şekil 283. Tırazlı köyü 2000 NDVI..... 246
Şekil 284. Tırazlı köyü 2010 NDVI..... 247
Şekil 285. Tırazlı köyü 2020 NDVI..... 247
Şekil 286. Histogram grafiği..... 255
Şekil 287. Ölçek normal eğilim Q-Q grafiği..... 257
Şekil 288. Cinsiyete göre Histogram grafiği..... 261
Şekil 289. Mesleklere göre gelir düzeyi..... 274

ÖZET

ÇİFTÇİLERİN KÜRESEL ISINMAYA KARŞI FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN ARTTIRILMASI

Küresel iklim değişikliği bütün dünyada ortaya çıkmakla birlikte, ülkemizdeki çeşitli havzaların bu değişimden ne derecede etkileneceği havzaların fiziki coğrafya özelliklerine ve arazi kullanımına bağlı olarak değişmektedir. Küçük Menderes Havzasının fiziki coğrafya özellikleri ile bu sahaları kullanan çiftçilerin doğal ortamı kullanma şekilleri küresel iklim değişikliğinin etkisinin kısa mesafelerde hızla değişmesine neden olmaktadır. Küçük Menderes Havzasındaki ekolojik ortamlar küresel ısınma sonucu su kaynaklarında azalma, orman yangınları ile kuraklık ve çölleşme artışı tehdidinin yanı sıra eğitim düzeyi ve küresel iklim değişikliği hakkında farkındalığı düşük çiftçilerin bilinçsizce müdahalesi ile karşı karşıyadır.

Bu çalışma Küçük Menderes Havzasında çiftçilerin doğal ortam üzerindeki küresel iklim değişikliğini arttırıcı faaliyetlerinin ortaya çıkarılması ve çiftçilerin bu davranışları hakkında farkındalık düzeylerinin arttırılmasını hedeflemektedir. Sahadaki iklim değişikliğini arttırıcı çiftçi davranışları, arazi kullanımı ve arazilerde meydana gelen değişim ve dönüşüm, ormansızlaşma ve bitki örtüsü değişimi, tuzlanma değişimlerinin ortaya çıkarılması, aşırı otlatmaya bağlı olarak çayır ve meraların verimsizleşmesi olarak tespit edilmiştir.

Çiftçilerin iklim değişikliğine neden olan davranışları dikkate alınarak hazırlanan eğitim içeriği ile örneklem olarak seçilen köylerdeki çiftçilerin en yakın çevrelerinde meydana gelen ve küresel iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan problemler ile ilgili eğitimler verilmiştir.

Eğitimlerden önce ve sonrasında deney grubuna tarafımızdan hazırlanan ön ve son test uygulanmıştır. Test sonucunda deney ve kontrol grupları karşılaştırılmıştır. Kontrol grubunda uygulamalardan elde edilen yani ön-test ve son-test'ten elde edilen puanların ortalamalarına bakıldığında ön-test puan ortalamasının 3,194, Son-test puan ortalamasının 3,278 olduğu tespit edilmiştir. 0,084 oranında bir artış olduğu saptanmıştır. Deney grubunda uygulamalardan elde edilen yani ön-test ve son-test'ten elde edilen puanların ortalamalarının, 3,633 olan ön-test puan ortalamasının 4,003 olan Son-test puan ortalamasına göre 0,37 oranında artmış olduğu tespit edilmiştir. Bu da deney grubuna verilen eğitimin anlamlı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Küresel İklim Değişikliği, Küçük Menderes Havzası, Çiftçi Farkındalığını Arttırma.

ABSTRACT

BOOSTING FARMERS LEVELS of AWARENESS AGAINST GLOBAL WARMING

Although global climate change occurs all over the world, the extent to which various basins in our country will be affected by this change varies depending on the physical geography characteristics of the basins and land use of farmers. The physical geography characteristics of the Küçük Menderes Basin and the way the farmers who use these areas use the natural environment cause the impact of global climate change to change rapidly in short distances. Ecological environments in the Küçük Menderes Basin are faced with the threat of a decrease in water resources, forest fires, drought and desertification as a result of global warming, as well as the unconscious intervention of farmers with low education level and awareness about global climate change.

This study aims to reveal the global climate change-enhancing activities of the farmers on the natural environment in the Küçük Menderes Basin and to increase the awareness of the farmers about these behaviors. Farmer behaviors that increase climate change in the field have been determined as land use and changes and making transformation in the lands, deforestation and vegetation change, revealing salinity changes, and infertility of meadows and pastures due to overgrazing.

With the training content prepared on the basis of the identified problems, trainings were given about the problems that occur in the closest environment of the farmers in the villages selected as the sample and that occur due to global climate change.

Before and after the training, the pre- and post-test prepared by us was applied to the experimental group. As a result of the test, the experimental and control groups were compared. When the average of the scores obtained from the applications, that is, from the pre-test and post-test, in the control group was examined, it was determined that the pre-test mean score was 3.194 and the post-test mean score was 3.278. It was determined that there was an increase of 0.084 percent. In the experimental group, it was determined that the average of the scores obtained from the applications, that is, from the pre-test and post-test, increased by 0.37 compared to the pre-test point average of 3,633 and the post-test point average of 4,003. This shows that the training given to the experimental group is meaningful.

Keywords: Global Climate Change, Küçük Menderes Basin, Boosting Farmers Awareness.

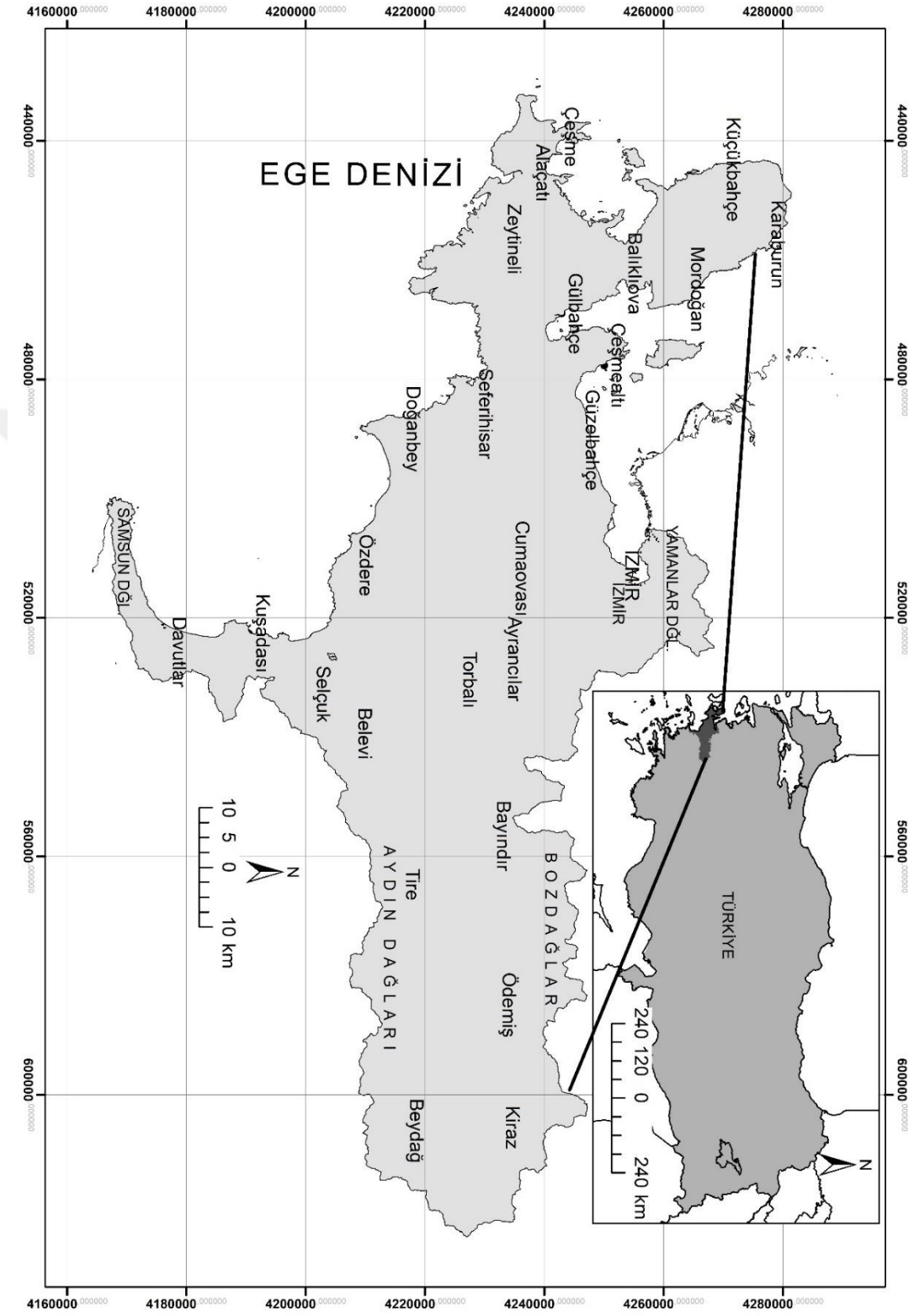
BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Araştırma Alanının Yeri, Sınırları ve Genel Coğrafi Özellikleri

Çalışma alanı, Küçük Menderes Havzası ve çevresinde yer alan İzmir, Çeşme ve Karaburun Yarımadalarını da içine alan 710.062 hektarlık alanı içermektedir. Çalışma alanının, havzanın çevresini de içine alan geniş bir alanı kapsamasının nedeni, arazi kullanımı ve değişimi üzerinde rol oynayan faktörlerin havzadan daha geniş bir alanda ortaya çıkmasıdır. Özellikle havza dışında yer alan İzmir, Çeşme, Kuşadası gibi yüksek nüfuslu yerleşmelerin varlığı ve çevresiyle etkileşimi havzanın da arazi kullanımını etkilemektedir. Saha, Kuzeyde Bozdağların güneyindeki hafif eğimli yamaçları içine alarak, batıya doğru Yamanlar kütlesi ve İzmir Büyük şehrine oradan da Karaburun yarımadasına kadar uzanır. Batıda Çeşme Yarımadasına, Ege kıyısı boyunca güneyde Seferihisar'a ve oradan da Selçuk ve Kuşadası'na kadar uzanan alanı kapsamaktadır. Çalışma sahası, güneyde Aydın Dağları'nın su bölümü çizgisi ile sınırlandırılmıştır. UTM, ED 1950 35 N koordinat sistemine göre kuzeyde 4281686 güneyde 4166886 batıda 432706 ve doğuda 624366 koordinatları arasında yer almaktadır (Şekil 1).

Çalışma alanının belirlenmesinde Küçük Menderes Havzası ve bu havzanın Ege Denizi'ne doğru devam eden uzanış ve yükselti özellikleriyle iklim koşullarının düzenlenmesinde etkili olan kara kütlesi de çalışma alanına dahil edilmiştir. Çünkü bu kara parçası hava kütlelerinin hızı, yönü ve karakterinin şekillenmesinde önemli bir rol üstlenerek sahanın sıcaklık ve nemlilik koşullarında önemli bir etkiye sahiptir. Ayrıca arazi kullanım çeşitliliği ve yoğunluğu çalışma alanının sınırlarının belirlenmesinde dikkate alınmıştır.



Şekil 1. Çalışma alanı lokasyon haritası

1.2. Problem Durumu

Küresel iklim değişikliği günümüz problemlerinin en başında yer almaktadır. Ancak dünyanın her yerinde ortada çıkan iklim değişikliği bazı yerlerde iklimin daha ılıman ve yağışlı olmasına neden olurken; bazı yerlerde daha kurak ve sıcak olmasına neden olmaktadır. İklimde meydana gelen bu değişimlere iklim değişikliği denirken çalışma sahada iklim değişikliği sıcaklıklarda artış ve yağışta azalış olarak görüldüğü için "küresel ısınma" olarak ortaya çıkmıştır. Genel anlamda iklim değişirken sahada küresel ısınma olarak cereyan etmektedir.

Toprağın deneysel kullanıcıları ve iklimin en iyi gözlemcileri olarak, çiftçiler "nihai uygulamalı bilim insanlarıdır" (Sherren ve Darnhofer, 2018). Çiftçiler bilgi düzeyleri ne olursa olsun insanlık tarihi boyunca değişen çevresel, sosyal ve ekonomik koşullara uyum sağlamıştır (Kurukulasuriya ve Rosenthal, 2013; Thompson ve Scoones, 2009; Šūmane ve diğerleri, 2018). Çiftçilerin başarı ve başarısızlıklarını deneyerek ulaştıkları arazi kullanma becerileri ile günümüzde ortaya çıkan aşırı ve düzensiz hava olaylarının bölgeler arasında farklı olması ve atmosferde meydana gelen hızlı değişimlere ayak uydurup uyduramayacakları oldukça tartışmalı bir konudur (Jones ve diğ., 2012; Chen ve diğerleri, 2016; FAO, 2017; IPCC, 2014a; Darnhofer ve diğerleri, 2016; Thompson ve Scoones, 2009). Özellikle geçimlik tarıma dayalı ekonomiye sahip, yağmur suyuna ihtiyaç duyan, kooperatifleşemeyen çiftçilerin, bu değişimlere ayak uydurması daha da zor olacaktır. Çiftçilerin, küresel iklim değişikliğine bağlı olarak tarım alanlarında ortaya çıkan kuraklık, sel ve erozyonla mücadelede yetersiz kalmaları gıda üretimini ve güvenliğini zorlaştıracaktır (Olivieri ve diğ., 2011; IFAD, 2016; Castells-Quintana ve diğ., 2018; IPCC, 2014b; FAO, 2016a; Vermeulen ve diğerleri, 2012).

Gelecekte, dünyanın bazı bölgelerinde olduğu gibi kasırgalar, kuvvetli yağışlar ve seller dolayısıyla taşkınlar gibi afetlerin şiddet ve sıklıklarında artışlar olurken; bazı bölgelerde de hızlı ortaya çıkan, etkisi uzun süren şiddetli kuraklıklar ve bunlarla ilişkili olarak yaygın çölleşme olaylarının daha fazla etkili olacağı öngörülmektedir (IPCC, 2014b).

Küresel ısınma sonucu özellikle su kaynaklarında azalma, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmaların meydana gelmesi muhtemeldir. Özellikle tarım alanlarında zirai mücadele ile birlikte tarım alanları verimsizleşecek ve tarımsal üretim potansiyeli değişebilecektir. Bu değişiklik bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte, türlere göre bir artış ya da azalış biçiminde olabilir. İklim kuşaklarında meydana gelecek bu değişmeye uyum gösteremeyen flora ve hayvan varlığı yok olacaktır. Doğal karasal ekosistemler ve tarımsal üretim sistemleri, hastalık ve zararlılardaki artışlardan zarar görebilecektir (IPCC, 2014b).

Çiftçilerin küresel iklim değişikliğine karşı farkındalıklarının arttırılması çiftçilerin doğal ortama verdiği zararların azaltılmasının yanı sıra iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarına karşı uyum konusunda becerilerinin de artmasına yardımcı olacaktır.

Tez çalışmasında, Küçük Menderes Havzası'nda, çiftçilerin küresel iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini arttırıcı davranışlarının tespit edilmesi, çiftçilerin küresel iklim değişikliğine karşı farkındalık düzeylerinin eğitim yoluyla arttırılması hedeflenmiştir.

1.3. Amaç ve Önem

Ülkemizde tarım alanlarını işleyen çiftçilerin büyük bir bölümünün eğitim düzeyi ilkokul düzeyinde olup; doğal ortam analizi ve doğru arazi kullanımı ile iklim değişiklikleri ve sonuçları konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları nedeniyle doğal ortama bilinçsizce zarar da vermektedir.

Çiftçiler, yangın, aşırı otlatma, ormansızlaştırma, yanlış tarım teknikleri kullanımı yolu ile toprağı, havayı ve suyu kirletmekte ve arazi degradasyonuna (bozulmasına) neden olmaktadır. Özellikle tarım alanlarında ortaya çıkan yanlış ve aşırı kullanım sonucunda toprak verimsizleşmekte ve hatta bazı bitki zararlıları daha da yaygınlaşmaktadır. Bu durum aşırı ilaç kullanımını da beraberinde getirmekte ve toprak giderek daha da kirlenmektedir.

Orman alanlarında bitki örtüsünün ortamdan uzaklaşmasıyla havadaki CO_2 miktarı ve yeryüzünün güneş ışığını yansıtma oranı (albedo) artmaktadır. Bu durum gece ile gündüz arasındaki sıcaklık değişmesinin artmasına da yol açmaktadır.

Sıcaklıkların giderek artması tarım alanlarında aşırı sulamayı ve dolayısıyla aşırı su ihtiyacını da doğurmaktadır. Aşırı sulama toprakta tuzlanmaya ve yine tarım alanlarının verimsizleşmesine neden olmaktadır.

Bitki örtüsünün ortamdan kalkmasıyla toprak tabakası aşınarak ana kaya ortaya çıkmaktadır. Özellikle üst topraktan organik maddenin çeşitli yollarla taşınmasıyla toprak verimsizleşmektedir. Kullanılan pestisitler topraktaki flora ve faunanın zarar görmesine ve dolayısıyla toprak oluşum süreçlerinin etkisinin azalmasına neden olmaktadır.

Çiftçiler çevresinde meydana gelen ve gelmekte olan hızlı iklim değişimlerinin farkında olmadığı zamanlarda özellikle tarım ve orman gibi alanlarda ortaya çıkan sorunları kısa vadede ilaçlama, kimyasal gübreleme gibi yollarla çözme yolunu tercih ettiği için tarım alanları kirlenmekte, çoraklaşmakta ve verimsizleşmektedir.

İhracatımızda önemli bir paya sahip olan tarım ürünlerimiz zaman zaman aşırı pestisit kullanımı nedeniyle başka ülkelerce geri gönderilmektedir. Bu da çiftçilerin aşırı ve bilinçsizce ilaç kullandıklarının bir ispatıdır. Çiftçilerin, günü kurtarmak adına kullandıkları ilaçların insan, toprak ve çevrede yarattığı tahribat hakkında yeterince bilgi ve kaygı sahibi olmadığı ortadadır.

Doğal ortam üzerinde olumsuz etkisi olan bu süreçler göz önüne alındığında küresel ısınmanın sonuçlarıyla mücadele konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan çiftçilerin arazi kullanım şekilleri arazinin daha da zarar görmesine neden olur. Böylece arazi, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönlerden bozularak verimsizleşir (Semenderoğlu ve diğ. 2005; Semenderoğlu ve diğ. 2006).

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişiklikleri sadece küresel ölçekte değil, bölgesel ve yerel ölçekte de incelenmesi, sonuçlarının yerel ölçekte arazi kullanıcılarının eğitiminde kullanılması özellikle çiftçilerin farkındalık düzeylerinin arttırılması iklim değişiklikleri ile mücadelede önemlidir. Farkındalık düzeyleri arttırılmış çiftçiler bu eğitim sonunda küresel ısınma ve iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı sorunlar, bunlarla mücadele yöntemleri konusunda farkındalık düzeyleri arttırılmış bireyler olacaklardır.

1.4. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Küçük Menderes Havzasında çiftçilerin küresel ısınmaya karşı farkındalık düzeyleri eğitim yoluyla arttırılabilir mi?

Alt Problemler

1. Küresel iklim değişikliğini etkileyen doğal ortam özellikleri nelerdir?
2. Küçük Menderes Havzasında iklim ne yönde değişmektedir?
3. Küresel iklim değişikliğini etkileyen çiftçi davranışları nelerdir?
4. Çiftçilerin küresel iklim değişikliğine karşı farkındalığı demografik özelliklerine göre değişmekte midir?
5. Küresel iklim değişikliği ile ilgili verilecek eğitim çiftçilerin küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerinde bir artış sağlar mı?
6. Küresel iklim değişikliği farkındalığı ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
7. Küresel iklim değişikliği farkındalığı ile eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
8. Çiftçilerin mesleği ile küresel iklim değişikliği farkındalığı arasında bir ilişki var mıdır?
9. Küresel iklim değişikliği farkındalığı ile yaşam süresi arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
10. Küresel iklim değişikliği farkındalığı ile gelir düzeyi arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma alanının (evreninin) büyüklüğü ve doktora tez süresi örneklem seçiminde kısıtlamalara gidilmesine neden olmuştur.

2. Alanın büyüklüğü ve çalışılacak alanda etkili olan faktörlerin fazlalığı gibi nedenlerle kent merkezleri araştırma dışında tutulacak olup çalışma daha çok kırsal alanlarda köylerde sürdürülmüştür.

3. Çalışmanın köylerde yapılacak olması eğitim ve arazi çalışmalarına katılacak katılımcı sayısında sınırlamalara gidilmesine neden olmuştur.
4. Ayrıca ataerkil aile yapısı katılımcıların cinsiyetinin erkeklerden oluşmasına neden olacağı için cinsiyet dağılımında eşitlik ilkesi göz ardı edilmiştir.
5. Ön test ve son test arasında eğitimden sonra uzunca bir süre olmaması nedeni ile verilen eğitimin arazi uygulamalarında davranışa dönüşüp dönüşmediği gözlenememiştir.
6. Küresel COVID 19 salgını ve kısıtlamaları veri toplanması üzerinde olumsuz zorluklar ortaya çıkarmıştır.

1.6. Varsayımlar

1. Küçük Menderes Havzası'nda küresel iklim değişikliği sonucu ortaya çıkan problemlerin yaşandığı bir alandır.
2. Çiftçiler iklim değişikliği konusunda bilgi sahibi olsalar da yakın çevrelerinde meydana gelen değişimlerin kaynağının küresel iklim değişikliğinden kaynaklandığının yeterince farkında değildir.
3. Küresel ısınmaya bağlı olarak ortaya çıkan sorunlar konusunda farkındalık düzeyleri düşüktür.
4. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan problemlerin büyük bir bölümü yamaç depoları ile yüksekte kalan geçirimli toprakların yaygın olduğu alanlarda ortaya çıkmaktadır.
5. Özellikle deniz suyunun yükselmesine bağlı olarak ortaya çıkan problemler havzanın denize yakın taban suyunun yüksek olduğu Selçuk ve çevresinde yaygındır.
6. Küçük Menderes Havzası'nda çiftçilerin büyük bir bölümünün eğitim düzeyi düşüktür.
7. Çiftçilerin küresel iklim değişikliği farkındalığı köylerde, meslek, eğitim düzeyine ve sosyo-ekonomik özelliklerine göre farklılık göstermektedir.
8. Düzenlenen eğitim sonrası çiftçilerin küresel iklim değişimi ile ilgili farkındalığı arttırılabilir.

1.7. Tanımlar

İklim değişikliği mi? Küresel ısınma mı?

Dünyada iklim değişikliğinin temel nedeni atmosferde sanayileşmeye bağlı olarak artan karbondioksit gibi ısıyı tutan gazların birikmesi sonucu atmosferde beklenenden daha fazla ortaya çıkan ısınmadır. Temelde iklim değişikliği atmosferin ısınmasına bağlı olarak ortaya çıktığı için "iklim değişikliği ve küresel ısınma" olarak ortak kullanılmaktadır. Ancak küresel ısınma dünyanın her yerinde aynı derecede etkili olmadığı için genellikle bilim insanları tarafından "ısınma" yerine "iklim değişikliği" ifadesi tercih edilmektedir.

Farkındalık: "İçinde bulunduğum koşullarda ne yaşıyorum?" sorusunu yanıtlamak için kendi düşüncelerini duygularını ve bedenini gözlemlemesi yoluyla elde edilen zihinsel faaliyetlerin tümü olarak tarif edilebilir.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Son 2000 yılda meydana gelen yüzey sıcaklığı artışı, 1970'ten beri, son 50 yıllık dönemde diğer dönemlere oranla daha hızlı artmıştır. Dünya üzerinde en son görülen sıcak dönem 6500 yıl öncesine dayanırken, 2011-2020 arasındaki son on yılda, sıcaklık artışı 6500 yıl öncesinin de üzerine çıkmıştır. 1850–1900'dan 2010–2019'a kadar insan kaynaklı toplam muhtemel küresel yüzey sıcaklığı artışı 1,07 (0,8-1,3) °C'dir. Küresel ortalama deniz seviyesi, 1901 ile 2018 arasında 0,20 (0,15 ila 0,25) m artmıştır. Aşırı sıcaklar, 1950'lerden bu yana daha sık ve daha yoğun görülürken, aşırı soğuklar daha az sıklıkta ve daha az şiddetli hale gelmiştir. Bütün bu hava olaylarındaki değişim iklim değişikliği olarak adlandırılır ve başlıca sebebi insandır (IPCC, 2021).

IPCC'nin 2022 yılında yayınlanan 6. değerlendirme raporunda, 2030 yılında gezegenin en az 1,5°C ısınacağı öngörülüyor (IPCC, 2022). İklim bilimciler, geçmişten günümüze sıklıkla değişen iklimi ve atmosferde meydana gelen hızlı değişimleri, günümüzde insanların etkisi ile sanayileşme ve beraberinde atmosferdeki sera etkisi yaratan gazların artması, ormanların yok edilmesi ile beraber güneşten gelen ışınların atmosferde birikmesi sonucu küresel düzeyde Dünya sıcaklık ortalamalarının artmasına "küresel ısınma" demiştir (Karakaya ve Sofuoğlu, 2015).

Oysa atmosferde meydana gelen değişim ısınma olurken, bu sıcaklık artışındaki değişim her yerde aynı iklim koşullarını ortaya çıkarmadığı için her sıcaklık artışının yeryüzündeki karşılığına küresel ısınma demek yanlış olur. Küresel ısınmanın yeryüzünde ortaya çıkardığı küresel değişimleri küresel iklim değişikliği olarak adlandırmak gerekir (İklimBu, 2022; Hunter, 2003).

IPCC, 2001 raporunda, iklim değişikliğinin sonuçlarını, kara yüzeyleri ile denizlerdeki kar ve buzul örtülerinde erime, deniz seviyesinde yükselme, ve kara yüzeylerindeki su kaynaklarında azalma, iklim kuşaklarında yer değiştirme, sıcaklık, yağış, fırtına, gibi hava olaylarının etki, şiddeti ve sıklığında artış, kuraklık, erozyon

ve çölleşmeye bağlı olarak tarım alanlarında kayıp, salgın hastalıklarda artış, besin kaynaklarındaki artışa bağlı olarak tüm canlıların zarar görmesi olarak açıklamaktadır (IPCC, 2001). İnsan etkisi dışında gerçekleşen iklimsel değişiklikler, "Doğal İklim Değişiklikleri" olarak kabul edilmekte iken sanayi devriminden sonra, doğal iklim değişikliğinin yanı sıra, insan etkisi sonucu daha hızlı bir değişimin yaşandığı dönem "Yapay İklim Değişikliği" olarak kabul edilmektedir (Kadıoğlu, 2001). IPCC 2001 raporunda bu dönem "İnsan Kaynaklı İklim Değişikliği" olarak isimlendirilmiştir.

İnsanoğlu, son 50 yıldan öncesine kadar, Dünya ikliminin neredeyse hiç değişmediği, oldukça durağan bir yapıda olduğu algısına sahipti. Ancak son yıllarda, kendi yarattığı atmosferdeki iklimin hızlı değişiminin farkına varması uzun zaman almadı (Sunay, 2000).

İklim değişikliği uzun bir zaman diliminde meydana gelen değişimlerdir ancak algılanması insan ömrü ile sınırlıdır. Farkındalığı yüksek insanlar tarafından erken fark edilirken, farkındalığı düşük bireyler tarafından belki de hiç fark edilmez. Geçmişten günümüze iklimin değiştiğinin farkına varan araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar bu konunun önemini ortaya koymaktadır.

İklim değişikliği ile ilgili küresel ölçekte yapılan çalışmaların yanı sıra (Karakaya ve Sofuoğlu, 2015; Babuş, 2005; Nordhaus, 2007; Füssel, 2007; Shove, 2010; Auffhammer ve diğ., 2011; Sevim, 2011, Sharma, 2019); yerel düzeyde de ele alan çalışmalar da bulunmaktadır (MGM, 2015; TOB, 2021; ÇŞB, 2011; AFAD, 2014; Başoğlu ve diğ. 2013; Baykan, 2019; Türkeş ve Erlat, 2005; Türkeş ve Erlat, 2019, Türkeş ve diğ., 2007; Türkeş, 2006; Öztürk, 2002; Türkeş, 2013; Türkeş, 2014; Türkeş, 2017).

Küresel iklim değişikliğinin farklı alanlarda ortaya çıkaracağı sorunları ele alan küresel ölçekte (Cline, 2008; IFPRI, 2009; Nelson, et. al., 2009; Malcolm, et. al., 2002) farklı kaynaklar bulunmakla birlikte özellikle ülkemizde tarım alanlarını etkilemesi ile ilgili olan çalışmalar çiftçilerin farkındalık düzeylerinin arttırılmasında eğitim verilerine kaynaklık etmesi açısından alınmıştır (Dellal ve McCarl, 2011; Küsek, 2018, Dellal, 2012; Kadıoğlu, 2012; Türkeş, 2014; Dellal, 2013; Koç, 2018, Akyüz ve Atis, 2016; Yücel, 2017; Varınca, 2011).

Farkındalık ile ilgili (Arslan ve diğ. 2011; Roemer, 2002; Gardner ve ark., 2005; Keleş ve diğ. 2010; Uzun ve Sağlam, 2006; Şahin ve Yeniçeri, 2015) eserlerin yanında, iklim değişikliğinin çiftçiler tarafından algılanması ve çiftçi farkındalığı ile ilgili uluslararası bir çok eser bulunmaktadır (Rejesus, et. al., 2013; Gbetibouo, 2009; Rejesus, 2015; Mase ve diğ. 2017; Soubry, 2019; González, ve Feldman, 2021; Sohail ve diğ. 2022; Kemausuor, 2011; Roco ve diğ., 2015; Ayanlade, 2017;Asrat ve Simane 2018; Mertz ve diğ. 2009).

Kadıoğlu, (2001), çalışmasında sera etkisi, küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma kavramlarını açıklamış ve iklim değişikliğinin Türkiye üzerindeki olası etkilerini irdelemiştir.

IPCC (Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli), "Dünyada iklim değişikliği ve etkilerinin azaltılması" konusundaki raporlarından IPCC, 1996a; 1996b; 1996c; 2007a; 2007b; 2011; 2012; 2013; 2014; 2018) IPCC raporlarında iklim değişikliği hakkında mevcut durum, teknik bilgiler, iklim değişikliği projeksiyonları ve senaryoları, iklim değişikliğini azaltma, uyum sağlama önerileri bulunur.

Ülkemizde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011'de, "İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planını" hazırlamış ve sera gazı azatlım politika ve tedbirlerini belirlemiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2011), "Türkiye Cumhuriyeti iklim değişikliği eylem planı 2011–2023'te" 2023'e kadar iklim değişikliğine uyum ve mücadele ile ilgili takip edilecek stratejiler detaylandırılmıştır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2011), "Türkiye'nin iklim değişikliği uyum stratejisi ve eylem planında" iklim değişikliğinin ülkemiz ölçeğinde değerlendirilmesi yapılmış hedef ve stratejiler ortaya çıkarılmıştır.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, (2013), "Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı'nda" mevcut durum ve geleceğe dair projeksiyonları belirleyerek özellikle tarımsal kuraklıkla mücadele politika ve senaryoları oluşturulmuştur.

MGM, (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), (2014), "İklim Projeksiyonlarına Göre Akarsu Havzalarında Sıcaklık ve Yağış Değerlendirmesi çalışmasında" Küçük Menderes Havzası'na ait klimatolojik veriler ışığında havzanın iklim projeksiyonlarını değerlendirmiştir.

MGM, (Meteoroloji Genel Müdürlüğü), (2016), "Türkiye ve Çevresi İçin İklim Projeksiyonları Projesi" iklim değişikliğinin Ülkemiz ve Küçük Menderes Havzası için iklimde meydana gelen ve gelecek olan değişiklikleri sıcaklık ve yağış değerlerini kullanarak değerlendirmiştir.

Özellikle Küçük Menderes Havzası'nın doğal ortam özellikleri, arazi kullanımı, su kaynaklarının yönetimi konularında yapılmış tezler ile bazı kurum ve kuruluşlar tarafından hazırlanan raporlar önemli veri ve bilgi kaynağı olarak bu çalışmaya da ışık tutmuştur.

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2018), "Stratejik Çevresel Değerlendirme Kapsam Belirleme Raporu" ve "Küçük Menderes Havzası Yönetim Planı" su kalitesinin değerlendirilmesi, havzanın su potansiyeli ve yönetiminin yanı sıra havzanın gelecek dönem iklim analizi hakkında da bilgi içermektedir.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, (2018), "Küçük Menderes Havzası Kuraklık Yönetim Planı" havzanın genel tanıtımı ve kuraklık analizlerini yapmıştır.

Minareci ve Sungur, (2019), "Akgöl ve Gebekirse Göllerinde Fiziko-Kimyasal Parametrelerin Mevsimsel Değişimini" incelemişlerdir. Çalışmada, Akgöl'ün ikinci kalite (az kirlenmiş su), Gebekirse Gölü'nün üçüncü kalite (kirlenmiş su) su sınıfında olduğu tespit edilmiştir.

Şahin ve Diğ., (2018), "Küçük Menderes Havzası'nın su kaynaklarının sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi" yapılmıştır. Yeraltı ve yerüstü sularının mevcut miktarı, etkin kullanımı ve su yönetimi açısından alınması gereken önlemleri içerir.

Bolposta, (2012), "Arazi kullanım Planlaması Sürecinin Su kaynakları Yönetimi ile Bütünleştirilmesi-Küçük Menderes Nehri Drenaj Havzasının Analizi"

konulu doktora tezinde su kaynaklarının arazi kullanım planlamasındaki rolünü Hollanda, İngiltere ve Avustralya örneği üzerinden ele almıştır.

Kahveci, (2012), "Küçük Menderes Deltası'nın (Selçuk-İzmir) Flora-Vejetasyonu ve Biyolojik Çeşitliliğin Ekolojik Yönetimi" konulu yüksek lisans tezinde sahanın floristik özellikleri ve sulak alanların yönetimi üzerinde durmuştur.

Muslu, (2005), "Küçük Menderes Havzası'nın beşerî ve iktisadi coğrafyasında" havzanın fiziki, beşerî ve iktisadî özellikleri incelenmiş ve havzanın, beşerî ve iktisadî coğrafyasında görülen değişimler ortaya çıkarılmıştır.

Vardar, (2013), "Küçük Menderes Havzası Doğu Bölümünün Fiziki Coğrafyası ve Ödemiş Ovasında Paleocoğrafya Araştırmaları" konulu Doktora tezinde sahanın jeolojik özellikleri hakkında detaylı bilgi sunmuştur.

Uçar, (2016), "Küçük Menderes Deltasında Meydana Gelen Kıyı Değişiminin Belirlenmesi" konulu yüksek lisans tezinde Küçük Menderes Deltası kıyılarının günümüz jeomorfolojik görünümünü kazanmasına yardımcı olan ve değişimi tetikleyen doğal ve beşerî özellikler arasındaki etkileşimin, kıyı değişimini ne yönde değiştirdiği ortaya koymuştur.

Judy, (2018), "Küresel İklim değişikliğine Duyarlı Su Yönetiminin Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Modellenmesi: Küçük Menderes Havzası Örneği" konulu doktora tezinde yağış miktarının az olduğu ve buharlaşma miktarındaki artışın fazla olduğu kurak dönemlerde, havzada mevcut sektörlerin her biri için su dağıtımının nasıl olması gerektiği belirlenip senaryolar oluşturulmuştur.

Gündüzoğlu, ve Çukur, (2019), "Küçük Menderes Havzası'nda Tarımsal Alan Kullanım Durumunda" sahanın fiziki ortam özellikleri açısından tarımsal uygunlukları Analitik Hiyerarşik Süreç kullanılarak tespit edilmiştir.

Gülersoy, (2014), "Küçük Menderes Havzasında Mekânsal Potansiyel ile Arazi Kullanımı Arasındaki İlişkileri" incelemiş ve sosyo-ekonomik kalkınma ve doğal-beşerî kaynakların sürdürülebilir kullanımı açısından değerlendirmesi yapılmıştır.

Semenderoğlu A., (1999), "Urla-Çeşme Yarımadası'nda Doğal Ortam ile Sosyo-Ekonomik Faaliyetler Arasındaki İlişkiler" adlı doktora çalışmasında; Urla-Çeşme Yarımadası'nın doğal ortam özelliklerini ve bu özellikler çerçevesinde ortamın potansiyelini belirlemiş, ayrıca sürdürülebilir kaynak kullanımı açısından sahayı biyomlara ve arazi yetenek sınıflarına ayırmış ve böylelikle sahada yapılacak her türlü fiziksel planlama için gerekli altlığı oluşturmuştur. Öte yandan araştırmacı, doğal ortam potansiyeli çerçevesinde kıyı alanlarının ve orta-büyük ölçekli koyların turizm ve rekreasyonel tasarımını öneri olarak sunmuştur.

Akyüz ve Diğ. (2019), "İklim Değişikliğine Uyum Politikalarına Yönelik Çiftçi Algı ve Davranışlarının Analizi: Küçük Menderes havzası Örneği", konulu doktora tezinde iklim değişikliğini incelemiş ve tarım ve çiftçi açısından ele alarak; çiftçi algı ve davranışlarına göre havza için iklim değişikliğine uyum politikalarını belirlemektir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "İklim Değişikliği Farkındalık Geliştirme Projesi, Eğitici el kitabı" Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yürüttüğü daha önceki projelerde üretilen çalışmalardan faydalanılarak, alan uzmanları ve görsel tasarım uzmanları tarafından derlenmiş bir eğitim dokümanıdır. Kitap, iklim değişikliği konusunda dikkat çekilmek istenen 5 ana başlığı ünite şeklinde sunmuştur. Eğiticiden beklenen, bu başlıkları uygun ders saatlerinde işleyerek öğrencilerin farkındalık düzeyini artırmasıdır. Çiftçiler için hazırlanan eğitim içeriği büyük oranda bu kaynaktan sağlanmıştır.

Literatürde yer alan kaynaklar değerlendirildiğinde çiftçilerin küresel iklim değişikliği ile ilgili farkındalık düzeylerinin arttırılması konusunda uygulamalı bir çalışmanın bulunmaması bu çalışmayı önemli kılmaktadır. Özellikle Türkiye'de farkındalık ve uyum becerilerinin arttırılmasını hedefleyen dar alanlarda uygulama yapılmasına çok ihtiyaç bulunmaktadır. Çiftçilerin deneyim ve gözleme dayalı iklim değişikliği farkındalığının arttırılması, tarım alanlarının korunması, sürdürülebilir kullanımı ve çiftçilerin küresel iklim değişikliğine uyumu açısından önemlidir. Bu çalışma, Küçük Menderes Havzasında küresel iklim değişikliğini arttırıcı çiftçi davranışlarının ortaya çıkarılması, bu davranışlar dikkate alınarak hazırlanan eğitim

içeriği ile çiftçilerin küresel iklim değişikliği farkındalığını arttırmayı hedeflemektedir. Böylece gelmekte olan iklim değişikliğine karşı farkındalığı arttırılmış çiftçiler ortaya çıkan yeni iklim koşullarına daha kolay adapte olarak iklim değişikliği ile mücadelede daha güçlü olacaktır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Çalışma alanının Ağustos, 1990, 2000, 2010 ve 2020 yıllarına ait uydu görüntüleri (180_33, 180_34, 181_33 çerçeveleri) https://earthexplorer.usgs.gov/ adresinden temin edilmiştir. Bu görüntüler amaçlarımız doğrultusunda Erdas paket programı ile işlenerek veriler aracılığıyla arazi örtüsü değişimleri (tuzluluk, bitki örtüsü) incelenmiştir (Tablo 1).

1/25.000 ölçekli topografya paftaları ARCGIS programı yardımıyla sayısallaştırılmıştır. Topografya paftası aracılığıyla arazinin 3d verileri çıkartılarak eğim, bakı, sıcaklık, yağış ve hidrolojik analizleri yapılarak haritaları oluşturulmuştur.

1/100.000 ölçekli jeoloji paftaları MTA'dan, Hali hazır arazi kullanım haritaları Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'nden ve 1/25.000 ölçekli amenajman paftaları Orman ve Su İşleri Bakanlığı'ndan temin edilerek sayısallaştırılmıştır. Bu haritaların yardımıyla araziden toplanan veriler kullanılarak arazi kullanımı ve toprak haritası üretilmiştir. Bu haritalar kullanılarak jeolojik litolojik özellikler ile arazi kullanım durumu ilişkisi ortaya konmuştur.

Çalışma alanında küresel iklim değişikliğinin varlığını ortaya koyabilmek için uydu görüntülerinden faydalanarak 1990-2000-2010-2020 yılları arasında meydana gelen bitki örtüsü ve topraktaki tuzlanma değişimleri incelenmiştir.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi tarafından 1999'da Toprak Taksonomisine göre güncellenen İl Toprak Envanterleri Raporları 1:100.000 ölçekte basılı olarak temin edilmiş ve Arcmap 10.2.2 programında georeferencing menüsü yardımıyla ED_1950_UTM_Zone_35N koordinat sisteminde yeniden projelendirilmiş ve Shape uzantılı dosya formatında sayısal veri tabanına dönüştürülmüştür.

Güncel arazi kullanımın tespit edilmesi amacıyla 2021 yılı 30 cm mekânsal çözünürlüklü Google Maps görüntüleri ve arazi çalışmalarından faydalanılmıştır. Arcmap Programında "PortableBasemapServer.exe" programı kullanılarak altlık haritası olarak açılan Google Haritaları kullanılarak sayısal veri tabanı

oluşturulmuştur. 2021 yılına ait görüntülerden elde edilen vektör veriler arazi çalışmaları ile de doğrulanmıştır.

Arcmap 10.2.2 programı aracılığıyla sayısallaştırılan 1999 yılı 1/100.000 İl Toprak Envanterleri Raporları ile 2021 yılı Google haritaları Arcmap 10.2.2 programında Geoprosessing tools-intersection menüsü yardımıyla çakıştırılarak arazi kullanım dönüşüm haritası hazırlanmıştır.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi tarafından hazırlanan 1999 yılı arazi yetenek sınıfları haritası ile tarafımızdan hazırlanan 2021 yılı arazi kullanım haritası Arcmap 10.2.2 programında Geoprocessing tools-intersection menüsü yardımıyla çakıştırılarak yeni kullanım şeklinin yanlış arazi kullanımı açısından değerlendirilmesi yapılmıştır.

Topoğrafik, jeoloji litoloji, toprak ve arazi kullanımı verilerinden faydalanarak doğal ortam özelliklerinden kaynaklanan küresel iklim değişikliğinin yaratacağı olumsuz etkilerden etkilenmesi muhtemel risk alanlarının tespit edilmiştir.

Küresel iklim değişikliğinin klimatolojik açıdan varlığını ortaya koyabilmek için 1975-2017 yılları arasındaki meteorolojik verilerden faydalanarak uzun yıllar sıcaklık ve yağış verilerinde meydana değişimler incelenmiştir.

Tablo 1 Çalışmada kullanılacak veri tipleri ve kullanım amaçları

Çalışmada kullanılacak veri tipleri ve kullanım amaçları

Veri Türü	*Veri adı*	*Cinsi*	*Ölçek*	*Tarih*	*Kurum*
Sahanın genel fiziki özellikleri	Jeoloji haritası	Resim	1/100 000	2015	MTA
	Topografya	Resim	1/25000	2015	Harita Genel Müdürlüğü
	Eğim, Bakı	Resim	1/25000	2015	Topografya haritasından
	Vejetasyon	Resim	1/25000	2015	İzmir Orman Bölge Müdürlüğü
	Toprak	Resim	1/25000	2015	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
	Arazi kullanımı	Çizim	1/100000	1999,2021	İl Toprak Envanterleri ve IKONOS
Klimatolojik özel.	Meteorolojik veriler	Tablo		1975-2017	Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
Uzaktan algılama	180_33	Resim	30 m	1990,2000,2010, 2020	https://earthexplorer.usgs.gov/
	180_34	Resim	30 m	1990,2000,2010, 2020	https://earthexplorer.usgs.gov/
	181_33	Resim	30 m	1990,2000,2010, 2020	https://earthexplorer.usgs.gov/
Ön ve son testler	Anket çalışması	Ölçek	240 kişiye	2019-2020	Örneklem köylerinde
Eğitim	İklim değişikliği		120 kişiye	2020-2021	Örneklem köylerinde

Uzaktan Algılama ile Ormansızlaşmanın Tespit Edilmesi

Küresel iklim değişikliğinin başlıca nedenlerinden birisi ormansızlaşmadır. Hangi amaçla olursa olsun doğal bitki örtüsünde meydana gelen değişim güneşten gelen enerjinin tulumu üzerinde olumlu veya olumsuz etkiye sahiptir. Doğal ormanlar arttırılırsa güneşten gelen enerji depolanır ve yeryüzüne yansıyan ışınların dalga boyu değişerek atmosferin ısıtılmasındaki etkisi azalır. Çalışma alanında arazi üzerinde meydana gelen bitki örtüsü değişimlerini ortaya çıkarmak amacıyla uzaktan algılama yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Güneşten gelen kısa dalga boyundaki ışınların emiliminden sonra uzun dalga boyuna geçmesi farklı zeminlerde farklı boyutlarda gerçekleşmektedir. Örneğin en iyi emilim bitki örtüsüyle kaplı zeminlerde meydana gelirken en az tutulum çıplak yüzeylerde gerçekleşmektedir. Bu nedenledir ki arazi örtüsü sınıflamalarında dalga boyu arttıkça bitki örtüsünün arttığı, dalga boyu kısaldıkça bitki örtüsünün azaldığı göz önüne alınmaktadır. Bu özellikten yola çıkılarak toprak, su ve bitki gibi birbirinden farklı yeryüzü şekilleri uydu görüntülerinde farklı yansıtma değerlerine sahip olduğu için bu yer şekillerinin ayırt edilmesinde uydu görüntüleri kullanılmaktadır (https://www.kuark.org/2013/05/isik-ve-elektromanyetik-spektrum).

Değişim analizlerinde iki görüntü arasındaki her bir hücrenin birbirinden çıkarılmasıyla değişimin dalga boyunu arttırıcı yönde ya da dalga boyunu kısaltıcı yönde mi olduğuna bakılmaktadır. Eğer dalga boyu artmış ise sahada güneş ışınlarını tutan bitki örtüsü gibi unsurların arttığı; eğer kısalmış ise azaldığı görüşüne varılmaktadır. Bu nedenle negatif yansıma veren yerlerde dalga boyunun kısaldığı, pozitif yansıma veren yerlerde ise dalga boyunun uzadığı görülmektedir.

Farklı dönemlere ait iki görüntünün birbirinden çıkarılmasıyla elde edilen yeni görüntü iki dönem arasındaki değişimi ortaya çıkarması açısından bu çalışmada da kullanılmıştır. Özellikle tuzluluk, kıyı, bitki örtüsü değişimi gibi unsurların ortaya çıkarılması görüntü değişim analizi ile yapılmıştır.

Uydu görüntülerini işleme

Geometrik Düzeltme

Uydu görüntülerinin diğer veri gruplarıyla bir arada değerlendirilmesi için aynı koordinat sisteminde tanımlanması gerekmektedir (Farhan ve Nawaieh, 2019; Sailesh ve Dilip, 2016). Çalışmada Landsat 180_33, 180_34 ve 181_33 numaralı Ağustos 1990 TM ve Ağustos 2000 TM, Ağustos 2010 TM ve Ağustos 2020 **Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1** görüntüleri 30 metre (1:7 Bandları) kullanılmıştır (Tablo 1).

Uydu görüntüleri geometrik düzeltmesi 1/25000 ölçekli Topografik paftalar yardımıyla yapıldıktan sonra havza sınırı dikkate alınarak subset işlemi ile görüntü kesilerek görüntü işlemeye hazır hale getirilmiştir.

Atmosferden Kaynaklanan Bozulmaların Düzeltilmesi

Uzaktan algılama verileri zaman içinde ortaya çıkan değişimlerin tespit edilmesinde kolaylık sağlaması açısında avantajlıdır (Genç ve diğ. 2005; Alqurashi ve Kumar, 2013; Fung, 1990; Chavez ve MacKinnon, 1994). Ancak bu verilerin doğru işlenmiş olması zorunludur. Bunun için öncelikle radyometrik kalibrasyon ve düzeltme gerekmektedir.

Radyometrik düzeltme, yeryüzünün aydınlanma koşullarından veya atmosferden kaynaklanan hatalı piksel değerlerinin düzeltilmesi amacıyla uygulanan matematiksel yöntemlerdir (McCormick, 1999).

Söz konusu atmosferden kaynaklanan etkiler yeryüzüne gelen dalga boyuna bağlıdır ve uyduya gelen radyans değerlerini dağıtma, emme ve ışığı kırma yönünde etkilemektedir (Curcio, 1961; Sabins, 1978; Slater ve ark., 1983).

Radyometrik düzeltmenin amacı, yüzey yansımalarını elde etmek için güncel değişimler dışında hedef olarak seçilen objelerde zamanla oluşan bozulmaları ortadan kaldırmak ya da telafi etmek ya da uydulardan çeşitli koşullar altında elde edilen dijital rakamları (Dijital Numbers, DN) ortak bir ölçeğe getirmek olarak ifade edilir (Du ve ark., 2002).

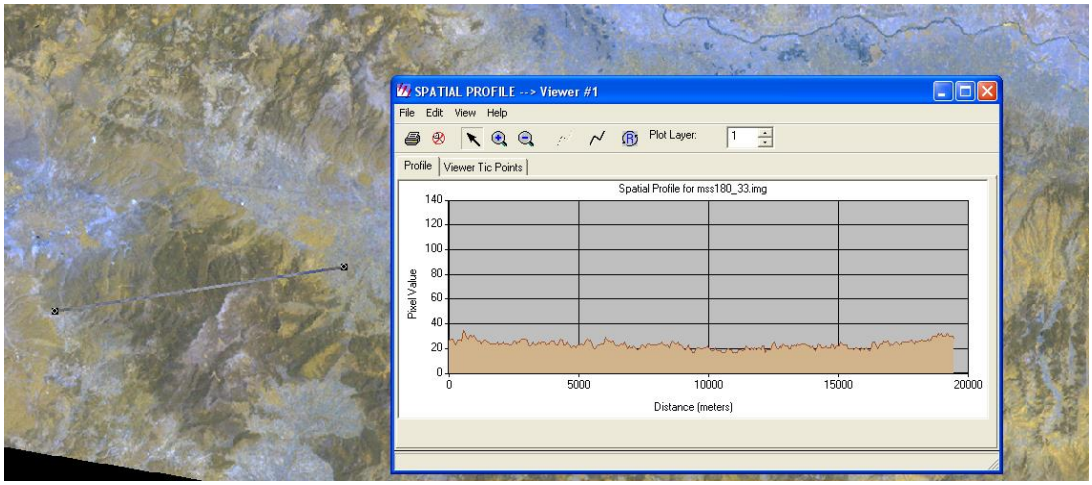
Tek bir görüntünün kontrollü sınıflaması gibi bir uygulamada bu değerlerin kalibre edilmesi gerekli değildir. Ancak Landsat 4 ve Landsat 5 gibi farklı

algılayıcılardan alınmış bazı görüntülerde yapılacak karşılaştırmalı analizler için DN değerlerinin yansıma değerlerine dönüştürülmesi gerekmektedir. Her bir algılayıcının DN değerlerini kaydetmek için kendine özel kalibrasyon parametreleri olduğu için, iki farklı algılayıcı tarafından kaydedilmiş olan iki görüntüdeki aynı DN değerleri farklı yansıma değerlerini ifade edecektir. Bu değerler tipik bir uydu görüntüsünde 0 ile 256 arasında bir değere sahip 8 bitlik verilerdir. Bu verilerin maksimum değeri en yüksek DN karşılık gelirken bu rakam çoğunlukla 256'ya karşılık gelir (Eastman ve diğ.., 2005, Şekil 2).

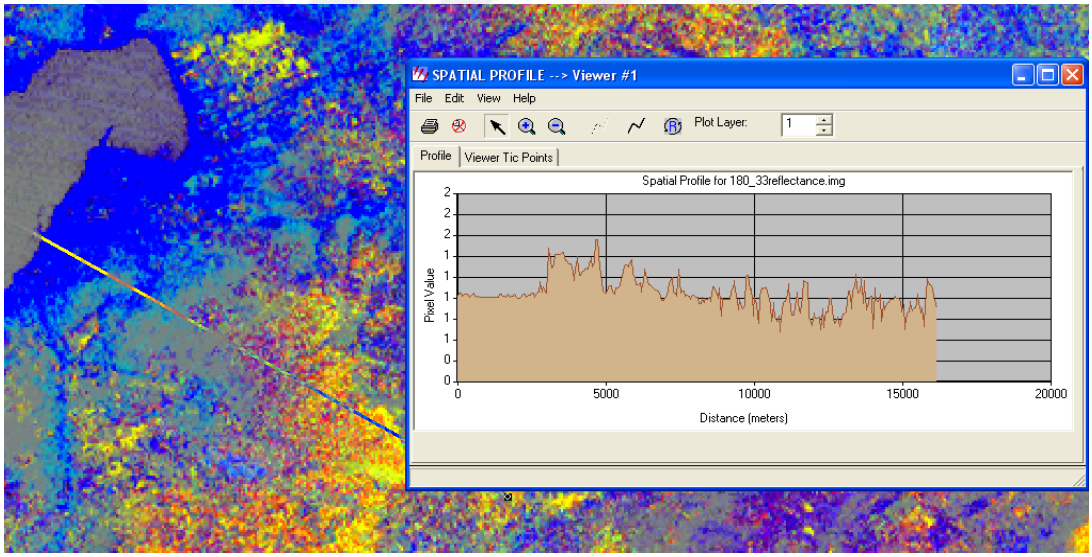
Minimum değeri de 0'a karşılık gelir. Ancak her uydu görüntüsünde ve bantlarda bu standart değildir (Eastman ve diğ., 2005). Bu aralık kimi bandlarda 20 ila 60 arasında dağılım gösterirken kimi bandlarda 30 ila 120 arasındadır. Çalışma alanında da bu aralığın farklılık gösterdiği saptanmıştır (Şekil 3).

Histogram eşitlemesi yapılmamış görüntülerde pikseller 30 ile 120 gibi dar bir alanda sıkışmış durumdadır. Bu sıkışık durumda araziye ait bazı detayların ayırt edilmesi zorlaşmaktadır. Görüntünün 0 ile 255 arasında doğrusal bir dağılış göstermesi bu detayların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bu nedenle görüntü 0 ile 255 arasında dağılım sağlayan histogram eşitlemesine tabi tutulmuştur. Bunun için Erdas 9.2 programı içerisinde yer alan Interpreter menüsü altında yer alan Radiometric normalization seçeneklerinden faydalanılmıştır.

Uydu görüntüleri yeryüzünün gerçek yansıtma değerlerine sahip olmadığı için arazi örtüsü değişimi için kullanışlı değildir. Bu nedenle atmosferden kaynaklanan hataların giderilmesinden sonra ise uydu görüntüsünün yeryüzünün gerçek yasıma değerlerine çevrilmesi işlemi yapılmıştır. Bunun için Erdas programı içerisinde yer alan IAR reflectance yani landsat görüntülerinin gerçek yansıma değerlerine dönüştürme komutu kullanılmıştır. Bu işlemden sonra daha önceden 0 ile 256 arasında bir dağılım gösteren görüntü -1 ile +1 arasında bir dağılım göstermiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Histogram eşitlemesi yapılmamış ve yeryüzü yansıma değerine dönüştürülmemiş görüntü



Şekil 3. Histogram eşitlemesi yapılmış ve yeryüzü yansıma değerine dönüştürülmüş görüntü

Topografyadan Kaynaklanan Bozulmaların Düzeltilmesi

Topografya, uydu görüntülerinde özellikle dağlık ve yükseklik farklarının fazla olduğu bölgelerde güneşin konumuna bağlı olarak, yeryüzünün eşit oranda aydınlanmasına engel olmakta ve bunun sonucunda uydu görüntülerinde karaltı ve gölgelerin oluşmasına sebep olmaktadır. Topografyanın bu etkisi özellikle dağlık alanlardaki orman örtüsünün belirlenmesine yönelik çalışmaların sonuçlarında sapmalara sebep olmaktadır. Örneğin, güneşe bakan yamaçta orman örtüsü yeşil yansıma verirken (ETM 5, 4, 3 bant kombinasyonu), tepenin daha az güneş gören

kesiminde ise siyah yansıma vermekte ve sınıflandırma işleminde aynı orman örtü tipinin farklı sınıflara kaymasına sebep olmaktadır. Landsat TM uydu görüntülerinde topografyanın olumsuz etkisinin azaltılması ve görüntünün hem kendisinde hem de sınıflandırma sonuçlarında iyileştirmenin sağlanması açısından sayısal arazi modellerinden yararlanarak düzeltmeler yapılmaktadır. Çalışma için daha önceden sınırları kesilerek işlemeye hazır hale getirilen görüntüler Erdas programının içinde yer alan Minaert'e göre Topoğrafik Düzeltme yöntemi kullanılarak topografik düzeltmesi yapılmıştır. Topografic Normalization sihirbazı kullanılarak gerçekleştirilen bu yöntemde, Sayısal Arazi Modeli (DEM), güneş ışığının geliş açısıları (azimut ve elavation) ve geometrik dönüşümü yapılmış uydu görüntüsü kullanılmıştır. Kullanılan uydu görüntülerinin güneş açıları Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2 Uydu görüntülerinin güneş açıları

Uydu görüntülerinin güneş açıları

YIL	*GÖRÜNTÜ*	*YANSIMA*	*EKLENEN*	*GÜNEŞ YÜKSEKLİĞİ*	*GÜNEŞ YÜKSEKLİĞİ SİN(F3*Pİ()/180)*
1990	180033	0.0000275	-0.2	5.262.718.455	0,707106778
	180034	0.0000275	-0.2	5.317.613.494	-0,559192906
	181033	0.0000275	-0.2	5.113.280.064	-0,994521895
2000	180033	0.0000275	-0.2	5.274.205.895	-0,422618266
	180034	0.0000275	-0.2	5.352.286.040	0,984807752
	181033	0.0000275	-0.2	5.484.068.767	0,798635514
2010	180033	0.0000275	-0.2	5.553.984.222	-0,309016996
	180034	0.0000275	-0.2	5.637.167.512	-0,788010753
	181033	0.0000275	-0.2	5.372.373.297	0,838670565
2020	180033	0.0000275	-0.2	5.794.619.570	0,173648196
	180034	0.0000275	-0.2	5.882.073.771	-0,933580431
	181033	0.0000275	-0.2	5.614.930.869	0,933580426

Ege Bölgesi'nde oldukça yüksek dik eğimli, oldukça engebeli bir topografyaya sahip dağlar yer almaktadır. Bu nedenle, çalışma alanında farklı aydınlanma koşullarından kaynaklanan gölge etkisini gidermek amacıyla, piksellerin yansıma değerlerini topografyaya göre yeniden düzenleyen Minnaert Topografik düzeltmesi tercih edilmiştir. Uydu görüntüleri PCA (Temel bileşenler analizi) ve NDVI (Vejetasyon ayrım indexi) teknikler kullanılarak görüntü zenginleştirmesi yapılmıştır.

Uydu Görüntüsü Üzerinde Yapılan Analizler

Topraktaki Tuzluluk Değişimi

Küresel ısınmanın bir sonucu tarım arazilerinde ortaya çıkan tuzlanma toprağın veriminin düşmesine neden olmaktadır. Özellikle verimli tarım topraklarında ortaya çıkan tuzluluk problemi tüm dünyada olduğu gibi Küçük Menderes Havzası'nda da en önemli çevre sorunudur.

Tarım alanlarında iki çeşit tuzlanma görülür. Birincisi deltaların kenarında küresel ısınmaya bağlı evaporasyonun artması, aşırı yeraltı suyu çekiminin tuzlu deniz suyu girişimini arttırması, sulamada tuzlu su kullanımı vb. nedenlerle deniz suyu sokulumundan kaynaklanan doğal tuzlanmadır. Küresel ısınmaya bağlı evaporasyonun artması, aşırı yeraltı suyu çekiminin tuzlu deniz suyu girişimini arttırması, sulamada tuzlu su kullanımı vb. nedenlerle bu tuzlanma alanlarında zamanla artışlar olabilir ve bunu önüne geçmek zordur. Ancak en önemli ve dikkat edilmesi gereken tuzlanma çeşidi taban suyunun aşırı kullanımına bağlı olarak alttaki tuzlu ve kireçli taban suyunun yükselmesidir. Böylece sulama kuyularından çekilen suyun kimyasal bileşiminde tuz ve kireç miktarı artar ve bu su ile yapılan sulama ile yüzeydeki toprak da tuzlanır. Ancak geçmiş dönemden bu yana tarım arazilerinin tuzluluğunda meydana gelen değişimin tespitinde ölçümlerden faydalanmak oldukça zordur. Çünkü elimizde bu türden tutulmuş herhangi bir istatistiksel veri bankası bulunmamaktadır. Bu nedenle uzaktan algılama bu tür bir çalışma için en uygun veri kaynağıdır. Tuzluluğun uzaktan algılama ile tespit edilmesinde birçok yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan bazıları band kompozisyonlarını esas alırken bazıları da band normalizasyonlarından faydalanır.

Şenol ve Dinç (1990), tarafından Aşağı Seyhan Ovasında yapılan bir çalışmada, LANDSAT-5 TM uydu verilerinin tuzlu toprakların belirlenmesinde başarıyla kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Bu amaçla 3. ve 7. bant bileşimleriyle supervised sınıflama sisteminin kullanılabileceğini belirtmişler. Normal yöntemlere göre uydu verilerinin kullanılmasının, zamandan ve arazi çalışmalarından önemli tasarruflar sağladığı gibi doğruluk derecesini de artırdığını saptamışlardır. Buna örnek olarak da pratik olarak normal yöntemlerle yayılım alanlarının

belirlenmesi mümkün olmayan küçük alanların bilgisayarda belirleme olanağının doğduğunu bildirmişlerdir.

Ayrıca Landsat TM uydu görüntüsünün termal bandı olan 6 banddan termal infrared radyasyon verisi temin edilerek veri yeryüzü sıcaklık yansıma değerine dönüştürülmesi ile de tuzluluk tespiti de yapılabilir. Bu dönüştürme Landsat TM uydu görüntüsünün 6. bandı, iklim verileri ve NDVI analizinden faydalanılarak yapılır. Örneğin; tuzlanmış alanlar sıcaklığın yüksek NDVI değerlerinin düşük olduğu (0,09 ile 0,15 arasında) ve bitki sıcaklığının düşük olduğu (0,2 ile 0,8 arasında) yerlerdir. Sıcaklık ile NDVI arasındaki ilişki tuzlanmış alanlar ve bitki örtüsü özel bir dağılışa sahiptir. Tuzlanmış alanlar, yüksek sıcaklık, düşük NDVI (0,03-0,08) ve bitki sıcaklığının düşük olduğu 0,2 ile 0,8 değerleri arasındadır. Uydu görüntüsünün çekildiği tarihteki sıcaklık verileri ile NDVI görüntüsü kontrollü sınıflama yapılarak bu bilgilere ulaşılabilir (Qin and Zhang, 2001).

Nitin ve diğerlerine göre (1997), tuzluluk tespitinde normalize tuzluluk ayrım indeksi (NDSI) ve tuzluluk indeksinden (SI) faydalanmak en uygun yoldur. Nitin'in formülü uygulanarak (1997), tuzluluk tespitinde kullanılan normalize tuzluluk ayrım indeksi (NDSI) ve tuzluluk indeksinden (SI) faydalanılarak çalışma alanında tuzlanmış alanlar tespit edilmiştir. Buna göre;

SI=(Band3/Band4) *100 eşitliği tuzluluk tespitinde kullanılmıştır.

1990, 2000, 2010 ve 2020 yıllarına ait bu alanlar tuzlanmanın şiddetine göre tuzsuz, az tuzlu, tuzlu, aşırı tuzlu alanlar olmak üzere 4 sınıf tespit edilmiştir.

Arazi Örtüsü Değişim Analizi

Değişim analizi, görüntüler arasındaki farklılıkların nedenlerinin kontrol edilmesi ile iki noktaya ait yersel verilerin karşılaştırılmasına dayanır (Green ve diğ.,1994).

Değişim analizlerinde uzaktan algılanmış verilerin kullanılmasındaki temel nokta, atmosfer durumunda meydana gelen değişimler, aydınlanma, güneş açısı ve toprak nemliliği gibi faktörlerin neden olduğu değişimlerden farklı olarak, yansıyan değerlerin ya da yerel tekstürlerdeki değişimlerle sonuçlanan ilgi alanında bulunan objelerdeki değişimlerdir (Deer, 1995). Dijital değişim analizi yersel, yansıma,

radyometrik ve zamansal sınırlamalardan etkilendiği için, birçok değişim analizi yöntemi içerisinde amaca en uygun bir yaklaşımın seçilmesi önemli ve oldukça zor bir işlemdir.

Bozulma oranının tespiti için, uzun dönem aralığında arazi örtüsünde meydana gelen değişimin doğru zamanda ve doğru değişim analiz teknikleriyle yapılması gereklidir.

Son zamanlarda uzaktan algılama ile elde edilen veriler değişim analizlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Birçok değişim analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Daha önceden yapılan çalışmaların değerlendirilmesi sonucu, görüntü çıkarma, temel bileşenler analizi, sınıflama sonrası karşılaştırma çalışmaları değişim analizi çalışmalarında en sık kullanılan yöntemlerdir.

Değişim analizi, bir objeyi ya da olguyu farklı zamanlarda gözlemleyerek gösterdiği farklılıkların tespitini içeren bir uygulamadır. Genel olarak değişim analizi farklı zamanlara ait olan veri setlerinde, meydana gelen değişimlerin nitel ve nicel olarak tespitini hedefleyen birtakım uygulamaları içerir. Tekrar edilmiş verilerin elde edilmesi ve bilgisayar uygulamalarını mümkün kılan dijital format sayesinde, Thematic Mapper (TM), Satellite Pour 1'Observation de la Tere (SPOT), Advanced very High Resolution Radiometer AVHRR verileri geçmiş yıllar boyunca değişim analizlerinde kullanılan başlıca uydu uzaktan algılama verileri olmuştur. Uzaktan algılama teknikleri kullanılarak, alan kullanımı ve arazi örtüsü değişim analizi uygulamaları oldukça yaygındır (Lu ve diğerleri, 2010).

Çalışmada değişim analizi başlıca kullanılan yöntemlerden biridir. Değişim analizi ile 1990-2000-2010-2020 yılları arasında meydana bitki örtüsü değişim analizi uygulanmıştır.

İstatistiksel Veri Toplama Araçları

Küresel ısınmanın varlığı bilimsel verilerle ortaya konmuş bir gerçektir. Sıcaklıkların artması, değişken yağış koşulları, kuraklıkların sıklığı, kasırga ve tayfunların yaygın hale gelmesi ve sera gazı emisyonlarının azaltılması gibi iklim değişkenlerinde meydana gelen değişimler konusunda küresel bir fikir birliğinin bulunmamaktadır (Auffhammer ve diğ., 2011; Sharma, 2019).

50 yıl içerisinde meydana gelebilecek değişikliklerden bahsedilirken etkilerinin bu kadar hızlı hissedileceği öngörülmemiştir. Düne kadar küresel iklim değişikliğinin önüne geçmek için yapılan tüm çalışmalar göstermiştir ki küresel iklim değişikliğinin önüne tamamen geçmek mümkün değildir. Ancak ve ancak kısmen yavaşlatılabilir, ötelenebilir lakin kaçınılmaz sonuç engellenemez.

Füssel, 2007'de, küresel ısınmanın yavaşlatılsa bile atmosferde mevcut birikmiş sera gazlarının olumsuz etkilerinin azaltılamayacağını belirtmektedir. Dolayısı ile küresel ısınmanın önüne geçme çalışmalarının yanı sıra etkilerinin azaltılması amacıyla uyum konusunda da çalışmaların yapılması da zorunlu hale gelmiştir.

İklim değişikliğine uyum, olumsuz etkiyi en aza indirgemek ve iklim değişikliklerinin olumlu etkilerini ortaya çıkarmak için sistemdeki ayarlamalar veya değişiklikleri ifade eder. Bu çalışmada uyum çalışması iklim değişikliğini ve bununla ilişkili risklerle ilgili farkındalığın arttırılması ile iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

Küresel ısınmaya karşı az ya da çok ama bir farkındalık oluşması oldukça önemlidir. Çünkü bu konuda atılan yanlış adımlar, dönüşü olmayan yeni sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Ancak doğru farkındalık doğru bilgiye erişime bağlıdır. Doğru bilgi kişinin deneyimleri ve eğitim yoluyla elde edilendir. Ancak çiftçiler doğru bilgiye sahip olunmasına rağmen, kaynak ve kapasite eksikliği gibi nedenlerle küresel iklim değişikliğinin etkileri ile yeterince mücadele edemeyebilirler. Birçok alanda insanlar yeraltı suyunun aşırı kullanımının olumsuz etkileri hakkında bilgi sahibi olmalarına rağmen, suyu aşırı kullanmaya devam etmektedir. Bu nedenle çalışma sahasındaki çiftçilerin farkındalık düzeylerinin ve küresel ısınmanın nasıl algılandığının bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle küresel ısınmanın yarattığı değişimlerin ortaya çıkarılması ve uyum sürecine hazırbulunuşluluk düzeylerinin tespit edilmesi amacıyla ölçek geliştirilmiştir.

Geçmişten getirdiğimiz bazı alışkanlıklarımız geleceğimizin planlanmasında bize yol gösterir. Ancak zaman içerisinde bu alışkanlıklarımız bizi yönetmeye başlarlar ve biz alışkanlıklarımızdan ibaret bir yaşamın içerisinde kaybolup gideriz.

Yaptığımız hatalarımız bile olağan hale gelir ki bu hataları günlük yaşamın koşuşturmacası ve rutini içerisinde fark etmemiz mümkün olmaz. Oysa farkındalık, yargısız bir şekilde şimdiki ana odaklanabilmek amacıyla dikkatinizi toplayabilmektir. (Kabat-Zinn, 2000)

Farkındalık, anlık yaşam içerisindeki yaşantılara yaklaşım, açıklık, kabullenme, yansızlık gibi niteliklere sahip; uyarıcıların dikkate alınmadığı, sınıflandırılmadığı ve analiz edilmediği kendine özgü açık, anlaşılır bir bilinç halidir. Yani aslında yargısız bir şekilde deneyimleri tanıma ve şimdiki deneyimin bilincinde olma ve onu kabul etme anlamına gelmektedir (Roemer ve Orsilo, 2002).

Bize göre farkındalık "İçinde bulunduğum koşullarda ne yaşıyorum?" sorusunu yanıtlamak için kendi düşüncelerini duygularını ve bedenini gözlemlemesi yoluyla elde edilen zihinsel faaliyetlerin tümü olarak tarif edilebilir.

Kavram olarak farkındalık, "bilinç" ile ilişkilendirilmekte, genellikle insanla ve özellikle de psikolojik anlamda gelişmiş, olgunlaşmış insanla özdeşleştirilmektedir (Şahin ve Yeniçeri, 2015).

Farkındalık, aynı zamanda dış kaynakların da etkisiyle şekillenen, kişinin değerlerine, duygularına, hedeflerine, bilgisine, yeteneklerine ve kapasitesine dayanan bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Gardner ve Steinberg, 2005).

Duval ve Robert Wicklund (1972) tarafından teori olarak verilen öz-farkındalık, belirli bir anda, insanların kendine ya da dış çevreye odaklanabileceklerini öngörmektedir. Bu odaklanma halinden yola çıkarak insanların içinde yaşadığı çevrede meydana gelen değişimleri fark etme ve ona yönelme işlevini yerine getirmek için de farkındalık düzeylerinin arttırılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

İnsan yaşamını tehdit eden çevre sorunlarının çözümünde yine bu çevreden faydalanan deneyimleri ile bu çevreyi kullanan ve şekillendiren çevreye karşı duyarlı ve bilinçli insan kaynaklarının önemi daha da artmıştır.

Küresel iklim değişikliği sorunuyla mücadele edebilme becerisi kazanma isteği içerisinde olan çiftçilerin ortaya çıkması için bu çalışmada da "küresel iklim değişikliği farkındalık ölçeği" geliştirilmiştir. Çünkü;

"Çevre konusunda bilinçli ve duyarlı bireyler yetiştirmek, bu sorunların çözümü için en etkili yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyleri çevre konusunda bilgilendirme ve onlara olumlu tutumlar kazandırarak davranış değişikliği oluşturma zorunluluğu vardır. Bu bağlamda, çevre sorunlarını çözmede ve önlemede, verilecek eğitimin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu konudaki başarımız toplum bireylerinde olumlu tutum ve davranış oluşturmaktan geçmektedir. Çevreye karşı olumsuz tutuma sahip bireylerin çevre sorunlarına duyarsız olacağı ve hatta çevreye sorun yaratmaya devam edeceği şüphesizdir." (Uzun ve Sağlam, 2006: 240)

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Küresel iklim değişikliği ile ilgili eğitim verilmesi planlanan deney grubu çiftçiler ile eğitim verilmeyen kontrol grubu çiftçilere ön test uygulandı. Tasarım ve modelleme kısmında ders planı verilen küresel iklim değişikliği eğitim materyalleri kullanılarak eğitim verilen deney grubu ile eğitim verilmeyen kontrol grubuna son test uygulanarak farkları alınarak eğitimin etkisi araştırılmıştır.

Araştırma deneysel desende, öntest- sontest, kontrol gruplu model kullanılarak uygulanmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni, Küçük Menderes Havzasında çeşitli nedenlere göre seçilmiş köylerdeki çiftçilerin küresel iklim değişikliği farkındalıklarıdır. Bağımsız değişken ise küresel iklim değişikliği eğitimidir. Araştırmanın amaçları arasında eğitimin kalıcılığının test edilmesi yer almamaktadır (Tablo 3).

Tablo 3

Araştırma deseni

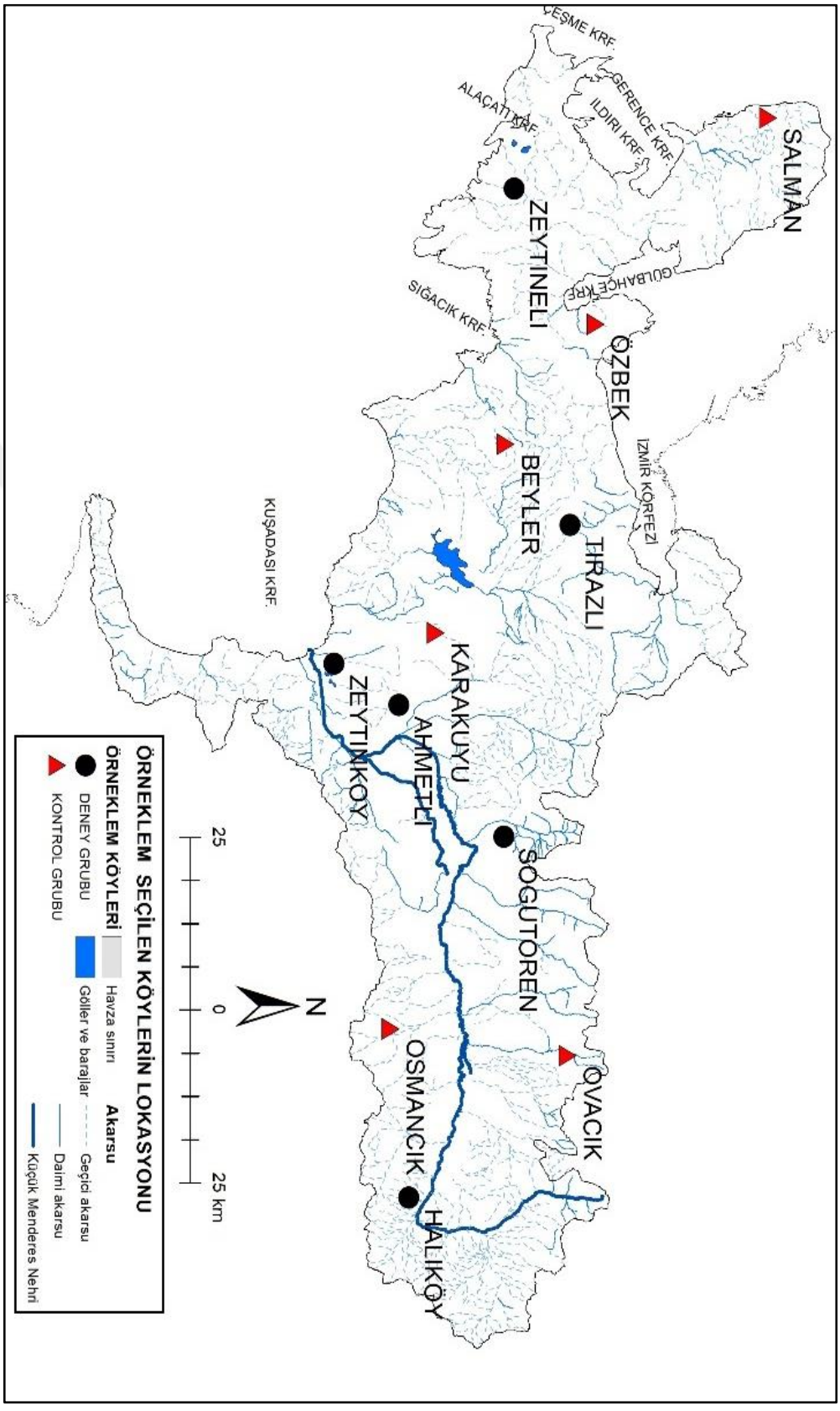
Gruplar	*Öntest (1.İşlem)*	*Eğitim çalışması (2.İşlem)*	*Sontest (3.İşlem)*	*Kalıcılık testi (4.İşlem)*
Deney Grubu (R)	+	+	+	-
Kontrol Grubu (R)	+		+	-

3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Çalışmanın katılımcıları Küçük Menderes Havzası'nda çiftçilikle geçinen kişilerdir. Ancak sahadaki ürün çeşitliliği dikkate alındığında daha çok sebze tarımı, hayvancılık, incir, üzüm yetiştiriciliği gibi bağcılık faaliyetleri, şeftali, narenciye gibi

meyvecilik faaliyetleri, kestanecilik ve balıkçılık gibi faaliyetlerin daha sıklıkla yapıldığı tespit edilmiştir. Bu ekonomik faaliyetleri yürüten çiftçilerin daha yoğun olduğu köyler araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde sahanın genelini temsil etme gücü, hâkim ekonomik faaliyet türü ile bakı ve yükselti gibi fiziki coğrafya özellikleri dikkate alınmıştır (Şekil 4).

Köylerin seçiminde yürütülen ekonomik faaliyetlerin yanısıra yükselti, bakı, jeolojik ve litolojik özellikler ile denizellik durumları dikkate alınmıştır. Buna göre Ödemiş Ovacık ile Beydağ Halıköy bakı farkından dolayı tercih edilirken, benzer yükseltiye ve litolojik yapıya sahip olmalarının yanısıra ve kestaneciliğin yaygın olmaları dikkate alınmıştır. Bu köylerden Ovacık kontrol grubu olarak alınırken Halıköy deney grubu olarak seçilmiştir.



Şekil 4. Örneklem olarak seçilen köylerin lokasyonu

Zeytineli ve Özbek köyleri kırsal turizm alanı olmasının yanısıra balıkçılık faaliyetlerinin de yapılıyor olması, benzer litolojik özelliklere sahip olması ve denize aynı mesafede olmaları gibi nedenlerle seçilmiş olup Zeytineli deney grubu, Özbek de kontrol grubu olarak belirlenmiştir (Şekil 4, Tablo 4).

Tablo 4

Örneklem olarak seçilen köyler ile seçilme nedenleri

	İlçe	*Köy*	*Seçim nedeni*	*Katılımcılar*
Deney grubu	Bayındır	Söğütören	İncir	10
	Karabağlar	Tırazlı	Hayvancılık	10
	Torbalı	Ahmetli	Tarım	10
	Selçuk	Zeytinköy	Meyvecilik	10
	Beydağ	Halı	Kestanecilik	10
	Urla	Zeytineli	Balıkçılık	10
Kontrol grubu	Ödemiş	Ovacık	Kestanecilik	10
	Menderes	Karakuyu	Tarım	10
	Karaburun	Salman	Hayvancılık	10
	Tire	Osmancık	İncir	10
	Seferihisar	Beyler	Meyvecilik	10
	Urla	Özbek	Balıkçılık	10

Ahmetli ve Karakuyu köyleri birbirlerinin deney ve kontrol grubu olarak seçilmiş olup ikisi de benzer litolojik özelliklere sahip olup ikisi de tarımsal faaliyetin yapıldığı sulanabilir tarım alanlarından oluşmaktadır. Her iki köy de denize benzer mesafede yer almakta olup yükseltileri de aynıdır. Tırazlı ve Salman köyleri hayvancılık faaliyetlerinin yaygın olarak yapıldığı erozyon nedeni ile yaygın olarak bitki örtüsünün tahrip edildiği, su kaynakları açısından sıkıntılı olan köyler olması nedeni ile seçilmiştir. Bayındır Söğütören ile Tire Osmancık köyleri benzer ekonomik faaliyeti yürütmelerinin yanısıra eğimli olmaları ve farklı bakı koşullarına sahip olmaları nedeni ile seçilmişlerdir. Seferihisar Beyler köyü ile Selçuk Zeytinköy köyleri ise zeytincilik faaliyetleri nedeni ile tercih edilmişlerdir (Tablo 9).

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Tarafımızdan hazırlanan geçerlilik ve güvenirliliği ispatlanmış Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeği ve Kişisel Bilgi Formu kullanılarak sahadan toplanan veriler değerlendirildikten sonra deney ve kontrol grupları tespit edilmiştir. Kişisel bilgi formunda yaş, cinsiyet, eğitim durumu, gibi demografik veriler; gelir durumu ve

sosyal güvence gibi ekonomik özellikleri ile okuduğu gazete ve dergiler, küresel iklim değişikliği ile ilgili genel kültürel bilgi düzeyini gösterir parametreler bulunmaktadır. Sahanın küresel iklim değişikliği ile ilgili parametreleri tespit edilerek küresel iklim değişikliği eğitim modülü tasarlanmıştır. Deney grubuna uygulanan eğitim sonunda her iki gruba da tekrar son test uygulanmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubunun nüfus özellikleri, yaş, gelir durumları gibi faktörler ile eğitim öncesi ve sonrası küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerinde bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Her köyden rastlantısal olarak 10'ar çiftçi seçilmiş olup deney grubunda 60 kontrol grubunda 60 olmak üzere toplam 120 kişi ile çalışılmıştır (Tablo 5). Özellikle nüfusun giderek yaşlandığı köylerde yaşayan ve tarım alanlarını kullanan gençler ile yaşlı ve tarım alanlarını kullanamayan ancak küresel iklim değişikliği ile mücadelede geçmiş deneyimleriyle katkı sunan iki farklı nesil arasında bilgi ve tecrübe paylaşımının ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkaran bir eğitim çalışması yapılmıştır.

Tablo 5 Deney ve kontrol grubu katılımcı sayıları

Deney ve kontrol grubu katılımcı sayıları

		Katılımcı sayısı
Gruplar	Deney Grubu	60
	Kontrol Grubu	60
Toplam		60

3.4. Tasarım, Geliştirme, Uygulama Süreci

Ölçeğin Geliştirilmesi

İlk aşamada öncelikle ölçek maddelerini oluşturmak için küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma konusunda yapılan çalışmalar taranmıştır. Çalışmalar taranırken küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma konusunda önce kaleme alınmış çalışmalar ve farklı çalışmalarda kullanılan ölçme araçları incelenmiştir. Bununla birlikte, çalışma alanında köylülerle yapılan görüşmelerde kullanılmak üzere hazırlanan küresel iklim değişikliğine ilişkin açık uçlu sorular hazırlanmış ve Torbalı, Ahmetli köyünden 5'i kadın 5'i erkek 10 kişiye uygulanmıştır. Kendilerinden duygu ve düşüncelerini belirtmeleri istenmiştir. Alan yazın taramasından ve katılımcı

görüşlerinden elde edilen ifadelerden, madde yazım tekniğine uygun olarak "Küresel iklim ısınmayı fark etme, yakın çevresinde küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkardığı sorunları fark etme, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve mücadele edebilmek için neler yapması gerektiğini bilme" cümlelerini içeren 99 maddelik bir havuz oluşturulmuştur. Çiftçilerin küresel ısınmayı etkileyen ve küresel iklim değişikliği ile ilgili mücadele yeteneğini ortaya koyan kişisel özelliklerinin de orta çıkarılması için korelasyon analizinde kullanılmak üzere 20 maddelik kişisel bilgi formu hazırlanmıştır. Likert tipi 5'li derecelendirme kullanılmıştır ("kesinlikle katılıyorum", "katılıyorum", "kararsızım", "katılmıyorum", "kesinlikle katılmıyorum")

Uzman Görüşü ve Ön Eleme Aşaması

Geçerlik bir ölme aracının, ölçtüğünü öne sürdüğü değişkeni ne derece doğru ölçtüğü ile ilgili bir kavramdır. Kapsam (içerik), uyum ve yapı geçerliği olmak üzere 3 çeşit geçerlik var olup, araştırmada kullanılan ölme aracının özelliğine göre bu geçerlik çeşitlerinden biri ya da birkaçı uygun olmaktadır. Bu aşamada hazırlanan ölçeğin kapsam geçerliği açısından yeterliliği incelenmiştir. İçerik geçerliği, ölçme aracında bulunan maddelerin ölçme aracına uygun olup olmadığını, ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediğini belirlemek için uzman görüşüne başvurularak gerçekleştirilir. Bunun için önce bir grup uzman tarafından ölçme amaçları ve bu amaçların gerektirdiği içeriği temsil edip edemeyeceği tartışılır (Holland, 1986).

Bir ölçme aracının bireylerin davranışlarını tahmin etmedeki başarısı ölçme aracının geçerli ve güvenilir olmasına bağlıdır (Büyüköztürk ve diğ., 2009). Çalışmada öncelikle kapsam geçerliğini sağlamak için madde havuzunda yer alan 99 ifade, 1'i çevre eğitimi, 1'i ölçme ve değerlendirme 1'i de Türkçe eğitiminde uzman olan 3 akademisyenin görüşüne başvurularak bir ön elemeden geçirilmiştir. Maddeler uzman görüşleri çerçevesinde 30 maddeye indirilmiştir.

Hazırlanan deneme formunda olumlu maddeler "kesinlikle katılıyorum=5", "katılıyorum=4", "kararsızım=3", "katılmıyorum=2", "kesinlikle katılmıyorum=1" şeklinde 5'ten 1'e doğru puanlanmış; olumsuz maddeler ise "kesinlikle katılıyorum=1", "katılıyorum=2", "kararsızım=3", "katılmıyorum=4", "kesinlikle

katılmıyorum=5” olacak şekilde 1’den 5’e doğru puanlanmıştır. Dolayısıyla, ölçekten alınabilecek en düşük puan 30, en yüksek puan ise 150 olarak tespit edilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Çalışma alanı ataerkil bir aile yapısı olduğu için tarım arazilerinin kullanım kararları erkeler tarafından verilmektedir. Köylerde kahvehanelere kolaylıkla erkeklerin gidebiliyor olması, kadınlara ulaşımı güçleştirmiştir. Bu nedenle çalışmada cinsiyet açısından dengeli bir dağılım sağlanamamıştır. Tablo 6 incelendiğinde, çiftçilerin %72’si erkek %28,3’ü kadınlardan oluşmaktadır.

Tablo 6

Ölçek geliştirmeye katılan katılımcıların cinsiyetlerine göre dağılımı

Kadın		*Erkek*		*Toplam*
n	%	n	%	
68	28,3	172	71,7	240

3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

De Almeida’nın Nunually, 1978’den aktardığına göre, ölçeğin geçerli olabilmesi için madde sayısının 10 katı örnekleme; Tavşancıl ve Keser, 2001’ye göre 5 ile 10 katı arasında örnekleme uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Çalışma sahasında ölçek geçerliliği ve güvenirliği için çalışma grubunun büyüklüğü ölçeğin madde sayısının 8 katı olarak belirlenmiştir.

Geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılabilmesi için 30 maddeye indirilen ölçek her köyden 20 kişi olmak üzere toplam 240 çiftçiye uygulanmıştır. KMO ve Bartlett’s testinden ,784 puan alınarak iyi derecede bir örneklem sayısına ulaşıldığı tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 7

KMO ve KMO ve Bartlett’s testi sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		*,784*
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5675,218
	df	435
	Sig.	,000

Son 20 yıl içerisinde çevresinde meydana gelen küresel iklim değişikliğine bağlı olarak gelişen olayları fark etme (14 madde), iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve mücadele edebilmek için neler yapması gerektiğini bilme (16 madde) alt kümelerini içeren 30 maddelik bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçek rastgele köylerden çiftçilik yapan 240 kişiye uygulanmış, ölçek iç tutarlılık güvenirlik analizinden Cronbach Alpha (α) değeri .712 olarak geçerli puanı almıştır (Tablo 8).

Tablo 8

Güvenirlik analizi sonucu

Cronbach's Alpha değeri	Madde sayısı
,712	30

Araştırmada kullanılan ölçek uygulandıktan sonra verilerin girilmesinde, güvenirlik analizi ve faktör analizi için SPSS 22.0 istatistik programı kullanılmıştır. Araştırmanın amacında belirtilen "Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeğinin" geçerliğini ve güvenirliğini test etmek amacıyla öncelikle; ortalama, standart sapma, düzeltilmiş madde toplam korelasyonu, düzeltilmiş madde alt ölçek korelasyonu, madde çıkarılınca Alfa değeri, madde düzeyinde iç tutarlılık (α) hesaplanmıştır.

Maddelerin tek tek analizine bakıldığında düzeltilmiş madde korelasyonu negatif çıkan 11,12,18,19,27 ve 30 maddeler çıkarıldığında ölçeğin Cronbach Alpha (α) değeri .830'e yükselmekle birlikte bu maddeler iklim değişikliği ile doğrudan alakalı olup eğitim düzeyi, ekonomik düzey ve kültür düzeyine göre oldukça anlamlı sonuçlar vermesi nedeni ile ölçekten çıkarılmamıştır (Tablo 9). Düzeltilmiş madde toplam korelasyonuna göre maddeler -372 ile 620 arasında dağılım göstermiştir.

Tablo 9

Maddelerin güvenirlik analizi sonuçları

Maddeler	*Öğe Silinmişse Ölçek Ortalaması*	*Öğe Silinmişse Ölçeği Varyansı*	*Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu*	*Öğe Silinmiş ise Cronbach's Alpha*
Madde 1	97,275	120,008	,450	,695
Madde 2	97,342	114,828	,620	,682
Madde 3	97,371	123,548	,265	,704
Madde 4	97,742	120,920	,253	,704
Madde 5	97,675	117,199	,377	,694
Madde 6	97,512	114,803	,561	,683
Madde 7	97,425	124,463	,251	,705
Madde 8	98,025	113,045	,477	,685
Madde 9	98,079	114,835	,463	,688
Madde 10	97,800	123,215	,149	,712
Madde 11	98,671	138,690	-,372	,746
Madde 12	97,875	132,637	-,168	,732
Madde 13	99,317	125,514	,074	,718
Madde 14	97,850	121,618	,311	,701
Madde 15	97,754	125,408	,147	,710
Madde 16	98,075	117,944	,487	,691
Madde 17	99,550	126,349	,122	,711
Madde 18	98,675	133,425	-,193	,735
Madde 19	98,571	130,363	-,085	,725
Madde 20	98,400	114,358	,489	,686
Madde 21	98,354	114,866	,417	,690
Madde 22	99,462	119,572	,539	,692
Madde 23	99,483	119,071	,579	,690
Madde 24	98,358	126,047	,076	,716
Madde 25	98,937	114,921	,464	,688
Madde 26	98,304	107,736	,599	,671
Madde 27	98,950	128,943	-,048	,729
Madde 28	99,483	121,037	,479	,696
Madde 29	98,000	125,247	,146	,711
Madde 30	98,983	134,033	-,198	,741

Araştırmanın ikinci alt amaçlarında, Küresel iklim değişikliği eğitimine katılan çiftçilerin Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeğinden aldıkları puanlara göre, uygulanan eğitimin etkisine bağlı olarak deney sonrasında böyle bir eğitime katılmayan çiftçilere göre farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla, normallik analizinde verilerin dağılımı normal bir dağılım gösterdiği için parametrik t Testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2021). Bu analizde, deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisi incelenirken, bağımlı değişkenle ilişkili olduğu düşünülen bir ya da

daha çok değişken kontrol edilerek, ortalama puanlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Hipotezlerin test edilmesinde ise korelasyon analizi kullanılmıştır.

Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeğinin değişkenleri arasında korelasyon olanları bir gruba toplayarak, faktör ve değişken sayısını azaltmak ve böylece analizi görselleştirme ve yorumlama kolaylığı sağlayabilmek için faktör analizi uygulanmıştır (Tablo 10).

Tablo 10

Faktör analizi sonucu ortaya çıkan boyutlar ve faktör yükleri

	Son 20 yıllık değişimin farkında olma					*Küresel iklim değişikliği*		
Madde	Klimatolojik veriler	Tarım	Doğal bitki örtüsü	Fauna	Uyum	Mücadele	Sorumluluk alma	Önleyici tedbir alma
5	-0,836							
6	0,796							
4	0,789							
1	0,535							
8		0,840						
9		0,823						
13		-0,710						
14		-0,500						
7			-0,801					
12			0,755					
3			0,582					
11				0,823				
2				0,723				
10				-0,666				
23					0,868			
17					0,844			
28					0,808			
22					0,768			
26						0,848		
20						0,762		
16						-0,746		
27							0,785	
21							0,635	
29							0,592	
30								0,756
19								-0,738
25								0,575
24								0,540

"Çıkarma Yöntemi: Temel Bileşen Analizi. Döndürme Yöntemi: Kaiser Normalizasyonu ile Varimax."

Son 20 yıl içerisinde çevresinde meydana gelen küresel iklim değişikliğine bağlı olarak gelişen olayları fark etme (14 madde) ve iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak ve mücadele edebilmek için neler yapması gerektiğini bilme (16 madde)

faktörlerine ayrılmıştır. Son 20 yıl içerisinde çevresinde meydana gelen küresel iklim değişikliğine bağlı olarak gelişen olayları fark etme ile ilgili maddelerin faktör analizi sonucuna göre klimatolojik verilerde, tarım alanlarında, doğal bitki örtüsünde ve faunada meydana gelen değişimleri fark etme başlığı altında 4 bileşene sahip olduğu tespit edilmiştir. Küresel iklim değişikliği ile mücadele başlığı altında uyum sağlama, mücadele etme isteği, sorumluluk alma isteği, önleyici tedbirler alma isteği bileşenleri ortaya çıkmıştır.

3.7. Araştırmacının Rolü

Ölçek geliştirme aşaması pandemi dönemine denk gelmediği için katılımcılara erişim daha kolaydı. Bu süreçte 240 kişiye her hafta sonu 40 kişiye uygulayarak 6 haftada tamamlanmıştır. Ölçek geliştirme aşaması sırasında katılımcıların köylü olması ve yetişkin olması ve katılımın isteğe bağlı olması gibi nedenlerle ilk başlarda cevap vermek istememişlerdir. Kaymakamlıktan muhtarlara gönderilen yazı sayesinde muhtarları önceden aranarak randevu alınmıştır. Katılımcılardan erkekler köy kahvehanelerinde toplanarak araştırmanın amacı açıklanmıştır. Katılmak isteyen beylere anket uygulanmıştır. Katılımcılar ilk önce kahvedeki erkeklerden ve daha sonra aileleri ile görüşülmesine izin veren katılımcılarla eve gidilerek kadınlarla görüşülebilmiştir. Genellikle birinci gün izin verilmezken ikinci gün kadınların katılımı daha kolay sağlanabilmiştir. Genellikle fotoğraf çekimine izin verilmemiştir. Araştırmanın ilerleyen döneminde ve eğitimin uygulanması sırasında ortaya çıkan pandemi nedeni ile eğitimlerin büyük bir bölümü akşamları online olarak yapılabilmiştir. Anketler de Google Form üzerinden doldurulmuştur. Bu nedenle anket uygulanan kişinin yanında yardım eden olup olmadığı, anketin katılımcı tarafından doldurulup doldurulmadığı konusunda emin olunamamaktadır. Ayrıca köylere gidilen dönemlerde kahvehanede yapılan toplantılar sohbet havasında geçtiği için büyük oranda köylülerden gelen şikayetler ve merak edilen soruların cevaplanması bile çiftçilerin küresel iklim değişikliğine karşı farkındalığını arttırmıştır. Köylülerin en büyük şikâyeti yaşadıkları sorunlara çözüm üretmede cevap verebilen araştırmacı, bilim adamı vs. kişilerin köylere gelmeyişi olmuştur.

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Küresel Isınmanın Olumsuz Etkilerini Arttırıcı Doğal Ortam Özellikleri

Küçük Menderes Nehri'nin uzunluğu 170 km olup, Bozdağların Karakoyun yaylasından doğar; Kiraz, Ödemiş, Tire ilçelerinden geçerek Selçuk sınırlarında Ege Denizi'ne dökülür. Küçük Menderes Havzası 7027 km^2'lik bir alana sahiptir (Şekil 1).

Küçük Menderes Deltası'ndan başlayan ova tabanı, batıdan doğuya doğru Selçuk, Torbalı, Ödemiş ovalarını geçerek Kiraz'a kadar uzanır. Küçük Menderes nehrinin oluşturduğu ova içerisinde, 74 hektar büyüklüğünde, 4 metre derinliğinde ve tatlı su özelliğinde Barutçu gölü (Akgöl), 75 hektar büyüklüğünde ve 5 metre derinliğinde hafif tuzlu Gebekirse Gölü ve geniş bataklıklar bulunur. Bir diğer bataklık olan Cevaşir Bataklığı, sadece kış aylarında sular altında kalır. Göllerin kenarı sazlıklarla kaplıdır. Bataklıkların büyük bölümünde ise ılgın (*Tamarix*) hâkim türdür. Deniz suyu nehir boyunca 4 km içeri sokulur, ancak sadece Gebekirse Gölü'nü etkiler (Nippon, 1996).

Küçük Menderes geniş havzalı bir nehir olup, taşkın dönemlerinde yatak değiştirmeleri ile delta oluşturmaktadır. Bu nehrin oluşturduğu delta çeşitli sulak alan ekosistemleri meydana getirmektedir. Sulak alan özelliği taşıyan bu bölge, aynı zamanda yurdumuzun önemli kuş cenneti alanlarındandır (Nippon, 1996).

Küçük Menderes Havzası nehrin ağız kısmında geniş bir delta ovası bulunur. Delta, kuzeyden ve güneyden yükseltisi fazla olmayan Boncuk dağı 750 m., Karaca dağı 770 m ve Maden dağı 640 m dağları ile çevrilidir. Delta, 11 kilometre uzunluk ve 5 kilometre kadar genişlikte bir alüvyal dolgu sahasıdır (Erinç, 1955, Şekil 5).

Deltanın gerisinden başlanarak doğuya doğru gidildikçe Selçuk Ovası – Delta bölümünden sonra Belevi boğazına ulaşılır. Belevi boğazından sonra "iç ovalar" adı verilen bir oluğa geçilir. Kuzeyde Bozdağlar (2159 m) ve güneyde Aydın dağları (1831 m) arasında meydana gelen tektonik depresyon alanında bulunana bu oluk, metamorfik, çoğunlukla da Gnays yapılı Menderes masifi üzerinde bulunur (Öner, 1997).

Tektonik oluğun her iki tarafında Küçük Menderes nehrinin ova tabanına açılan yan kollarının önünde birikinti yelpazeleri vardır. Yerleşmeler de çoğunlukla bunların üzerine kurulmuştur. Tektonik oluğun içerisinde Menderes masifinin yamaçlarından

Küçük Menderes nehrinin kolları tarafından taşınan alüvyonların birikmesiyle oluşan Ödemiş, Tire, Torbalı gibi iç ovalar bulunur. Menderes Havzasını DB yönünde iki kısma ayıran Belevi boğazı KD-GB doğrultusunda 5 km, KD girişinde 1 km kadar genişlikte olup, Menderes masifini çevreleyen, şist ve mermerlerden oluşan kuşak üzerinde bulunur (Kayan, 1999).

4.1.1. Eğim

Eğim, anakaya üzerinde toprak oluşumunun gerçekleşebilmesi için gerekli en önemli koşullardan biridir. Bazı anakayalar üzerinde oluşan toprağın kütleler halinde aşınıp taşınması eğim koşullarıyla ortaya çıkmaktadır.

Eğim arttıkça arazinin güneş ışınlarına karşı açısı da artmakta ve eğimli alanlar aşırı radyasyon almaktadır. Ayrıca eğimli sahalarda tarımsal sulamada aşırı suya ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü arazinin eğimi arttıkça yüzeysel akış da arttığından toprak sulansa bile, su eğimin etkisi ile yüzeysel akış hemen ortamı terk etmektedir. Bu alanların tarımsal amaçla kullanımında sulama sıklığı ve su ihtiyacı artmaktadır. Yağmur suları eğimin etkisi ile hemen yüzeysel akışa geçmekte ve toprağa sızamamaktadır. Bu nedenle eğimli yamaçlar akarsular tarafından parçalanarak, verimli topraklar aşındığı için toprağın üst katmanları verimsizleşir. Eğimli alanlarda toprağın suyu tutabilmesi üzerinde yağmuru yavaşlatacak ve toprağın derinlerine sızmayı arttıracak derin kök sistemine sahip bitki örtüsüne ihtiyaç duyulur. Eğimli alanlar, küresel iklim değişikliği ile ortaya çıkması muhtemel aşırı sağanak yağışların etkisi altında tahribata uğrayacak yerler arasında ilk sırada yer alır.

Küçük Menderes Havzasının eğim gruplarına göre eğimi 5 derecenin altında olanlar az eğimli (0-15 derece arası), hafif eğimli alanlar (5 – 15 derece arası), orta eğimli alanlar (15 – 25 derece arası), eğimli alanlar (25 – 35 derece arası) ve çok eğimli alanlar (35 dereceden fazla) olarak değerlendirilmiştir. Eğim, delta ve iç ovalarda 0 -5 derece arasında değişirken dağların eteklerinde yer alan birikinti koni ve yelpazelerinde yer yer %5-15 derece arasındadır (Şekil 6).

Dağların eteklerinden itibaren tedrici olarak artan eğim Aydın Dağları ile Bozdağlar gibi dağların yüksek kesimlerinde 45 derecenin üzerine çıkmaktadır. Eğimli

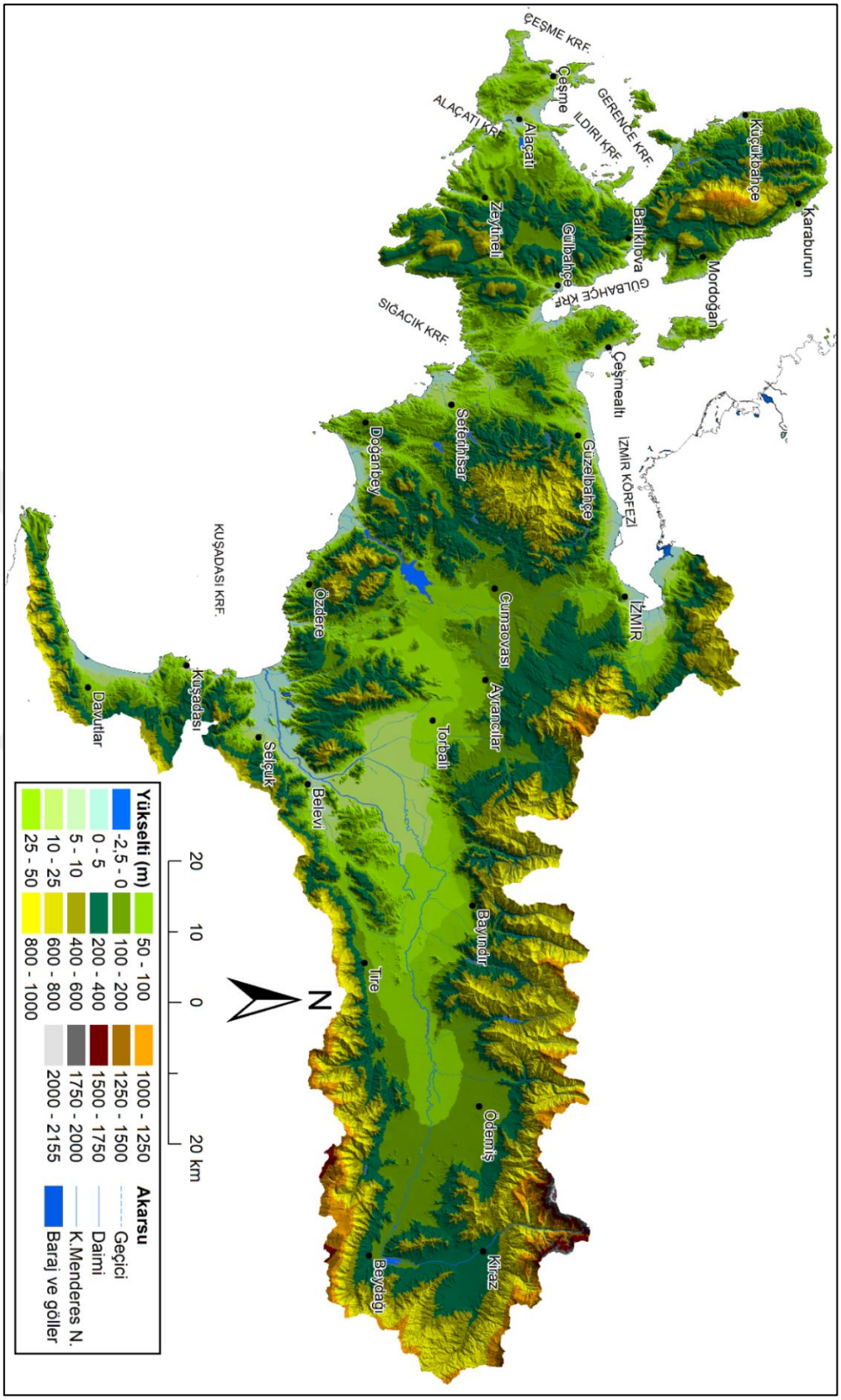
alanlar sahanın diğer kesimlerinde çok yer tutmamakla birlikte Keçi Kalesi ve çevresi ile Karaburun Yarımadası gibi kireçtaşı arazilerinin çok bulunduğu alanlar ile fay hatları boyunca fay dikliği olan alanlarda uçurumlar bulunmaktadır.

0-5 derece arasında olan, eğimin düşük olduğu yerler genellikle ova tabanlarına denk gelmektedir. Bu alanlar içerisinde en büyük risk, arazilerin sık sık taşan nehir sularının sular altında kalmasıdır. Bu da toprağın kimyasal yapısında bozulmalara neden olmaktadır. Ayrıca sık sık taşan Küçük Menderes Nehri etrafındaki tarım alanlarında sele ve millenmeye neden olmaktadır. Ayrıca ovanın delta kısmında eğimin az olması, yer yer deniz seviyesinin altında kalması gibi nedenlerle deniz suyunun tuzlu etkisi kıyada tuzlu bataklıkların oluşmasına neden olmuştur. Bu tuzlu bataklıklar manda üretiminde kullanıldığı için bitki örtüsü ciddi derecede tahrip edilmiştir.

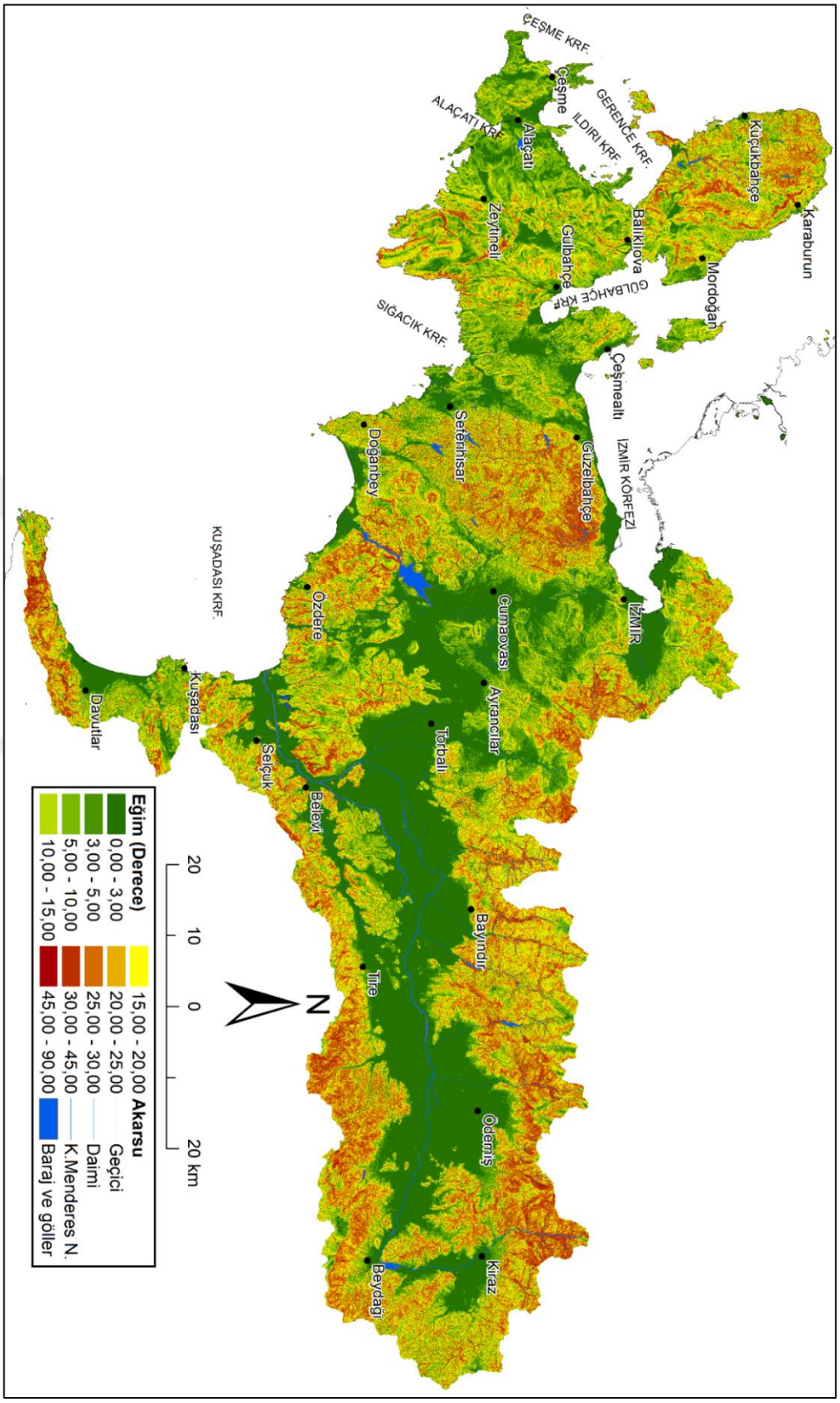
5-15 eğim derecesine sahip alanlar hafif eğimli yamaç molozları ile Aydın ve Bozdağların eteklerindeki hafif eğimli yamaçlara denk gelmektedir. Bu alanlarda yeraltı suyu derinlere inmekte ve yeraltı suyundan faydalanmak güçleşmektedir. Yeraltı su seviyesi giderek daha da derinlere indiği için bu alanlarda uzun kurak dönemler devam ederse ciddi su sıkıntısı olacaktır.

15-35 derece eğimde tarım alanı olarak kullanılan yerlerde makine ile işlenebilme kapasitesi yer yer düşmektedir. Saha eğim yüksekliğinden dolayı güçlü bir erozyon tehdidi altındadır. Bu alanların tarımsal amaçlar dışında orman olarak kullanılması esas olmakla birlikte eğimin arttığı yerlerde taraçalar yapmak zorunludur. Sahada özellikle Ödemiş ve Tire taraflarında bu eğimdeki araziler yoğun bir şekilde tahribata uğramaktadır.

35 ve üzeri alanlar aşırı eğim nedeni ile anakaya üzerinde toprakların büyük bir bölümü taşınmış anakaya ortaya çıkmıştır. Kaya ve taşların arasında kalan sığ topraklar üzerinde bitki yetişmesine olanak sağlamamaktadır. Bitki örtüsünden yoksun bu alanlardan bazıları kaya tırmanışı gibi sportif amaçlarla kullanılmaktadır.



Şekil 5. Küçük Menderes Havzası'nın yükselti haritası
(Harita Genel Komutanlığı 1/25000 raster verilerinden üretilmiştir.)



Şekil 6. Küçük Menderes Havzası'nın eğim haritası
(Harita Genel Komutanlığı 1/25 000 raster topografya verileri)

4.1.2. Bakı

Dar alanlarda iklimde meydana gelen değişimlerin hızlı fark edilmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için sahanın bakı koşullarının da iyi bilinmesi gerekmektedir. Bir yerin güneşe göre konumu, o yerin, ısınma, soğuma, nemlilik, bitki örtüsü, toprak oluşumu gibi özellikleri üzerinde çok önemli bir role sahiptir. Dağların güneşe göre konumunun yanı sıra uzanışı da aşırı güneş ışığı almasına neden olabilir. Doğu tarafı yüksek olup batıya yönelimli bir dağ eteğinin öğleden sonra birikmiş ısı ile birlikte doğudaki yamaca güre daha fazla güneşlenme süresine sahip olmasına neden olmaktadır. Güneş sabah daha az etkiye sahipken öğleden sonra birikmiş ısının da etkisiyle daha etkilidir. Arazide Çeşme, Karaburun, Bayındır, Ödemiş, Torbalı çevresindeki dağların eteklerindeki sırtlar daha uzun radyasyona maruz kalmaktadır.

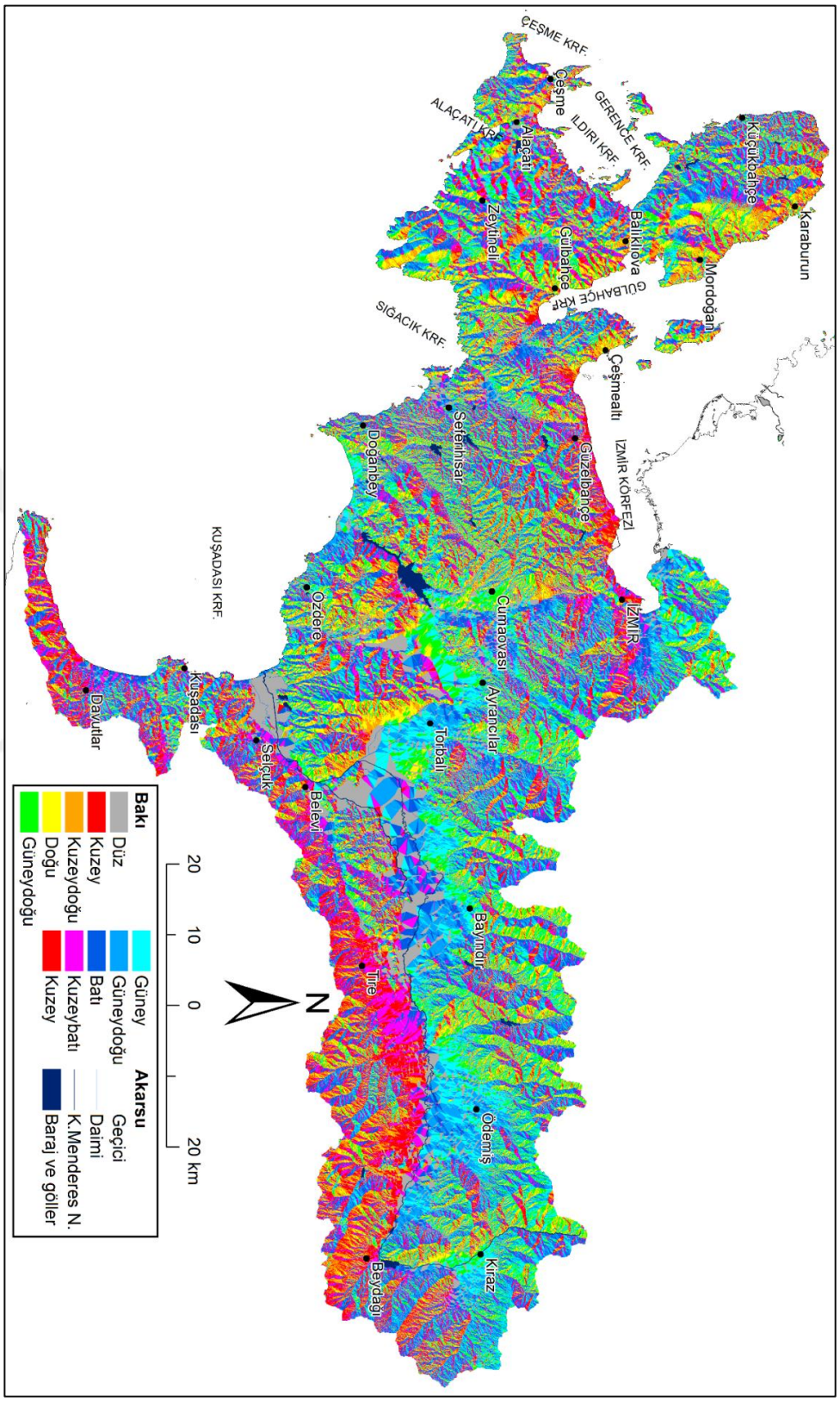
Dağların güneş ışınlarını direk aldığı güneye bakan yamaçları aşırı ısınır. Bu nedenle bu yamaçlar sürekli su ihtiyacı içindedir. Bu alanlarda bitki örtüsü daha kurakçıldır. Tarım ürünleri yüksek su isteği olan türlerden olduğu zaman aşırı sulamaya ihtiyaç duyarlar. Soğuklama ihtiyacı olan ceviz, kestane gibi ağaçların bu yamaçlarda verimi düşmektedir. Bu yamaçlarda bitkiler daha hızlı çiçeklenmeye başlar, daha hızlı olgunlaşır. Saha genelinde sulama, ilaçlama, gübreleme gibi tarımsal bir faaliyet planlamasında dikkate alınması gereken en önemli parametre bakıdır. Güneye bakan yamaçlarda bitkilerde böcek ve mantar hastalıkları diğer bölgelere nazaran daha erken başlar.

Güneye bakan yamaçlar radyasyon nedeni ile aşırı su kaybettiği için üzerindeki bitkilerin tutuşma ısısı daha düşüktür. Bu alanlarda orman yangın riski oldukça yüksektir.

Küresel iklim değişikliği ile birlikte güneye bakan yamaçların yönetim kriterleri diğer alanlardan farklı olmak zorunluluğunu doğurur. Kuzeye bakan yamaçlardaki doğal bitki örtüsü soğuklama ihtiyacı yüksek, ısı ve ışık ihtiyacı düşük türlerdendir. İklimde meydana gelebilecek olası sıcaklık artışına ve yağışta azalmaya bağlı olarak ortaya çıkan kuraklık bu türlerin tahribatına neden olur.

Sahada vadiler güney kuzey yönlü uzandığı için vadi yamaçları doğu ve batı bakıya sahiptir. Aydın Dağları'nın kuzeye bakan yamaçları daha çok nemli iken

Yamanlar Kütlesi ile Çeşme Yarımadası çevresi daha çok kuraktır. Dağların yüksek kesimlerinde bitki örtüsünün olmaması, yaz dönemlerinde uzun süreli güneşlenme süresine sahip olması nedeni ile buharlaşma yüksektir. Güney ve güney sektörlü yönler ortalama sıcaklık ve buna bağlı olarak buharlaşmanın yüksek olması, yağışların gölgesinde kalması gibi nedenlerle oldukça yüksek risklidir. Batı sektörlü yönler doğu sektörlü yönlere oranla daha fazla güneşlenme süresine sahip olduğu için buharlaşma fazladır (Şekil 7).



Şekil 7. Küçük Menderes Havzası'nın bakı haritası
(Harita Genel Komutanlığı 1/25000 raster topografya verileri)

4.1.3. Litolojik Özellikler

Antekambriyenden günümüze kadar çeşitli zamanlarda oluşmuş birçok kayaç türünü barındıran sahada Neojen ve Kuvaterner dönemlerinde oluşmuş araziler geniş yer tutmaktadır. Ayrıca Menderes masifinin temelini oluşturan yüksek derecede metamorfizmaya uğramış gnays ve şistler de geniş yer tutmaktadır (Şengör ve diğ., 1984). Okay (2000)'a göre masifin çekirdeği Prekambriyen dönemine ait gnayslar ve üstünde Paleozoyik yaşlı mika-şistler, Permo-Karbonifer yaşlı metakuvarsit, siyah fillit ve koyu renkli rekristalize kireçtaşları yer alır. En üstünde Mezozoyik yaşlı neritik kireçtaşları yer alır. Rekristalize pelajik kireçtaşları ise Paleosen ve Alt Eosen döneminde oluşmuştur.

İnceleme alanında Menderes masifine ait kaya birimleri Torbalı-Gümüldür-Kuşadası körfezi arasında yüzeylenir. Bayındır'ın kuzeyinde bir hat boyunca uzanan Paleozoyik dönemine ait mermerlere rastlanırken, Torbalı kuzeyinde Çapak köyü yöresinde mikaşistler ve mermerler izlenir. Torbalı güneyinde Paleozoyik mermerleri yaygındır. Özdere-Gümüldür yöresinde ise mikaşistler yaygın izlenen kaya topluklarıdır (Lengeranlı ve diğerleri, 1998).

Mermerlerin kenarlarında, özellikle Kiraz ilçesinin doğusu, Beydağ'ın kuzey kesimleri, Bayıdır ile Torbalı arasında kalan eteklerde, Tire ile Belevi arasında kalan sırtlarda, Keçikalesi'nin vadilerinin içlerinde, Özdere ve çevresinde Selçuk'tan Kuşadası'na doğru giderken, Dilek Milli parkının yükseklerinde Paleozoyik dönemine ait metamorfik şist, mikaşistler yer almaktadır. Prekambriyen Metamorfiklerine oranla daha fazla kırıntılı bir toprak yapısına sahiptir. Daha kolay ayrıştığından ve toprak oluşumu daha kolaydır. Bu alanlar kolaylıkla işlenebildiği için tarım amaçlı kullanım için kolaylıkla tahrip edilebilmektedir. Ancak üzerindeki bitki örtüsü tahrip edildikten sonra eğimli eğimli yamaçlar üzerindeki enkaz mantosu, toprak ve hatta kayaçlar kütleler halinde kayarak taşınabilmektedir. Sahada kütle hareketleri en çok bu alanlarda meydana gelmektedir.

Bozdağların üst kesimleri tamamen Paleozoyik dönemine ait Metamorfik kuvars, kuvars şistlerden oluşmuştur. Çok eski dönemlerden beri sürekli bir aşınım dönemi içinde bulunan sahanın dağlık alanlarında anakaya yer yer yüzeylenmiş

olmakla birlikte eski aşınım düzlükleri ile vadi içlerinde eğimin azaldığı yerlerde derin toprak katmanlarına rastlanır. Bu topraklar içerisinde yer yer kuvars çakıllarına rastlanır. Ovanın kuzeyinde yer alan Bozdağlar'ın güney yamaçları ile Aydın Dağları'nın kuzey yamaçları Paleozoyik dönemine ait metamorfik gnays, şist ve mikaşistten oluşur. Karaburun Yarımadasının batı kesimlerinde Paleozoyik dönemine ait kireçtaşı arazileri bulunmaktadır. Havzanın batı kesimlerinde yer alan Çeşme-Karaburun Yarımadasının orta kesimleri, Özdere'nin kuzey kesimlerinde Bozdağların batısındaki eteklerde Küçük Menderes Ovası'nın güney ve kuzey kesimlerinde Mesozoyik dönemine ait kireçtaşı arazileri görülmektedir (Şekil 8).

İzmir-Ankara kenet kuşağı olarak da adlandırılan Bornova fliş zonu (Okay ve Siyako, 1991) veya Bornova karmaşığı, Üst Kretase–Paleosen yaşlı kaya topluklarından oluşur. Fliş fasiyesi, kırıntılı kayalar ile bunlar içerisinde irili ufaklı bloklar oluşturan serpantinit, çört, diyabaz ve kireçtaşlarından oluşmaktadır. Birimin bazı kesimleri hafif metamorfizmaya uğramıştır (Erdoğan, 1990). Hafif metamorfizmaya uğrayan bu birimlere İzmir-Kuşadası körfezleri arasındaki Seferihisar yükseliminde rastlanır (Erdoğan, 1990; Kaya, 1981). Karaburun Yarımadasındaki kaya toplukları da İzmir Ankara kenet kuşağı içerisinde değerlendirilir (Şengör ve diğerleri, 1984; Okay ve Siyako, 1991; Yılmaz, 1997), (Şekil 8). Seferihisar ile İzmir arazında yer alan Kızıldağ kütlesi-Seferihisar horstunu oluşturan dağlık kütlenin büyük bir bölümü Mesozoyik dönemine ait fliş arazilerinden oluşmaktadır

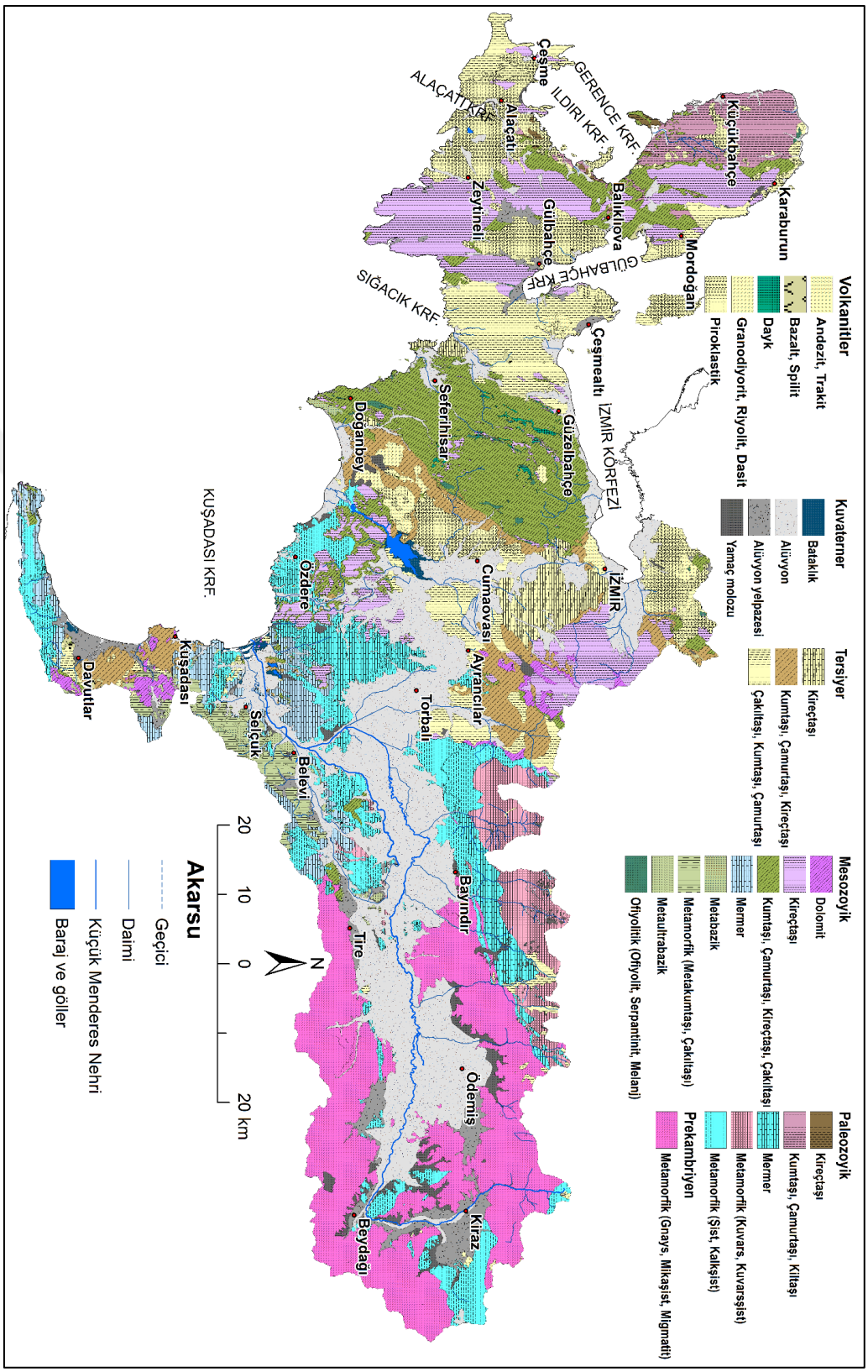
Genelde akarsu ve göl fasiyesinde gelişmiş çökel kayalar ile çeşitli türdeki volkanik kayalardan oluşan Neojen yaşlı birimlere İzmir'in güneyinde Urla, Seferihisar ve Torbalı çevresinde geniş yayılımlıdır. Neojen birimler, Alt Miyosen-Erken Pliyosen dönemi ile temsil edilen sedimanter kayalar ile volkanitlerin ardalanmasıyla oluşmuş volkano-sedimanter istifler halindedir (Kaya, 1979, 1981; Akdeniz ve diğerleri 1986; Yılmaz, 1997; Yılmaz ve diğerleri, 2000; Koçyiğit ve diğerleri, 1999; Genç ve diğerleri, 2001).

Alt-Orta Miyosen akarsu ortamında çökelen kumtaşı, şeyl, kireçtaşı ve çakıl taşlarından oluşan bu tortul istiflerin üzerinde Cumaovası-Kuşadası körfezi arası ve Torbalı-Kemalpaşa yöresinde bunları uyumsuzlukla örten Geç Miyosen-Pliyosen

çökelleri bulunur. Bu çökeller kireçtaşı, marn ve kil taşlarından oluşur. Üst Miyosen-Erken Pliyosen tortul birimleri Urla yarımadası, Buca-Cumaovası'nda da yaygındır. Neojen çökelleriyle geçişli lav, aglomera ve tüflerden oluşan volkanitler topoğrafyada yükselimler şeklinde izlenen volkan kompleksleri meydana getirir. İzmir kuzeyindeki Yamanlar dağı, strato-volkan komplekslerine karşılık gelmektedir (Eşder ve diğ., 1991).

Cumaovası ve çevresinde Üst Miyosen-Erken Pliyosen döneminde asidik patlamalarla gelişmiş olan riyolitik volkanizma ürünleri bulunur. Lav domları ve tıkaçlar sahada karakteristiktir (Genç ve diğ., 2001). Kuvaterner birimleri Cumaovası ve Küçükmenderes ovaları ile Küçükmenderes deltasında geniş düzlükler oluşturur. Graben morfolojisi içerisinde alüvyon yelpazesi ve nehir çökellerinden oluşan Erken Kuvaterner çökelleri ile graben tabanı ise Holosen çökelleriyle düzlenmiştir (Hakyemez ve diğ., 1999). Kuvaterner çökellerine ayrıca Gaziemir-Cumaovası koridoru boyunca Tahtalı çayına kadar uzanan olukta rastlanır. Torbalı–Cumaovası arasında ise karstik kökenli çukurluklarda bataklıklar şeklinde izlenir (Bozbay ve diğ., 1986).

Havza tabanı boyunca eteklerde irili ufaklı birçok birikinti koni ve yelpazeleri yer alınmaktadır. Nehrin kuzeyinde Bozdağlardan taşınan materyallerden oluşan yelpazeler batıdan doğuya doğru Torbalı, Karaveliler ve Bayındır'da yer alırken, nehrin güneyinde yer alan yelpazeler doğuda Gökçen ve çevresinde yer alır (Şekil 8). Havzanın kıyı şeridi ise oldukça geniştir. Havzanın hemen batısında dağlık kütle ve daha da batısında ise Çeşme Karaburun Yarımadası bulunur. Yarımada havzadan birçok yönüyle farklılık gösterir. Ayrıca deltanın güneyinde yer alan Samsun Dağı'nın deltaya bakan yamaçları deltanın şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. İzmir körfezi ve Küçükmederes Nehrinin ağız kısmında Kuvaterner, Holosen yaşlı delta, yelpaze deltası ve yelpaze çökelleri bulunur. İzmir Körfez'inin doğusunda kalan alüvyon yelpazesi çökellerinin doldurduğu Bornova düzlüğü kıyı kesiminde art bataklıklara geçişlidir (Kayan, 2000). Bataklıklara Küçükmederes Nehrinin ağız kısmında Gebekirse ve Atalan Göllleri ile Belevi Gölünün çevresinde de rastlanmaktadır. Bu alanlardaki bataklıklar hafif tuzlu iken Küçükmenderes deltasının gerisinde ortaya çıkan bataklıklar aşırı tuzludur.



Şekil 8. Küçük Menderes Havzası'nın jeoloji/litoloji haritası
(Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü 1/25 000 raster verileri)

Tabakalarının geçirimli olması yeraltı suyunun hareketini kolaylaştıracağından özellikle kireçtaşı, dolomit ve jipslerde büyük erime boşluklarının, dolayısıyla da bol debili karstik kaynakların oluşumunu sağlar. Ayrıca kireçtaşlarının çatlaklı yapısı ve çatlakların arasında bulunan kil, kuvars, kalsit gibi mineraller yüksek su tutma kapasitesi ile bu çatlakların nemli kalmasını sağlamaktadır. Kumlu çakıllı depolar ve alüvyonlar gibi geçirimli kayaçlar yeraltı suyu dolaşımını kolaylaştırır ve ayrıca yeraltı suyu deposu olarak görev yaparlar. Yeraltına su, magmatik kayaçların çatlaklarından, metamorfik kayaçların şistozite düzlemleri boyunca, kireçtaşlarının erime boşlukları, tabaka yüzleri ve çatlaklarından sızmaktadır (Canik, 1997).

Plütonik kayaçlar az çatlaklı olması, ofiyolit ve serpantinlerin killi olması ve hemen üst toprakta geçirimsiz bir tabaka meydana getirmesi yeraltı suyunu beslemede yetersiz kalmasına neden olmaktadır.

Kumlu çakıllı depolar aşırı geçirgen olduğu için suyu sızdırmada oldukça iyidirler. Ancak arazinin tabanın killi bir katman bulunmaması halinde bu sulardan faydalanmak oldukça maliyetlidir. Havzanın ova tabanı genellikle Kuvaterner alüvyonlarının ve ovanın hemen gerisinde yer alan Kuvaterner dönemine ait yamaç depolarından oluşmuştur. Ovanın kuzeyinde yer alan Bozdağlar'ın güney yamaçları ile Aydın Dağları'nın kuzey yamaçlarında Bayındır'ın doğusundan başlayarak Ödemiş, Kiraz, Beydağ ve Tire ilçelerinin gerisindeki yamaçlar Prekambriyen dönemine ait metamorfik gnays, şist ve mikaşistten oluşur. Bu alanlarda arazi daha çok kumlu yapıda malzeme verirken eğimli ve bitki örtüsünden yoksun alanlarda toprak çok kolay aşınmaktadır. Eğimin azaldığı yerlerde toprak kalınlığı artmakla birlikte hava su dolaşımı yüksek olduğu için tarımsal açıdan oldukça verimlidir. Küçük Menderes Havzası'nın birçok yerinde yamaçların yarılmasıyla oluşan vadilerin tabanlarında ova tabanına göre nispeten kırıntılı malzemelerden oluşan Kuvaterner döneminde oluşmuş eğimi % 10'u bulan yamaç molozları bulunmaktadır. Yamaç molozlarının birleşerek daha geniş alanlara yayıldığı alanlarda akarsular tarafından yer yer yarılmış alüvyal yelpazelere rastlanır (Şekil 8).

Özellikle Ödemiş'in doğusunda, Kiraz ve çevresinde, Tire Ovası'nın güneyinde, Davutlar çevresinde, Belevi'nden Belevi tüneline doğru giderken birikinti yelpazelerine rastlanır.

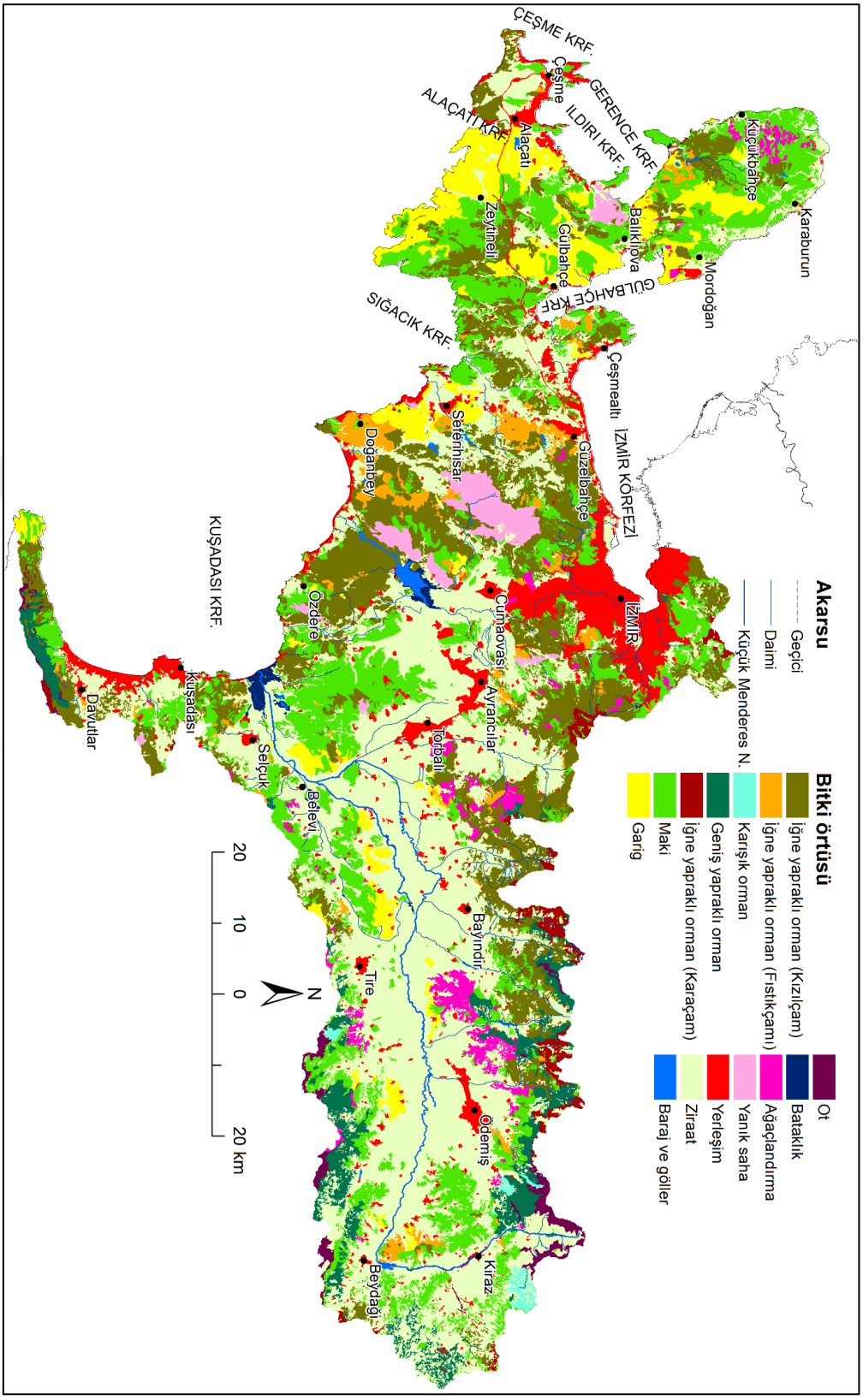
Sahanın büyük bir bölümü Paleozoyik ve Mesozoyik ve Tersiyer döneminde oluşmuş çakıltaşı, çamurtaşı, kumtaşı ve kireçtaşından oluşur. Bu arazilerin Mesozoyik dönemde oluşanları, yer yer metamorfizmaya uğrayarak Meta-kumtaşı ve meta-çakıltaşına dönüşmüştür. Alaçatı, Gülbahçe Mordoğan, Yamanlar Dağı'nın güneye bakan yamaçlarında ve Tahtalı Barajı'nın Kuzeybatısındaki dağlık alanlarda volkanik tüf ve depolardan oluşan piroklastik kayaçlar yer almaktadır. Bu kayaçlar asidik ve zor ayrışan kayaçlar olduğu için bunların üzerindeki ormanların tahrip edilmesi oldukça risklidir. Karaburun Yarımadasının batı kesiminde çok dar bir alanda Paleozoyik dönemine ait kireçtaşı arazileri bulunmaktadır. Çeşme-Karaburun Yarımadasının orta kesimleri ile Bozdağların batısındaki eteklerde, Özdere ile Menderes arasında kalan kütlede yer yer Mesozoyik dönemine ait kireçtaşı arazileri görülmektedir (Şekil 8).

Havza tabanı boyunca eteklerde irili ufaklı birçok birikinti koni ve yelpazeleri yer alınmaktadır. Nehrin kuzeyinde Bozdağlardan taşınan materyallerden oluşan yelpazeler batıdan doğuya doğru Torbalı, Karaveliler ve Bayındır'da yer alırken, nehrin güneyinde yer alan yelpazeler doğuda Gökçen ve çevresinde yer alır (Şekil 8). Havzanın kıyı şeridi ise oldukça geniştir. Havzanın hemen batısında dağlık kütle ve daha da batısında ise Çeşme-Karaburun Yarımadası bulunur. Yarımada havzadan birçok yönüyle farklılık gösterir. Ayrıca deltanın güneyinde yer alan Samsun Dağı'nın deltaya bakan yamaçları deltanın şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır.

4.1.4. Vejetasyon Özellikleri

Saha, genel olarak 0-900 metreler arasındaki kesimi Asıl Akdeniz vejetasyon kuşağında bulunmaktadır. Sahanın içerisinde yağış, sıcaklık, bakı, enlem gibi coğrafi faktörlere göre bitki örtüsünün çeşidi ve dağılışında farklılıklar görülür. Yükseltiye göre bitki örtüsünün dağılışı sahanın her yerinde aynı olmamakla birlikte yaklaşık 300 m'den itibaren kızılçam ormanları bulunmaya başlar. Kızılçamın tahrip edildiği alanlarda makiler yer alır. Makiler 800 m'ye kadar, kızılçam ormanları ise 1200 m'ye

kadar çıkmaktadır. 900-1200 metreler arasındaki meşe-karaçam karışık ormanlardan 1000-1200 m'den sonra ardıç (*Juniperus*), karaçam (*P. Nigra*) ve meşe (*Q. cerris*) gibi karışık ormanlardan sonra, 1800-2000 metrelere kadar uzanan karaçam ormanlarından oluşan Akdeniz dağ kuşağına geçilir (Şekil 9). Bozdağlar ve Aydın Dağları'nda 1800 metreden sonra geven (*Astragalus sp*), çobanyastığı (*Acantholimon sp*) gibi türlerden oluşan subalpin kuşağa geçilir (Atalay, 2002). Sahanın alçak kesimlerinde ve güney yamaçlarında sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı 0-800 m'ye kadar olan kesimlerinde özellikler kızılçam ormanlarının tahrip edildiği alanlarda kurakçıl maki türlerinden kermez meşesi (*Q. coccifera*), delice (*O. oleaster*), sakız (*P. lentiscus*), menengiç (*P. terebinthus*), katran ardıcı (*J. oxycedrus*), Finike ardıcı (*J. phonecia*), Akçakesme (*P. latifolia*), keçiboğan (*C. villosa*); makilerin de tahrip edildiği alanlarda funda (*E. arborea*), abdestbozan (*S. spinosum*), laden (*Cistus sp*.) adaçayı (*Salvia sp*.) kekik (*Thymus sp*) ve Lavanta (*L. stoechas*) gibi kurakçıl garig vejetasyonu bulunur (Atalay, 2002). Sahada bakıya bağlı olarak da bitki türlerinin dağılışında farklılıklar gözlenir. Sahada güneye bakan yamaçlarda daha çok sıcaklık ve kuraklığa dayanıklı Kızılçam (*P. brutia*), kurakçıl karaçam (*P. Nigra*) ve meşe türleri (*Q. infectoria, Q. pubescens, Q. ithaburensis, Q. cerris*) bulunurken, kuzeye bakan yamaçlarda nem isteği yüksek meşe türlerinden macar meşesinin (*Q. frainetto*) yanısıra defne (*L. nobilis*) , kocayemiş (*A. unedo*) , sandal (*A. andrachne*), pırnal meşesi (*Q. ilex*) tesbih (*s. officinalis*), mersin (*M. comminus*), erguvan (*C. siliquastrum*) katır tırnağı (*S. junceum*) gibi sıcaklık ve nem isteği yüksek maki türleri bulunur (Şekil 9). Aydın Dağları'nın ve Dilek Yarımadası'nın kuzey ve kuzeybatıya bakan vadi içlerinde alçak seviyelerde Balkan akçaağacı (*A. Monspessulanum*), Doğu akçaağacı (*A. Sempervirens*) çiçekli dişbudak (*Fraxinus ornus*), adi kızılağaç (*Alnus glutinosa*) karaağaç (*Ulmus minör*); yüksek kesimlerinde ve özellikle Ödemiş Ovacık ile Beydağ Ovacık yaylası ile Dilek Yarımadası'nın kuzeye bakan yamaçlarında yükselti, yağış, ve nispi nemin yüksek olduğu derin yarılmış boğaz vadilerindeki kireçsiz, kumlu bünyeli ve asit karakterli çözülme ürünlerinden gnays, kuvarsit ve mikaşistlerin bulunduğu arazilerde ise Anadolu kestanesi (Castanea sativa), *Alnus glutinosa*, titrek kavak (*P. Tremula*), Ihlamur (*Tilia argenta, T. Rubra*), Üvez (*S. Torminalis*), kartopu (V*iburnum lantana*) gibi son buzul döneminde sahaya gelerek yerleşen relikt Karadeniz elementleri bulunur (Günal, 1992; Öztürk ve Diğ. 2000; Semenderoğlu, 2001; Atalay 2002; Yiğit, 2018).

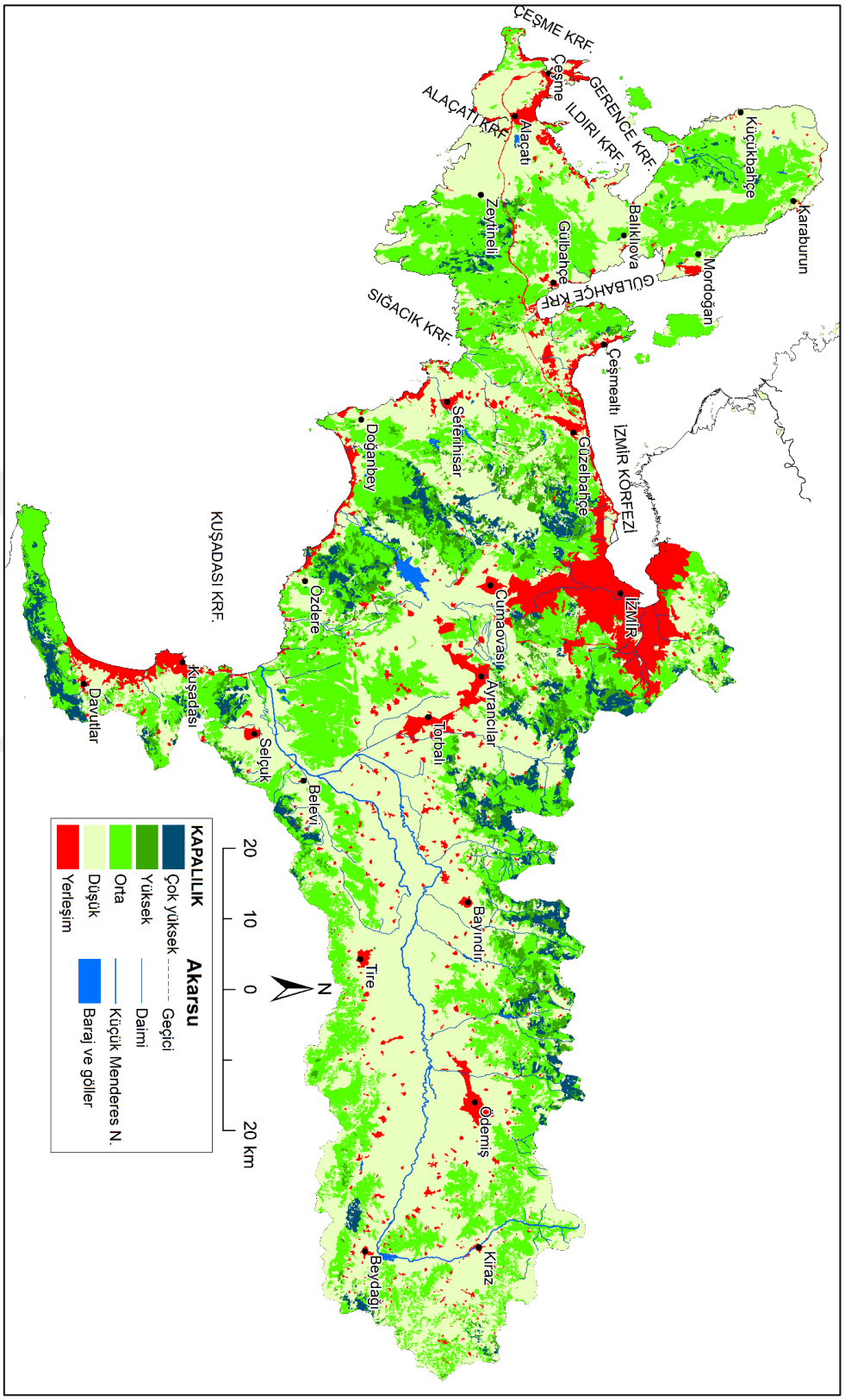


Şekil 9. Küçük Menderes Havzası'nın bitki örtüsü haritası
(İzmir Orman Bölge Müdürlüğü 1/25000 amenajman-İKONOS uydu görüntüleri)

4.1.5. Bitki Örtüsü Kapalılık Durumu

Bitki örtüsü kapalılığı arttıkça buharlaşma miktarı azalır toprağın nemliliği korunur. Kapalılık arttıkça karbon stoklama gücü de artar. Sahanın büyük bir bölümünün bitki örtüsü kapalılığı düşüktür. İzmir, Urla, Çeşme Seferihisar, Torbalı gibi kent merkezlerinde neredeyse bitki örtüsü yok denecek kadar azdır. Bitki örtüsünün toprak yüzeyini örtmesi güneşten gelen enerjinin depolanması ve küresel ısınmanın önüne geçilmede önemli bir paya sahiptir (Şekil 10).

Özellikle yerleşim yerlerinin yakınında yer alan ormanların kolay erişilmesi nedeni ile insan etkisi nedeniyle tahrip edildiği görülebilir. Dağların 800-1250 m arasında kalan ulaşımın zor olduğu yüksek ve eğimli kısımlarında bitki örtüsü kapalılığının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Karabağlar-Seferihisar arasında uzanan Dikmen, Karakaya ve Karadağ, Doğanbey-Özdere arasında uzanan Kızılcaağaç dağlarında, Bozdağların Buca'ya doğru uzanan eteklerinde, Urla- Zeytineli çevresindeki Kıran Dağları, Torbalı ve Bayındır'ın kuzeyinde uzanan Bozdağların güney eteklerinde Dilek Milli Parkının üst kısımlarında Belevi Geçidi'nin çevresinde bitki örtüsü kapalılığı yüksektir.



Şekil 10. Havzanın bitki örtüsü kapalılık haritası
(İzmir Orman Bölge Müdürlüğü 1/25000 amenajman-İKONOS uydu görüntüleri)

4.1.6. Toprak Özellikleri

Küçük Menderes Havzası kışları ılık ve yağışlı yazları sıcak ve kurak tipik Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. İklimin bu özelliği sahada anakaya, yer şekilleri ve bitki örtüsüne bağlı olarak çeşitli toprak tiplerinin oluşmasını sağlamıştır. İklimin ve yer şekillerinin etkisiyle oluşan zonal toprak grupları kahverengi orman ve kırmızı renkli Akdeniz toprakları ile karakterize edilir.

Kahverengi Orman Toprakları

Araştırma sahasında kahverengi orman topluluklarına kızılçam, karaçam, mazı meşesi (Quercus infectoria), saçlı meşe (Quercus cerris) gibi orman örtüsü altında ve ormanların seyrekleştiği yerlerde ortaya çıkan kocayemiş (*Arbutus unedo*), sandal (*Arbutus Andrachne*), akçakesme (*Phillyrea latifolia L*), menengiç (*Pistacia terebinthus*) sakız (*Pistacia lentiscus*) gibi nemcil maki türlerinin altında ortaya çıkmaktadır.

Bu topraklara arazide Karaburun Yarımadası'nın güneybatı kısmında Küçükbahçe ve Ildırı Körfezi arasında kalan sırtlarda fıstıkçamları, kızılçamların ve makilerin oluşturduğu ağaçlandırma sahalarında, Urla zeytineli Kıran Dağında kızılçam ormanlarının altında, Karadağ-Efemçukuru çevresinde, Doğanbey Özdere arasında, Bozdağların güneybatı eteklerinde, Bozdağların ve Aydın Dağları'nın 500-600 m'den başlayıp 1450 m'ye kadar uzanan dağ orobiyomunda rastlanır (Şekil 11).

Sahada eğiminin % 20'nin altında olan, yamaçları derin vadiler ve sırtlarla parçalanmamış, bitki örtüsü tahrip edilmemiş alanlarda orta derecede derinlikte ve yer yer sığ profilli bir toprak olarak karakterize edilir. Genellikle gnays, mikaşist, kuvars şisti kalker, konglomera, kumtaşı ve Paleozoyik mermerler üzerinde sıcaklık ve yağış koşullarının yeterli olduğu alanlarda oluşmuştur.

Kahverengi orman toprakları sahanın her yerinde aynı özellikte değildir. Sıcaklık, yağış ve eğim koşullarının farklılık göstermesi toprağın da yer yer farklı profilde olmasına neden olmuştur. Bu toprakların bulunduğu alanlarda ortalama sıcaklık 19-24 ^{0}C civarında seyretmekle birlikte yağış miktarı 700-900 mm civarında seyretmektedir. Sahada bu yağış ve sıcaklık koşulları farklı olduğu için yer yer bu topraklar da farklılıklar gözlenebilir. 800 m'nin altında kızılçamlar altında gelişme

gösterirken, daha çok yağış alan yıkanmanın fazla olduğu 1000 m'nin üzerinde karaçamların altında gelişme göstermektedir. Yağışın fazla olduğu serin ve nemli dağ biyomunda yıkanmaya bağlı olarak asit karakterli organik maddece zengin bir toprak yapısı ortaya çıkmaktadır (Altınbaş, 1982; Koçman, 1989).

Bu toprakların yayılış gösterdiği alanların litolojik özellikleri toprağın tekstürü üzerinde etkili olmaktadır. Bozdağlar ve Aydın Dağlarında gnays, mikaşist, kuvarsşist gibi metamorfikler üzerinde gelişme gösterirken, Karadağ üzerinde kalker, konglomera, kumtaşı, Özdere ve Torbalı-Çapak çevresinde Paleozoyik mermerler üzerinde ortaya çıkmıştır. Gnays, şist ve mikaşistler üzerinde A horizonunda daha çok ince kumlu ve tınlı bir tekstürde kireçsiz topraklar gözlenirken, B horizonunda kil birikimi gözlenmektedir. Nispeten soğuk ve nemli dağ orobiyomunda karaçamların altında bu toprağın A horizonun üstünde ayrışmamış organik madde birikimi olan ince bir katman bulunur. Arazinin yapısına göre yer yer koyu kahverengi ve yer yer kırmızımsı kahverengine dönüşmektedir (Şekil 11).

Yağış miktarının azaldığı 800 m'nin altında kalan alanlarda kurakçıl kızılçam ve makilerin altında kalker ve kalkşitler üzerinde A horizonunda kumlu tınlı ancak yıkanmanın az olduğu B horizonunda kireç birkiminin olduğu hafif kireçli kahverengi orman toprakları bulunur. Bu topraklara Karadağ, Kıran Dağı Özdere, Zeytineli gibi arazilerde rastlanır.

Kırmızı Akdeniz Toprakları (Terra rossa)

Özellikle 800 m'nin altında kalan Akdeniz ikliminin etkisi altında ortaya çıkan bu topraklar, çoğunlukla arazinin litolojik özelliklerinden oldukça etkilenmektedir. Bu sahalar özellikle Mesozoyik kireçtaşlarında olmakla beraber yer yer Neojen kireçtaşı, marn, killi-kireçli depolar ile çimentosu ve çakılları kireçtaşı olan konglomeralar üzerinde kızılçam ve çoğunlukla da makiler altında gelişme göstermektedir. Arazide kırmızımsı rengi ile diğer toprak gruplarından kolaylıkla ayırt edilirler.

Eğimin arttığı yamaç stabilitesi bozulmuş alanlarda 35-40 cm arasında bir derinliğe sahip iken eğimin düşük, aşınmaya uğramamış yerlerinde 1 m'ye kadar derinliğe ulaşabilmektedir (Şekil 12). Bu alanlarda tipik A,B ve C horizonları

kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. Arazide yapılan çalışmalarda A horizonu killi kumlu az miktarda kireçli özellik sergilerken B horizonunda daha çok kil ve kireç birikimi gözlenmiştir. Bunda anakayanın litolojik özelliklerinin de etkili olduğu düşünülebilir. A horizonunda organik madde miktarı diğer horizonlara oranla daha fazladır. Bu da A hrizonununda toprağın üstlerinin yer yer kırmızı kahverengine dönmesine neden olmaktadır. Bazı alanlarda özellikle bitki örtüsünün zayıf olduğu alanlarda organik maddenin yetersizliğine bağlı olarak toprağın yengi açık kızıl bir renk almaktadır. Karaburun-Çeşme Yarımadası, Bornova'nın doğusundan başlayarak Cumaovası'na kadar uzanan sırtlarda ve Torbalı-Selçuk arasında uzanan Keçikalesi'nin eteklerinde geniş bir alanda görülür (Şekil 11).

İntrazonal Topraklar

Araştırma sahasında özellikle insanların etkisiyle bitki örtüsünün ortadan kaldırıldığı alanlarda anakaya, topoğrafik ve jeomorfolojik koşulların bozulduğu, anakayanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini sergileyen intrazonal toprak tiplerine rastlanır. Aydın ve Bozdağların 1500 m'den başlayarak 2150 m'ye kadar uzanan yüksek kesimlerinde sıcaklık koşullarının düşmesine bağlı olarak bitki örtüsü gelişemez ve toprak oluşum süreçleri de zayıflar. Bu alanlarda ana kayanın fiziksel olarak parçalanmasına bağlı olarak taşlı depolar ortaya çıkmaktadır (Şekil 13). Eğimin azaldığı hafif düzlüklerde kum ve kil tekstüründe daha ince malzemelerin biriktiği alanlarda ağır bünyeli topraklar meydana gelmiştir. Bu toprakların üzerinde yer yer dağ çayırları ortaya çıkmaktadır. Bu alanlarda topraklarda çözülme çok yavaş olduğu için toprak A ve C horizonludur. A horizonu 20 cm kadar olup üzerinde bitki kalıntıları nedeni ile A horizonu koyu kahverengidir. C horizonu anakayanın rengini yansıtırken kil oranı fazladır. Otlatmanın yoğun yapıldığı alanlarda A horizonu yer yer ortadan kalkmıştır.

Rendzinalar

Rendzinaların oluşumunda en etkili faktör anakayadır. Sahada kalkerli arazilerde yaygın olmakla birlikte tipik özellikleri Neojen yaşlı marnlı (killi kireçli) anakaya üzerinde ortaya çıkmaktadır. A ve C horizonundan oluşmaktadır. Bitki örtüsünün yoğun olduğu yerlerde A horizonu belirgin bir şekilde ortaya çıkarken bitki

örtüsünün tahrip edildiği yerlerde A horizonu yer yer ortadan kalkmakta ve anakaya ortaya çıkmaktadır. Sahada bu tip topraklara Buca, Gaziemir, Belenbaşı, Karacaağaç ve Cumaovası arasında kalan eteklerde, Cumaovası-Ayrancılar'dan Vişneli köyü arasındaki vadide gözlenmektedir. Ayrıca Kuşadası ile Davutlar arasındaki sırtlar ile Seferihisar Sığacık körfezinin gerisinde Menderes'ten Doğanbey'e doğru Orhanlı, Yeniköy çevresinde Karaburun'dan Küçükbahçeye doğru uzanan Akdağın Karaburun'a bakan eteklerinde, Balıklıova ve Mordoğan çevresinde, Ayrıca Yamanlar Dağının Bornova Ovasına bakan eteklerinde de rendzina toprakları görülür (Şekil 11). Rendzina toprakları genellikle yumuşak kireçtaşları üzerinde geliştiği için kolaylıkla işlenebilmektedir. Bu alanlar sahada zeytin tarımında kullanılmaktadır. Zeytincilik açısından oldukça verimli bir topraktır. $CaCO_3$ yönünden zengin olan bu topraklar killi-kumlu ve tınlı tekstürdedir. İçindeki kirecin yeterince yıkanamamış olması organik madde birikiminin yetersiz olması ve toprak oluşumu için yeteri kadar zaman geçmemiş olması gibi nedenlerle toprak oldukça açık renklidir. Bu bakımdan A ve C horizonunun ayırt edilmesi oldukça güçtür. Ancak üst toprağın daha granüler yapıda oluşu C horizonunda yer yer ayrışmamış kireçtaşı parçalarının bulunması ile ayırt edilmektedir ve toprakta taşlılık problemleri görülür.

Kumlu-Killi-Çakıllı Topraklar

Sahada oldukça geniş yer tutan inrtazonal toprak grubu içinde en geniş toprak grubu orman örtüsünün çeşitli amaçlarla kullanımı için tahrip edilmesiyle anakayanın ortaya çıktığı toprak grubudur. Karaburun Küçükbahçe, Balıklıova, Karadağ dağlık kütlesi ve çevresinde flişler üzerinde kumlu-çakıllı tekstürde; havzanın kenarlarında Torbalı-Bayındır-Ödemiş-Kiraz Beydağ-Tire arasında kalan Bozdağların güney, Aydın Dağlarının kuzey eteklerinde ganays, şist, mikaşist ve derinlik kayalarının üzerinde killi-kumlu-çakıllı tekstürde; Selçuk -Belevi ve Şirince çevresinde metamorfik çakıl taşı-kumtaşı üzerinde kumlu-çakıllı tekstürde ortaya çıkmaktadır (Şekil 11). Bu araziler bazı kaynaklarda kestane rengi orman toprağı olarak gösterilmiş olsa da sahada yapılan incelemede sahanın neredeyse tamamında orman örtüsünün tahrip edildiği büyük bir bölümünün zeytin, incir, kestane, üzüm ve ceviz bahçesine dönüştüğü tespit edilmiştir. Bu alanlarda toprak kısmen A ve C horizonuna dönüşmüş toprağın rengi ana kayanın rengi ile neredeyse aynı renktedir. Ancak eğimin azaldığı

kısmen vadi içlerinde kalmış orman örtüsü altında kahverengi orman toprağına benzer yapıda ancak organik madde yönünden yetersiz A, B ve C horizonuna sahip topraklar yer yer görülmektedir. Oldukça dar alanlarda görülen bu topraklar sahanın genelinde görülmediği için bu sahalardaki toprakları intrazonal grupta ele almak gerektiği düşünülmüştür. Koçman 1989'da bu toprakları degrade kahverengi orman toprakları olarak ele almıştır. Ancak 1989'dan bu yana arazi örtüsündeki değişimler bitki örtüsünün azalması yönünde olduğu için arazide kahverengi orman toprağını andıran özellikler neredeyse ortadan kalkmıştır. Bu toprakların üzerindeki vejetasyonun ortadan kaldırılması toprakların organik madde yönünden zayıf olmasına neden olmuştur. Sahada yağış miktarının 500 mm altında olması toprağın yıkanmasını engellemiştir. Yer yer ortaya çıkan oldukça sığ B horizonunda (20-25 cm) kireç birikimi görülmemektedir. Bunun nedeni anakayanın kireç bakımından yetersiz olmasıdır. Arazilerde bu topraklar çok az maki ve çoğunlukla garig bitki örtüsü altında ortaya çıkmıştır. Ödemiş -Kiraz ve Beydağ çevresinde bu topraklar kestane tarımında kullanılmaktadır. Kestane tarımının yapıldığı yerlerde topraktaki organik madde miktarı artmakta ve toprağın B horizonu daha derin (35-40 cm) olmakta ve bu alanlarda organik madde karışımından dolayı A horizonunda toprağın rengi kırmızımsı kahverengine dönüşmektedir.

Kumlu çakıllı toprakların görüldüğü diğer bir anakaya, piroklastik volkanik kayaçlardır. Neojen döneminde patlamalı tüfit, aglomera ve andezitik tüfler üzerinde görülen kumlu-çakıllı topraklar diğer toprak gruplarından oldukça farklı özellikler sergiler. Asidik volkanik kayaçların fiziksel ve kimyasal özelliklerini sergileyen bu topraklara sahada Alaçatı, Gülbahçe, Yamanlar Dağının güneybatı yamaçlarında ve Tahtalı barajının kuzeybatısındaki yamaçlarda görülmektedir (Şekil 11). Anakaya içindeki killi ve kumlu malzemenin kolay aşınıp taşınması sahada yüzeyde taşlı bir toprak tekstürünün oluşmasına neden olmuştur (Şekil 13). Sahada yer yer görülen makilerden özellikle Alaçatı çevresinde katran ardıçlarının altında Gülbahçe'de gariglerin altında Tahtalı barajının çevresinde garig ve makilerin altında organik madde birikimine bağlı olarak 10 cm kadar kahverengi A horizonu ortaya çıkmıştır (Şekil 12). Hemen altında anakayanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini taşıyan beyaz

renkli C horizonu yer almaktadır. Sahada yağışın yetersiz oluşu toprakta yıkanmayı yavaşlatmakta ve toprak alkali özellik göstermektedir (Şekil 13).

Vertisoller

Vertisol topraklar, genellikle alüvyaller ile gölsel çökeller üzerinde oluşmaktadır. Ancak bazın kaynaklarda bazalt, şeyl, kireçtaşı ve volkanik materyaller üzerinde de oluşabildiğinden bahsedilir (Dinç ve ark., 2001). Sağlam ve ark. (2012). Çalışma alanında Neojen gölsel çökelleri ile az eğimli şeyl ve kireçtaşları üzerinde ortaya çıkmıştır. Çeşme, Karaburun, Mordoğan, Urla, Cumaovası ile Torbalı Ayrancılar arasındaki Neojen killi-kireçli-kumlu depolar üzerinde oluşmuştur (Şekil 11). Sahada eğim koşullarına bağlı olarak A/C ve çok az A/B/C horizonunda görülebilmektedir. Cumaovasında eğim koşullarına bağlı olarak A/C horizonunda iken Urla çevresinde eğimin az oluşu nedeni ile A/B/C horizonunda toprak profiline sahiptir. Urla çevresinde daha çok killi yapıda iken Cumaovası'nda çakıllı yapıdadır. Çeşme çevresinde bu gölsel fasiyesin içinde volkanik tüf sokulumundan dolayı toprak asidik karakterdedir. Bu topraklar genellikle bitki besin maddesi yönünden zayıf anakayanın kimyasal özellikleri itibariyle kireç miktarı fazladır. Toprağın kum kil ve kireç oranının yüksek olması topraktaki hava ve su dolaşımını kolaylaştırdığı için sahada zeytincilik için uygun ortamın oluşmasını sağlamıştır. Bu depoların büyük bir bölümü zeytincilik için kullanılmaktadır.

Hidromorfik ve Halomorfik Topraklar

Tahtalı barajı çevresinde, Torbalı Ovası Ahmetli ve Sağlık köyleri, Belevi gölünün çevresi, Gebekirse ve Atalan göllerini kenarlarında dar bir alanda tatlı su bataklıkları bulunmaktadır. Bu bataklıklar sadece yazın su yüzüne çıkmaktadır. Toprak killi-balçık yapıdadır. Sazlıklar ve bataklık bitkilerinin altında oluşan bu topraklar oldukça asidik bir yapıdadır (Şekil 11).

Kuşadası- Davutlar çevresinde, Küçük Menderes Nehri'nin ağız kısmında akarsuyun denize ulaştığı yerde kıyının hemen gerisinde tuzlu bataklıklar bulunmaktadır. Bu bataklıkların çevresinde tuzlu topraklar ortaya çıkmıştır (Şekil 13).

Azonal Topraklar

Bornova Ovası, Gaziemir, Cumaovası, Menderes, Torbalı, Bayıdır, Ödemiş, Tire ve Selçuk ilçelerinin de içinde olduğu Küçük Menderes Havzası'nın tabanında eğimin % 3'ün altında olduğu alanda alüvyal topraklar yer alır. Akarsuyun zaman içinde taşıyıp biriktirmesi ile oluşan bu topraklar çevredeki aşınıp taşınan anakayanın fiziksel ve kimyasal özelliklerini taşımaktadır. Sahanın gerisindeki yamaçlarda en çok bulunan kayaçlar, gnays, şist, mikaşistten oluşması bu arazilere yakın yerdeki arazilerin kumlu, milli ve hatta havzanın tabanında killi yapıda olmasına neden olurken Cumaovası ve Ayrancılar çevresinde aşınıp taşınan malzeme Neojen gölsel depoları olduğu için genellikle tabanda kireçli, killi, kumlu yapıda iken havzanın kenarına doğru daha iri malzemelerden çakıllı -kumlu yapıdadır. Bornova Ovası'nda Yamanlar kütlesinden taşınan killi ana materyalden dolayı killi-tınlı yapıdadır (Şekil 11).

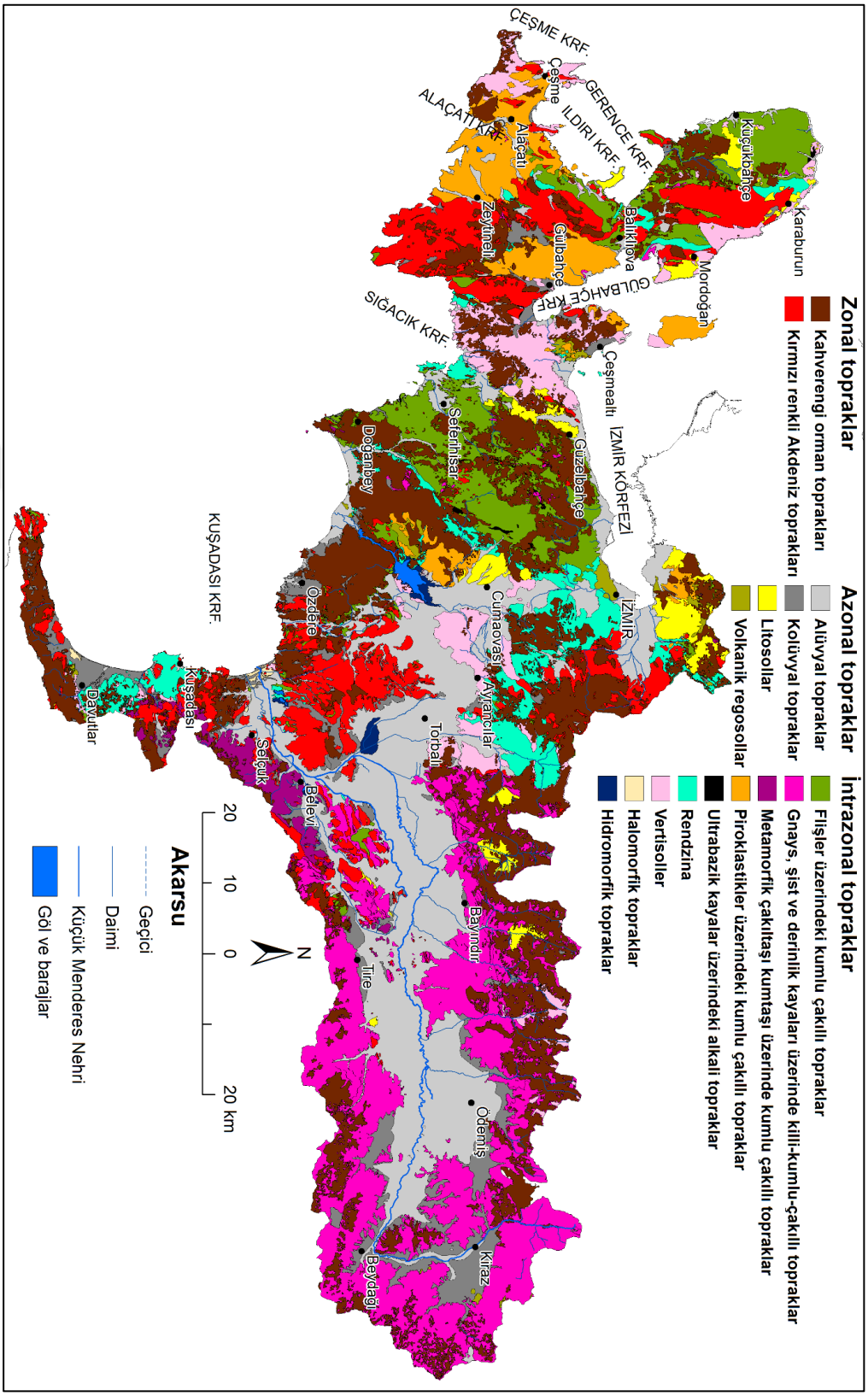
Su tutma, hava-su dolaşımının yüksek olduğu bu topraklar bitki besin maddesi yönünden oldukça fakirdir. Bu alanların gübreleme yoluyla verimi arttırılabilir. Sürekli birikim alanında kalan ova tabanlarında toprak C horizonunda iken ovanın gerisinde eteklere doğru birikimin zayıfladığı yerlerde A horizonu ortaya çıkmıştır. Bu alanlarda A horizonu bitki besin maddesi açısından diğer alanlara oranla daha zengindir. Bu alanlar sahada sulu tarım alanı olarak kullanılmaktadır.

Alüvyal toprakların gerisinde eğimin % 3'ün üzerine çıktığı ve yer yer % 10'a kadar arttığı kenarlardaki dağlık alandan gelen kum, çakıl, boyutundaki malzemelerin birikmesiyle oluşan alüvyal koni ve yelpazeleri ile yamaç molozları üzerinde kolüvyal topraklar oluşmuştur. Bu depolar, kolay ayrışabilen gnays, şist, mikaşist ile neojen gölsel depolarından koparak taşınan çakıl ile kırıntılı malzeme arasında kumlu-milli malzemelerin birikmesiyle oluşmuştur Genellikle C horizonundan ibaret ancak bazen ince bir A horizonu da içerebilen bu topraklar, eğimin arttığı yerlerde birikimin devam etmesi nedeniyle sadece C horizonuna sahiptir. Kolüvyal depoların eğimin arttığı üst kısımlarında toprak daha çok çakıllı ve taşlı iken eğimin azaldığı yelpazelerin etek kısımlarında malzemenin boyutu kum mil boyutuna kadar düşmektedir. Bu alanlarda eğim de düştüğü için yelpaze ile ovanın ayrımı güçleşmektedir. Havzanın kenarında uzanan vadilerin tabanında kırıntılı yapıda C horizonunda basık topografyada kolüvyal

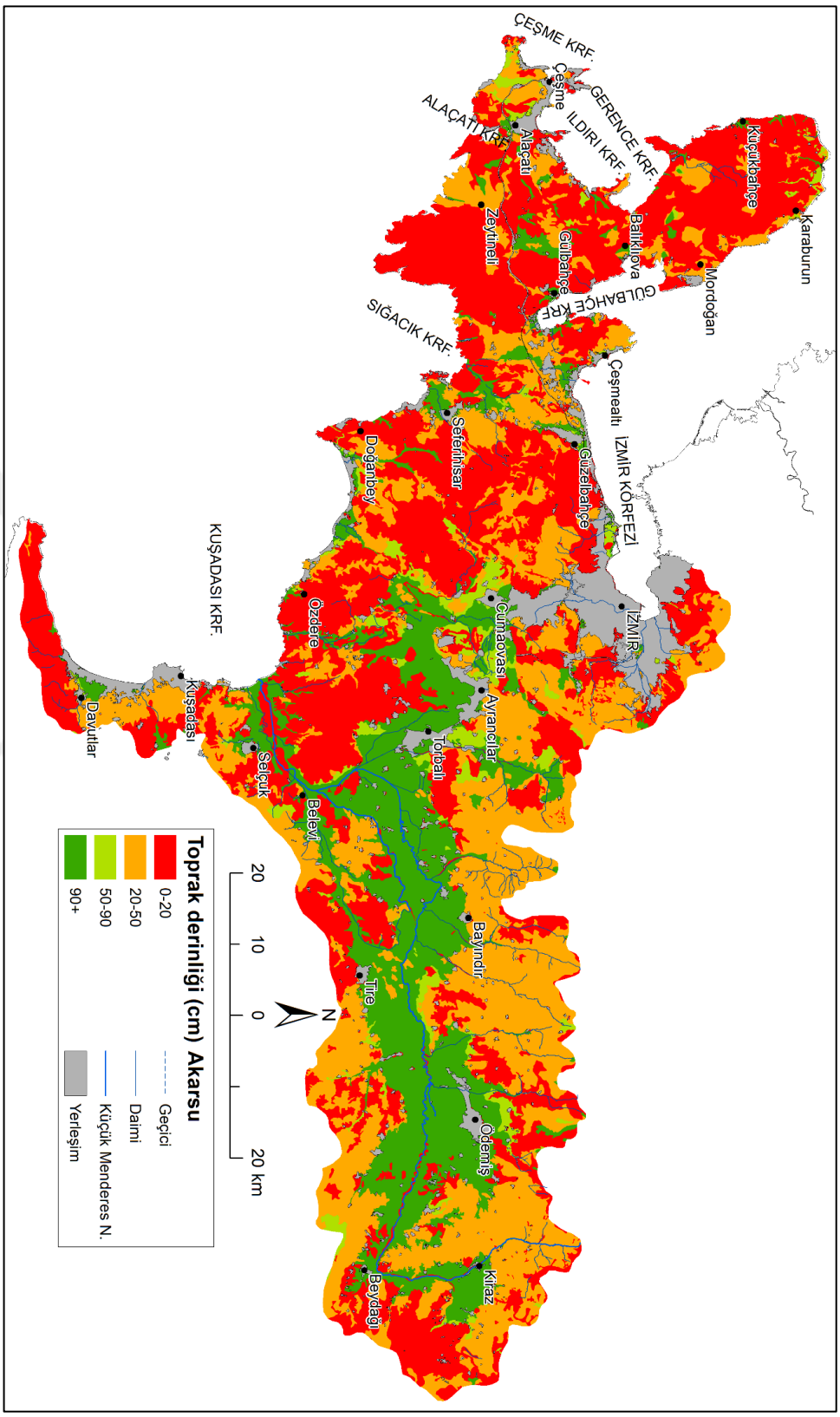
topraklar bulunur. Bu alanların büyük bir bölümü dikili tarım alanı olarak kullanılmaktadır.

Sahada dar alanda görülen andezit ve andezitik bazalt ile trakitler üzerinde kil ve kum oranı yüksek volkanik regosol olarak adlandırılabilecek topraklar görülür. Çalışma alanında daha çok Piroklastikler üzerindeki kumlu çakıllı topraklara benzeyen ancak kil oranı daha yüksek olan bu topraklar ana materyalin ayrışmasının kolay olmasına rağmen erozyon nedeni ile taşınmasına bağlı olarak C horizonundan ibarettir ancak yer yer ince bir A horizonu da içermektedir. A horizonunun derinliği (15-20 cm) yağış koşullarının yetersizliği ve bitki örtüsünün tahrip edilmiş olması nedeniyle oldukça düşüktür (Şekil 12, 14). Hatta eğimli yerlerde kolay Üzerinde bitki örtüsü olmaması A horizonunun besin maddesi açısından fakir olmasına yol açmıştır. Ancak saha mineral yönünden zengindir. Bu toprakların bulunduğu alanlarda aşınmaya karşı dirençli trakit gibi anakayalar arazinin yüzeyinde belirgin şekiller oluştururlar.

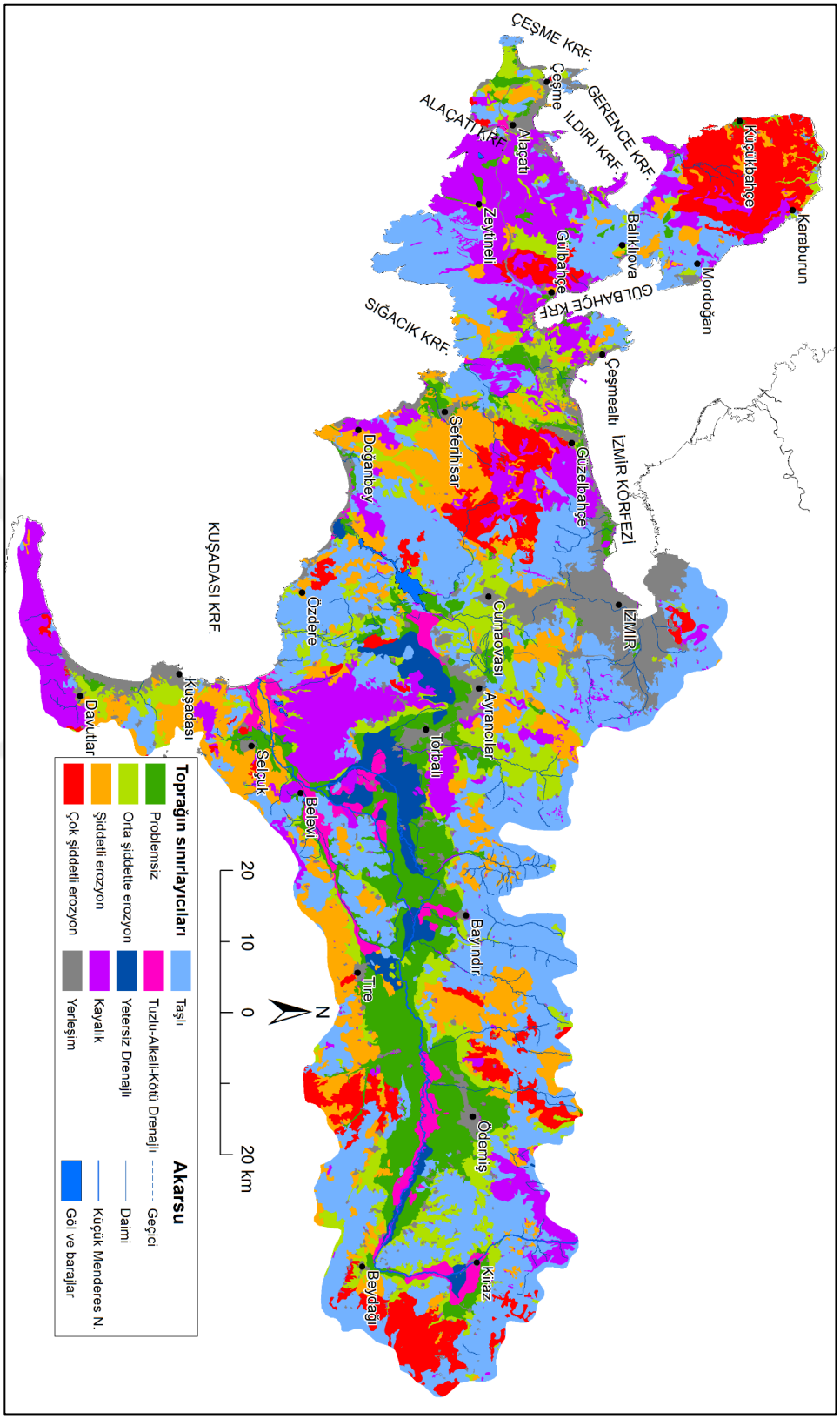
Çeşitli nedenlerle ana kayanın tüm karakteristik özelliğini gösteren A/C horizonlu ancak büyük oranda C horizonlu litosollar da arazide bulunmaktadır. Bu topraklar derin yarılmış vadiler ile aşırı eğimli yamaçlarda ortaya çıkmaktadır. Genellikle anakayanın tekstürüne sahiptir. Sahada taşlı, çakıllı ve yer yer kaya blokları ile karakterizedir. Bu blokların arasında eğimin azaldığı birikim alanlarında kumlu topraklar ortaya çıkabilmektedir. Bu gibi birikim alanlarında A/C horizonu gözlenebilir. Bu gibi alanlarda bitki örtüsü cılız ot topluluklarıdır. Eğimli olması ve aşırı erozyona maruz kalması nedeni ile bitki besin maddesi yönünden zayıftır (Şekil 13,14).



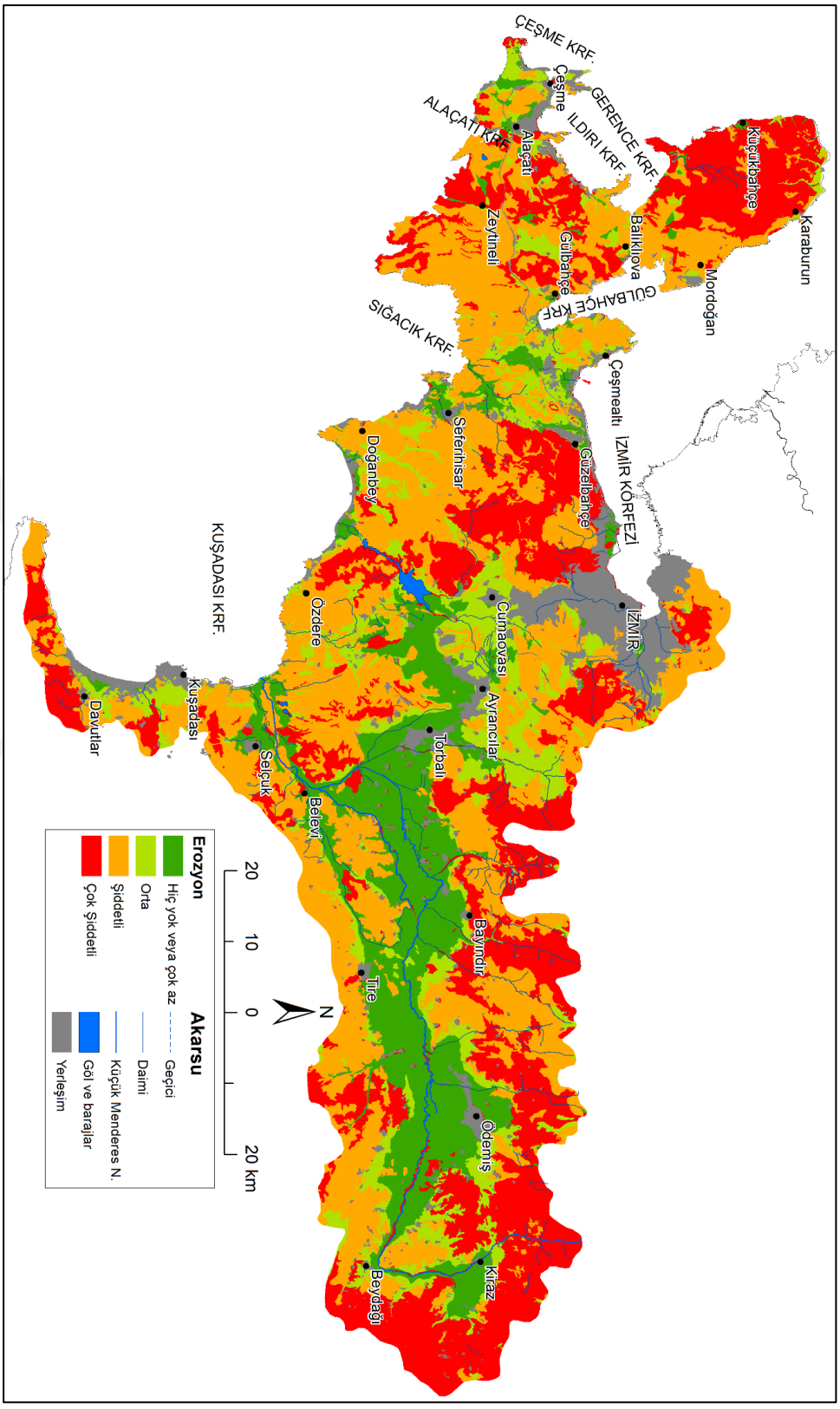
Şekil 11. Küçük Menderes Havzası'nın toprak haritası
(Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü 1/25 000 raster verileri ile arazi çalışmaları)



Şekil 12. Küçük Menderes Havzası'nın toprak derinliği haritası
(MTA litoloji, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı toprak ve İKONOS uydu görüntüleri)



Şekil 13. Küçük Menderes Havzası topraklarının problem durumu haritası
(MTA litoloji, Tarım ve Köy İşleri Bak toprak ve İKONOS uydu görüntüleri)



Şekil 14. Küçük Menderes Havzası topraklarının erozyon şiddeti haritası
(MTA litoloji, Tarım ve Köy İşleri Bak toprak ve İKONOS uydu görüntüleri)

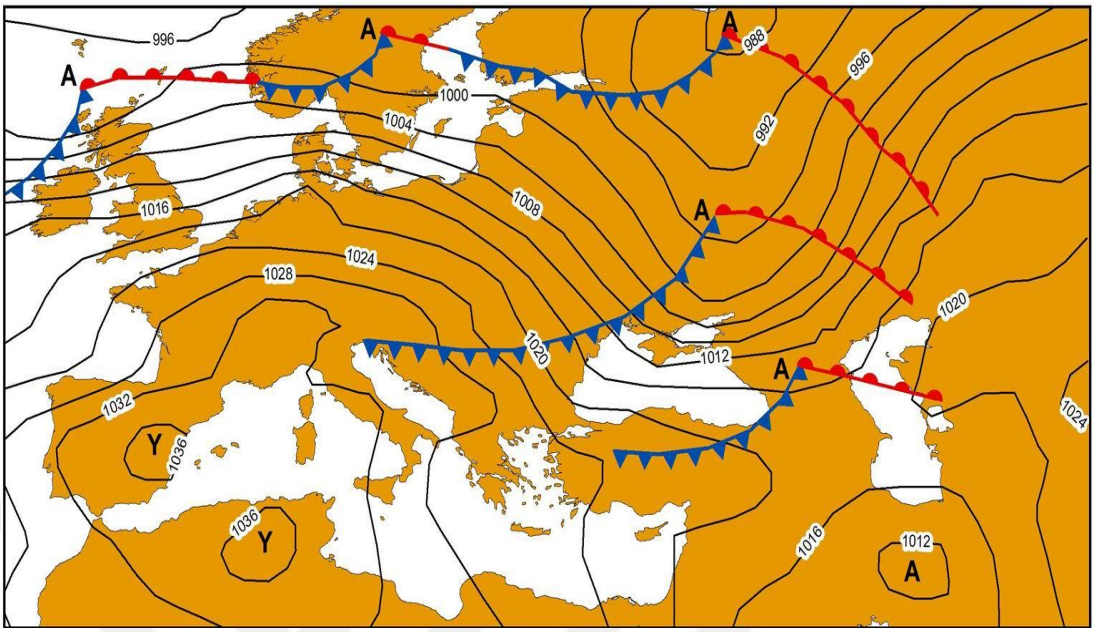
4.2. Genel İklim Özellikleri

4.2.1. Genel Sirkülâsyon Koşulları ve Cephe Sistemleri

Çalışma alanının iklim olaylarını burada egemen olan sirkülâsyon koşulları belirler. Hava kütlelerinin etki alanları yaz ve kış dönemlerinde değişiklik göstermektedir. Bu değişikliğin temel nedeni ise genel hava sirkülâsyonuna bağlı olarak basınç merkezlerinin yıl içerisinde değişiklik göstermesidir. Matematik konumu itibari ile ülkemizin tamamında olduğu gibi Küçük Menderes Havzası da orta kuşağın 30° ile 40° K paralelleri arasında egemen olan Batı Rüzgârları Sistemi'nin etki alanı içerisindedir. Hava koşulları yıl içerisinde sürekli değişme gösterir. Mevsimlik değişmelere bağlı olarak, burada iklim olaylarını yöneten hava akımları dağların yüksekliklerine, uzanış doğrultularına ve bakıya bağlı olarak termik ve dinamik modifikasyonlara da uğramaktadır (Koçman, 1989).

Çalışma alanı da yıl boyunca belli bir hava kütlesinin etkisi altında kalmaz. Hava akımları, kış aylarında kısmen Balkanlar ve Doğu Akdeniz havzalarında gelişen gezici depresyonlar tarafından kontrol edilmektedir. Gezici depresyonların etkisi ise basınç dağılışı ve sirkülâsyon durumu ile basıncın yıl içindeki değişimi ile bağlantılıdır. Eylülde yavaş, ekimde hızla yükselmeye başlayan basınç değerleri kasımda en yüksek değerlere ulaşır. Aralık ayından itibaren basınç tekrar düşmeye başlar. Düşüş hayli yavaş ve kademeli gerçekleşir. Öte yandan, subtropikal yüksek basınçtan Akdeniz'e yönelen hava akımları (cT), çalışma alanına kadar uzanır (Erol, 1991:315-316).

Aksiyon merkezlerinin bu durumuna bağlı olarak Batı Anadolu, Akdeniz üzerinde oluşan cephe sistemlerinin etki alanı içerisinde kalır. Gelişen frontal faaliyetler, basınç değerlerinde sık sık yükselme ve düşmelere yol açar. Basınçta meydana gelen değişimlere bağlı olarak özellikle balkanlar üzerinden gelerek yurdumuza sokulan kuzeyli hava kütleleri sonbahar başlarından ilkbahar sonuna kadar kuzey ve batı kesimlerde sıcaklığın düşmesine ve yağışa neden olur (Şekil 15).

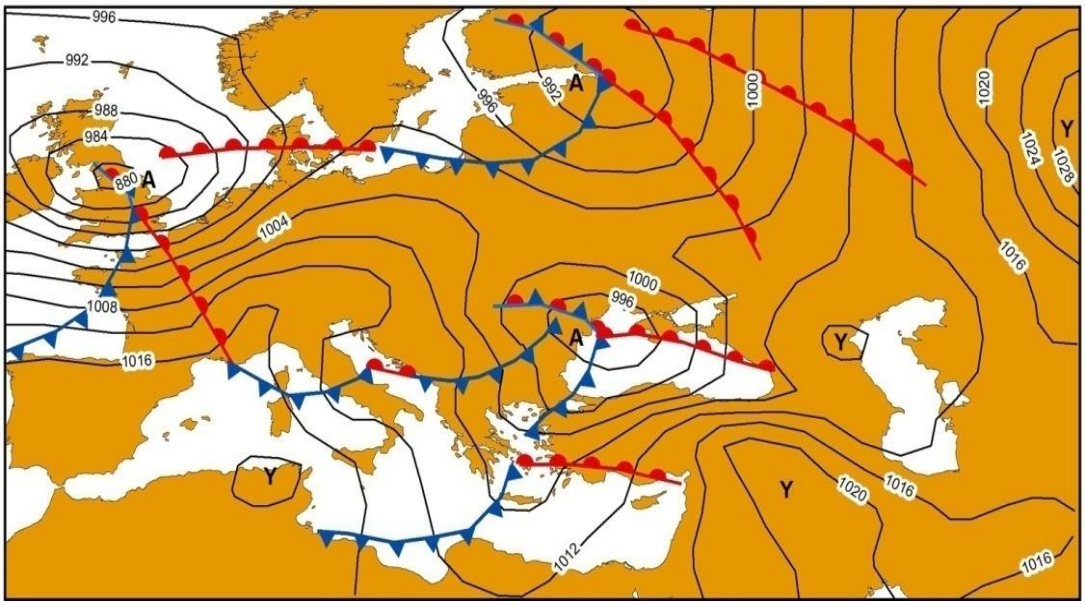


Şekil 15. Sonbahar dönemini karakterize eden sinoptik harita (Çöleri ve diğ., 2007)

Kış mevsimi süresince etkisini sürdüren frontal faaliyetler ve basınç koşullarındaki kararsızlık, nisan ayından itibaren hızla azalmaya başlar. Mayıs ayından başlayarak yöre üzerinde yaz basınç koşullarının yerleşmeye başladığı görülür. Orta ve Doğu Avrupa'nın ısınmaya başlaması ve Batı Rüzgârları Sistemi'ne bağlı yüksek basınç merkezlerinin kuzeye çekilmesi ile birlikte cephe oluşumları da 50°'yle 70° K paralelleri arasında yer değiştirir. Yaz süresince Güney Asya alçak basıncı Basra Körfezi çevresinde merkezileşir ve derinleşerek genişler. Bu aksiyon merkezine bağlı olarak cT hava kütleleri güney ve güneydoğudan Anadolu'yu işgal eder. Siklonik dönüş nedeniyle cT hava doğulu ve güneydoğulu akımlar şeklinde çalışma alanına ulaşır. Buna karşılık yaz süresince, daha sık olarak Doğu Akdeniz Havzası'nı etkileyen Basra alçak basıncı nedeniyle, Doğu Avrupa ve Balkanlar üzerinden gelen kuzey ve kuzeydoğulu hava akımları yöreye sokulur. Sıcaklığın yükselmesi, güney sektörüne doğru yönelen hava kütlelerinin ısınmasına ve dolayısıyla basıncın düşmesine yol açar. Aynı zamanda, Doğu Akdeniz Havzası ve yöre üzerinde frontal faaliyetlerin sürdüğü aylarda basınçta meydana gelen düşüş, daha belirgin düzeydedir. Genel olarak eylül - ekim ayından itibaren Orta ve Doğu Avrupa üzerinde bir termik yüksek basınç merkezi yerleşir. Derinleşip genişleyen bu merkezden yayılan kontinental polar (cP) hava kütleleri kuzeyli ve kuzeydoğulu hava akımları şeklinde bütün Batı Anadolu'yu

kaplar. Böylece sıcaklık değerleri düşmeye, basınç değerleri de yükselmeye başlar (Koçman,1993:24).

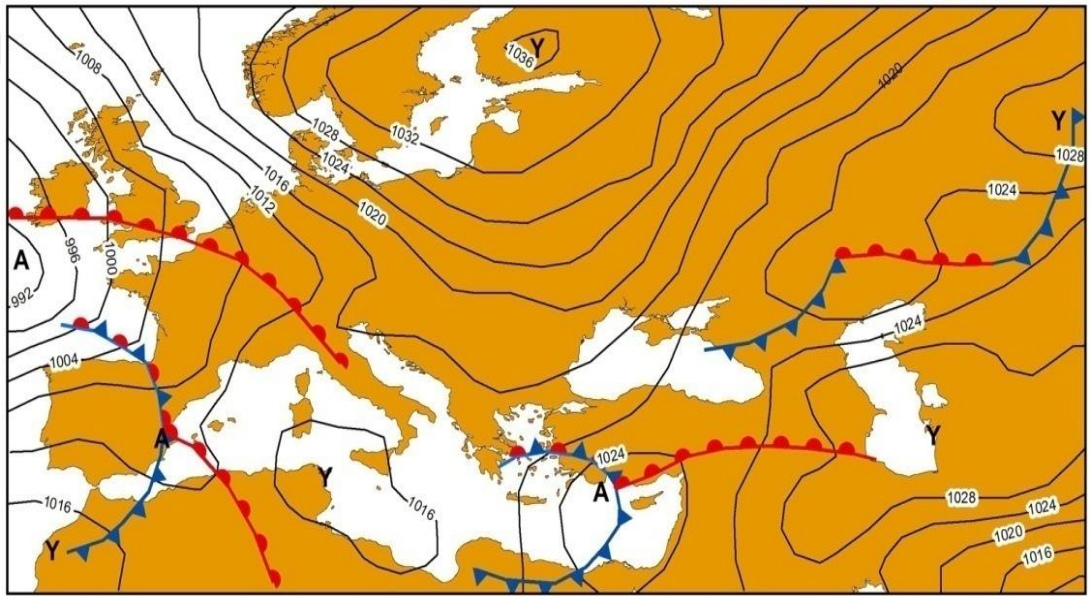
Kışın, Balkanlar ve Ege Denizi üzerinden geçerek Batı Anadolu'ya kadar ulaşan "batılı ve kuzeybatılı" maritim polar hava kütleleri (mP), kuzeydoğuya doğru ilerleyen cephesel "Orta Kuşak Depresyonları"nın varlığıyla ilişkilidir. Sonuç olarak; sahada Kasım'dan Mayıs'a kadar süren dönemde oluşan cephe, bol sağanak ve oraj yağışlarına neden olurken, rüzgârlı, ılık-soğuk karışımı hava koşulları yaşanır. Yine kış mevsiminde Orta ve Doğu Avrupa üzerine yerleşen yüksek basınç merkezlerinden cP hava kütleleri Adriyatik ve Ege Denizi'nin kuzeyine doğru yayılır. Bunlar, kuzeyli ve kuzeydoğulu hava akımları şeklinde zaman zaman bütün Batı Anadolu'yu kaplar. Böylece sahanın soğuk havanın etkisine girmesiyle sıcaklık düşer. Bazen don olaylarına bile neden olabilir. Ancak bazı durumlarda bu hava akımı, Doğu Akdeniz üzerinden kuzeydoğuya ilerleyen bir Akdeniz depresyonunun sıcak cephesi ile karşılaşır ve yağış meydana gelir (Şekil 16). Dolayısıyla sahada ılık-soğuk karışımı, orajlı ve sağanak yağış şeklinde kendini gösteren bu hava koşulları egemendir (Türkeş, 1990:32).



Şekil 16. Kış dönemini karakterize eden sinoptik harita (Çöleri ve diğ. 2007)

Ege Bölgesi'nde kış boyunca etkisini sürdüren hava kütleleri ve cephe sistemleri, ilkbahar aylarında da etkili olur. Ancak, bu mevsimde genellikle açık ve

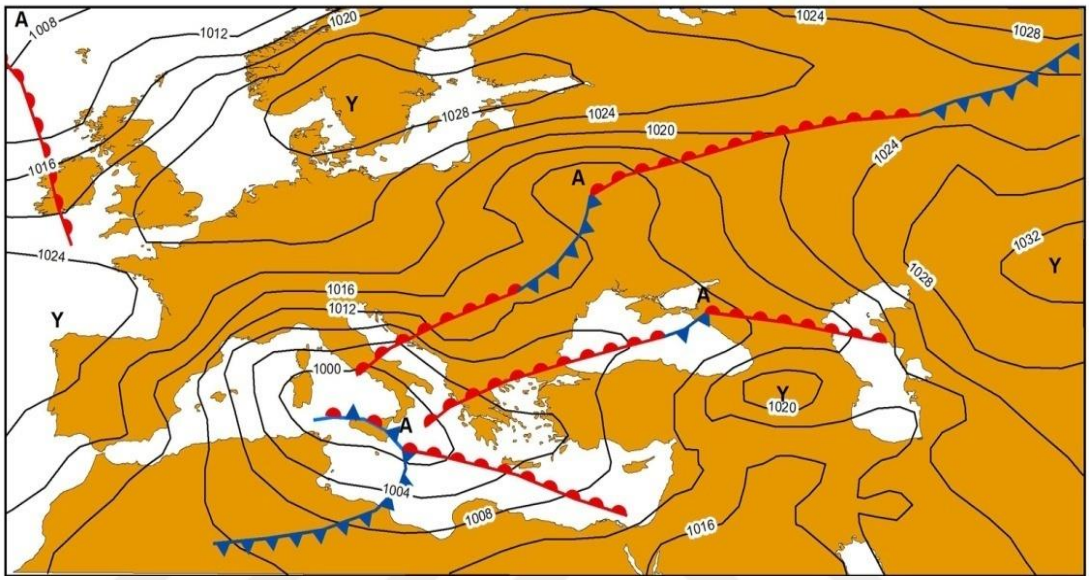
sakin hava koşulları ile aralanan orajlı, soğuk/sıcak dalgalı koşullar zaman zaman yer değiştirir. İlkbahar geçiş mevsimini karakterize eden bu koşullar, bazen sıcak mevsim içerisine sokulmuş kış mevsimini andırır (Akyol, 1945:12). Bununla birlikte bu koşullar en geç mayıs ayı sonunda ortadan kalkar. İlkbahar sonu ve yaz başlangıcından itibaren Orta ve Doğu Avrupa'nın ısınmaya başlaması ve Batı Rüzgârları Sistemi'ne bağlı yüksek basınç merkezlerinin kuzeye çekilmesiyle birlikte cephe oluşumları da 50°'yle 70° K paralelleri arasına çekilir (Koçman,1993:6). Böylece Doğu Akdeniz Havzası ve araştırma alanı tropikal hava kütlesinin etkisine girer (Şekil 17).



Şekil 17. İlkbahar dönemini karakterize eden sinoptik harita (Çöleri ve diğ. 2007)

Yaz mevsiminde Basra Körfezi çevresinde Güney Asya alçak basıncı gittikçe derinleşip genişler. Buna bağlı olarak cT hava kütleleri güney ve güneydoğudan Anadolu'yu işgal eder. Siklonik dönüş nedeniyle sıcak ve kuru olan cT hava kütlesi, doğulu ve güneydoğulu akımlarla bazen kıyı egeye ulaşır. Buna karşılık yaz mevsimi süresince Doğu Akdeniz havasını etkileyen siklonik alana doğru Doğu Avrupa ve Balkanlar yolu ile gelen "kuzey ve kuzeydoğulu" hava akımları vardır. Böylece Basra siklonunun genişlemesiyle ilgili olarak, Anadolu plâtosu üzerinde kuzeybatıdan güneydoğuya doğru bir sirkülasyon sistemi doğar. Sıcak kökenli mT hava kütleleri, Kuzey Ege ve Balkanlardan sahaya ulaşan hava akımları ile karşılaşır. Fakat, bu sirkülâsyon içinde kuzey sektörlü hava akımları, polar kökenli olmasına karşın, karalar

üzerinden geçerken ısınmakta ve giderek nemi azaltmaktadır. Yaz mevsiminde sözü edilen hava akımları kuzey ve kuzeybatı yolu ile Yunanistan ve Balkanlar üzerinden geçerek çalışma alanına ulaşır (Şekil 18). Böylece devamlılık özelliği gösteren kuzey sektörlü rüzgârlar (yaz poyrazı) meydana gelir (Erol,1991:316).



Şekil 18. Yaz dönemini karakterize eden sinoptik harita (Çöleri ve diğ. 2007)

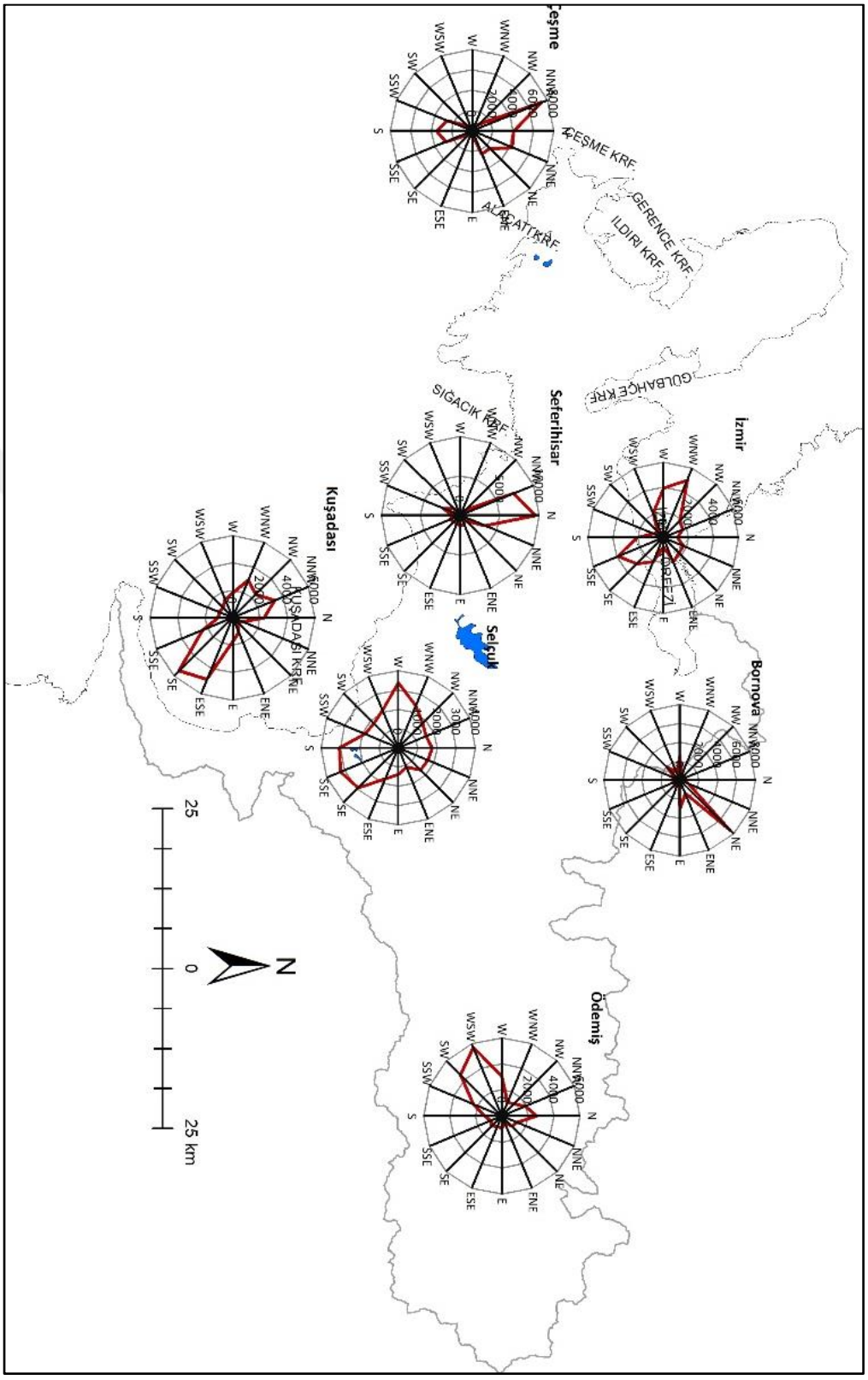
Sıcaklık derecesinin yükselmesi, özellikle güneye doğru yönelen hava kütlelerinin ısınmasına, bağıl nemin gittikçe azalmasına ve dolayısıyla yoğuşma seviyesinin yükselmesine yol açar. Yaz mevsimine ait olan bu koşullar, ortalama olarak Ekim, bazen Kasım ayına kadar sürer. Bu aydan itibaren soğumaya başlayan Orta ve Doğu Avrupa düzlükleri üzerinde yüksek basınç merkezleri genişlemeye başlar. Hızla güçlenen söz konusu yüksek basınç alanlarının Balkanlar üzerinden Batı Anadolu'ya zaman zaman sokulduğu görülür. Öte yandan, Akdeniz üzerinden Batı Anadolu'ya ulaşan hava akımları etkili olmaya başlar. Böylece Kıyı Ege üzerinde nöbetleşerek egemen olan hava kütleleri ve cephe sistemleri meydana gelir. Böylece sahada, genellikle açık, sıcak ve sakin hava dönemleri ile aralanan, kuzey sektörlü serin/soğuk ve bazen yağışlı hava tiplerinin etkin olduğu görülür. Dolaysıyla bu geçiş döneminde yaz rejimindeki kuzeyli hava akımları ile kış aylarında rastlanan cephe depresyonları etkin durumdadır. Fakat bu durum hızla değişirken, Ekim veya Kasım ayından itibaren daha çok Batı Rüzgârları Sistemi'ne bağlı kış koşulları egemen olur (Şener, 2020).

Küçük Menderes Havzasında Küresel iklim değişikliğinin boyutlarını ortaya koyabilmek için sahanın temel iklim unsurlarından basınç ve rüzgârlar, sıcaklık ve buharlaşma, nemlilik ve yağış koşulları 1975-2017 tarihleri arasında ortalama veriler dikkate alınarak incelenmiştir.

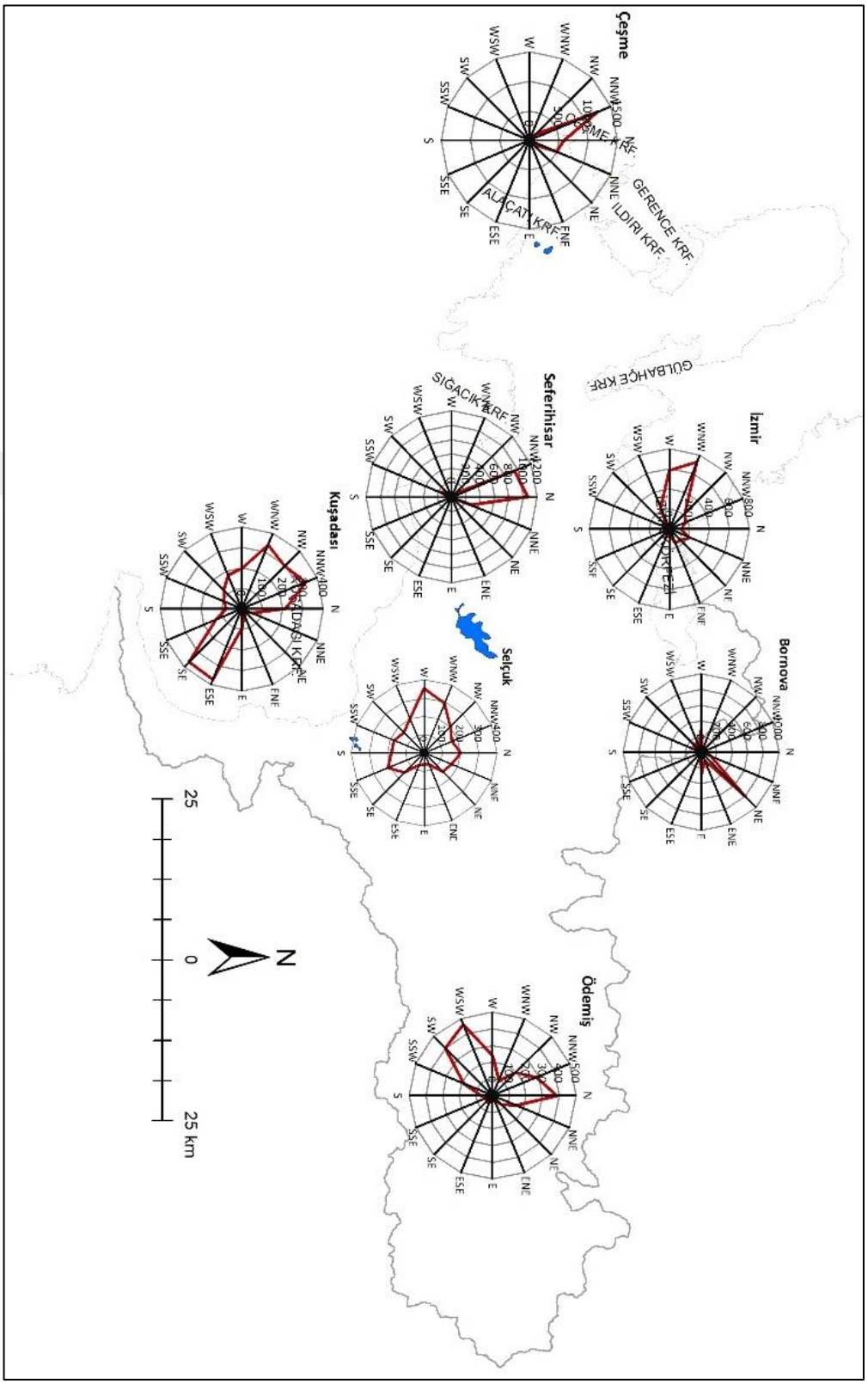
4.2.2. Rüzgârlar

Rüzgârlar, etkilendiği basınç merkezlerine bağlı olarak hız, yön ve frekans olarak farklılık göstermektedir. Kıyı Ege'de rüzgâr gözlemleri yapan meteoroloji istasyonlarının verileri incelenirse, daha önce de açıklandığı gibi sirkülasyon koşulları ve basınç değişimleri ile rüzgâr frekansları ve esiş yönleri arasında bağlılığın varlığını görmek mümkündür. Bununla birlikte, yeryüzünde sirkülasyon koşulları üzerinde kara ve denizlerin karşılıklı durumu ile yüzey şekilleri özelliklerinin önemli etkileri bulunmaktadır. Küçük Menderes Havzası'ndaki istasyonların ortalama rüzgâr frekans ve yönüne göre hazırlanan grafiklerde denize yakınlık, topografyanın yüksekliği ve dağların uzanış doğrultusu, rüzgârın esiş yönünü ve hızını önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır (Şekil 19).

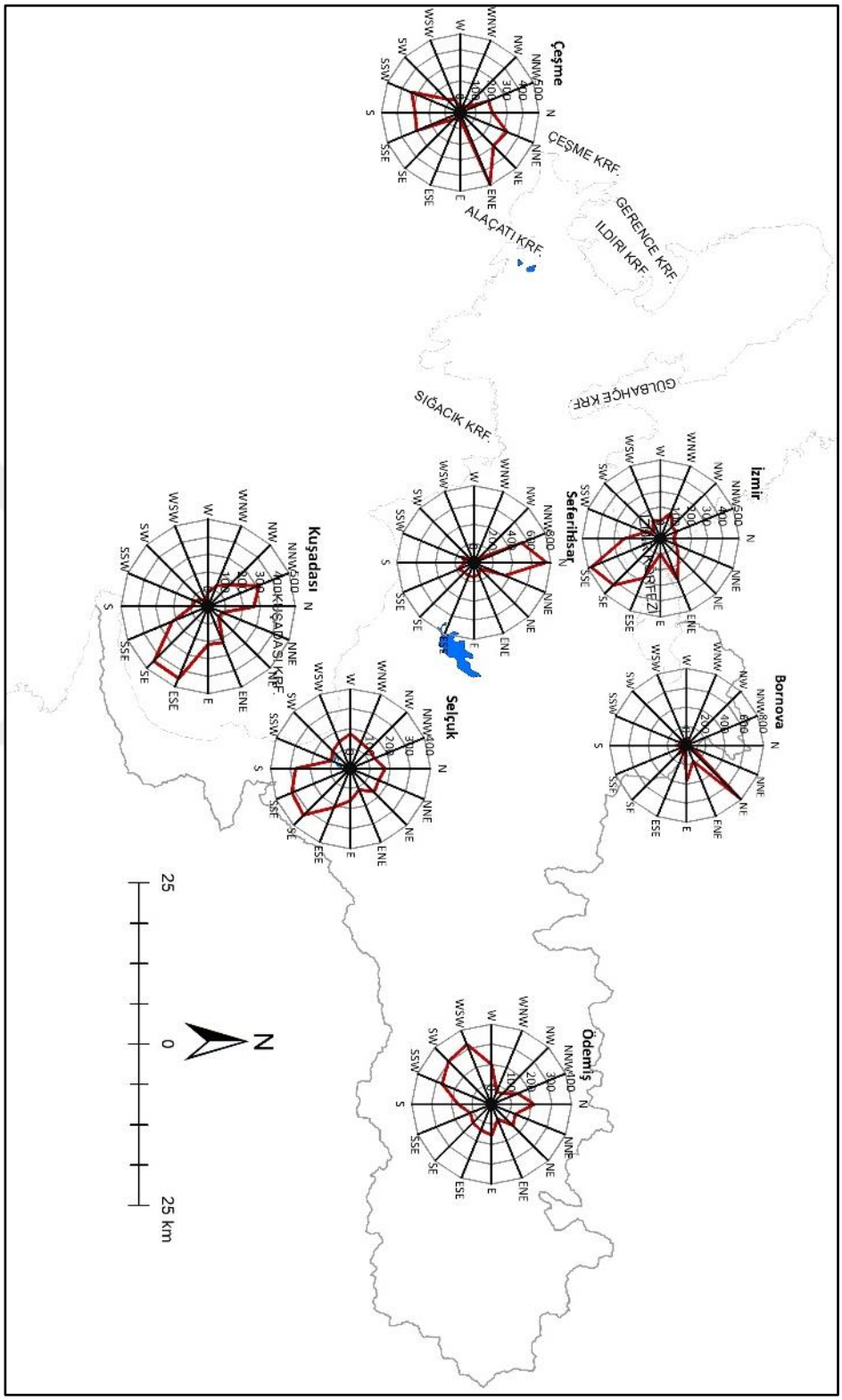
Küçük Menderes Havzası, Doğu-Batı yönlü uzanan bir graben ve grabenin hemen iki yanında yükseltisi yer yer 1750 m'yi geçen horstlardan oluşmaktadır. Havzada da rüzgârın yönünü bu topoğrafik şartlar belirler. Nitekim ortalama rüzgâr verileri incelendiğinde, graben alanlarında D-B sektörlü rüzgârların egemen olduğu görülür. Örneğin, Küçük Menderes oluğundaki Ödemiş ve Selçuk istasyonlarında hemen her mevsimde D-B sektörlü rüzgârlar egemendir. Diğer istasyonlarda ise yine topoğrafik şartlar etkili olmakla birlikte Çeşme ve İzmir çevresinde Kuzeybatı Seferihisar'da Kuzey yönlü rüzgarlar hakimdir. Rüzgâr yönleri mevsimlere göre basınç şartlarında meydana gelen değişmelere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Özellikle bu farklılık yaz ve kış dönemlerinde belirgin bir hal alır. Özellikle yaz aylarında rüzgâr yönü G-K yönlere doğru kayma göstermektedir. Kara ve deniz suyu sıcaklıklarının meydana getirdiği farklı yerel basınç şartları ile oluşan meltem rüzgârları KB-GD sektörlerinin hâkim olmasına neden olmuştur (Şekil 20). Küçük Menderes Havzası'nda kış döneminde kuzeybatı yönünden gelip, Bozdağları aşarak havza tabanına ulaşan kuzey sektörlü rüzgârlar egemendir (Şekil 21).



Şekil 19. Küçük menderes Havzası istasyonlarına ait ortalama rüzgargülü haritası (Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri)



Şekil 20. Küçük Menderes Havzası istasyonlarına ait temmuz ayı rüzgargülü (Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri)



Şekil 21. Küçük Menderes Havzası istasyonlarına ait ocak ayı rüzgargülü (Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü verileri)

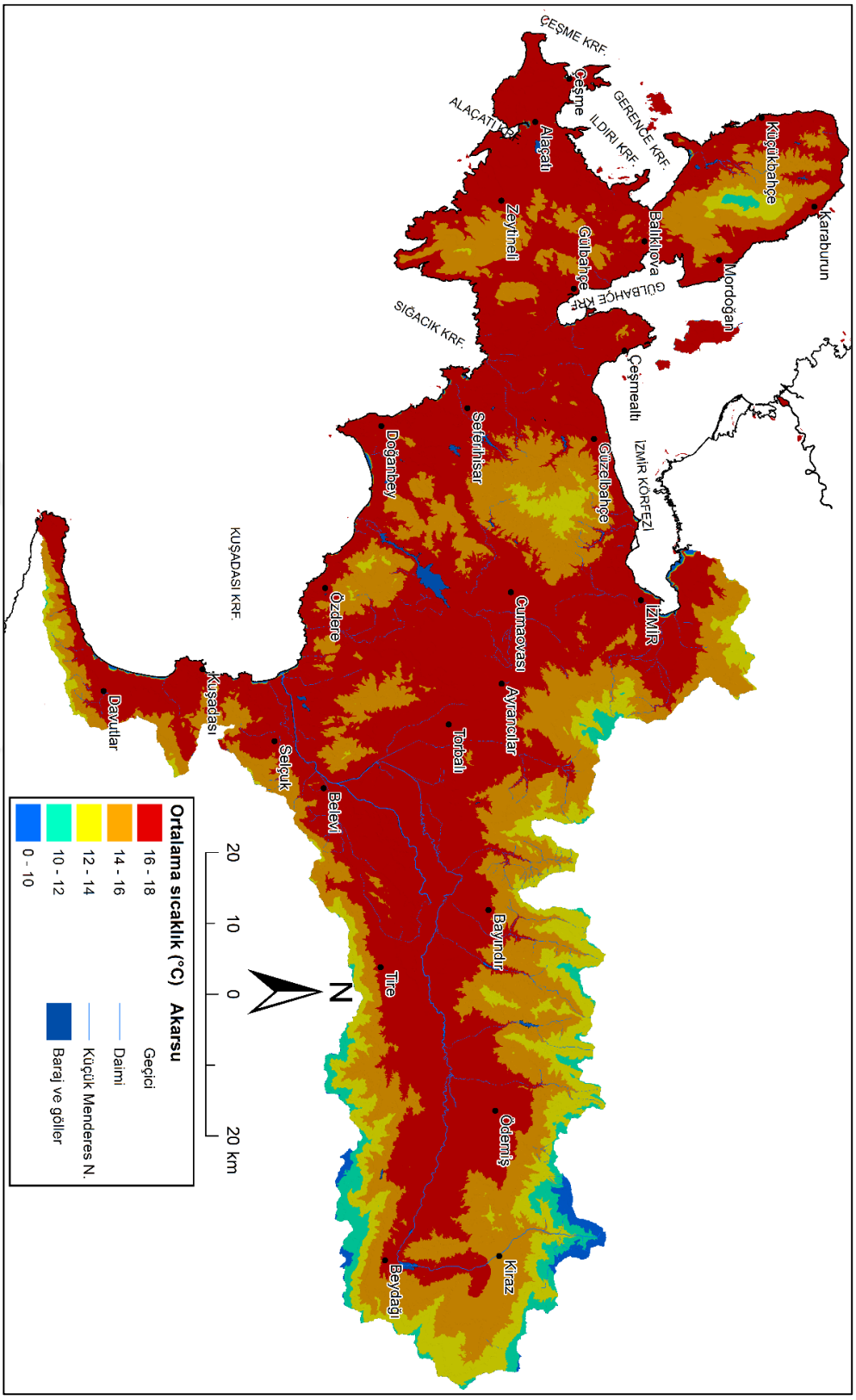
4.2.3. Ortalama Sıcaklığın Dağılışı

Küçük Menderes Havzası'na ait 1975-2017 yılları arası 42 yıllık 7 istasyona ait yapılan çalışmaya dayanarak yıllık ortalama sıcaklıkların İzmir 17,8°C, Bornova 17,3 °C, Çeşme 17,1 °C, Seferihisar 16,7 °C, Selçuk 16,5 °C, Ödemiş 16,5°C ve Kuşadası 17,0 °C olduğu görülmüştür.

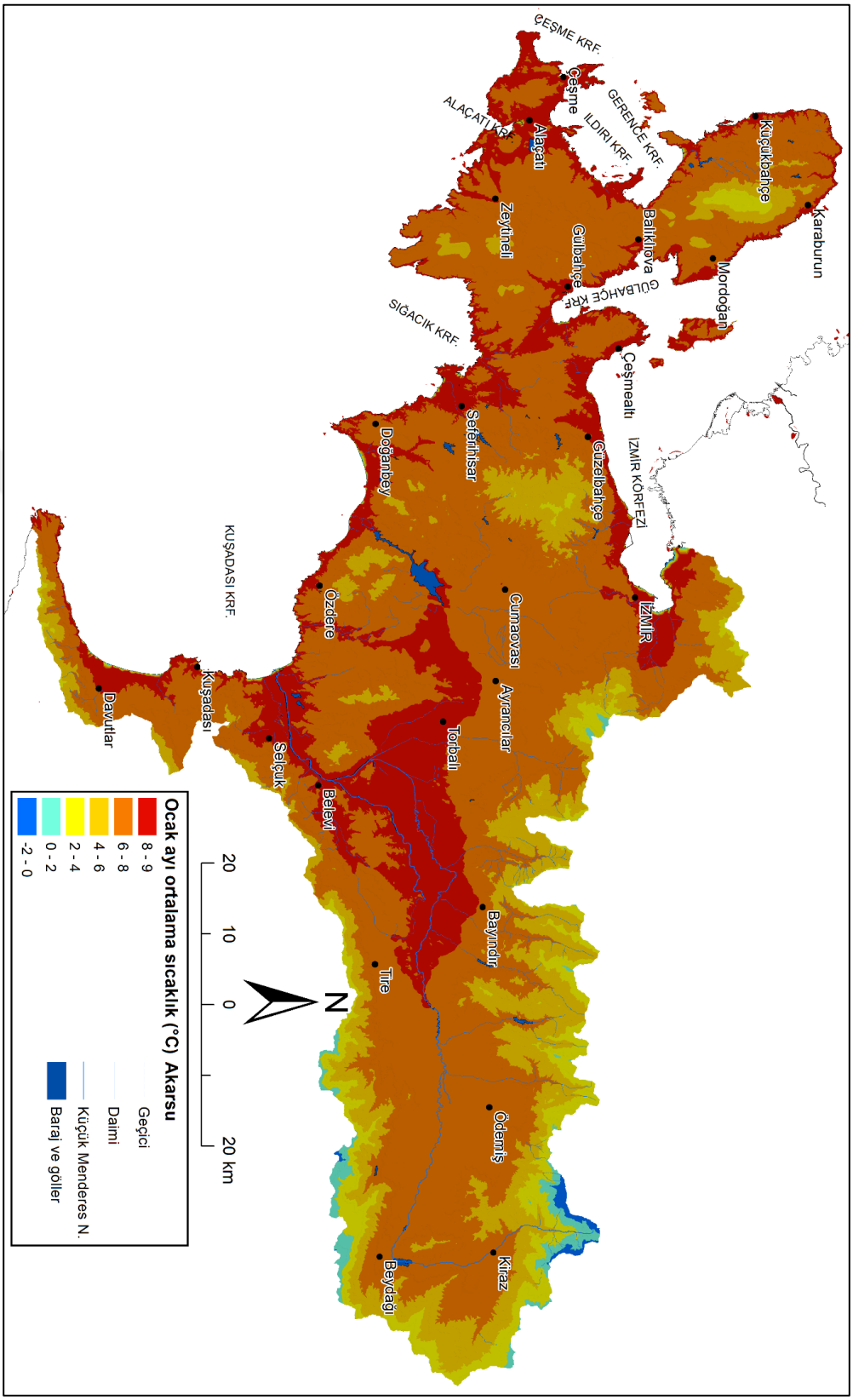
Küçük Menderes Havzasında sıcaklığın dağılışında yükselti ve denizel etki ve yeryüzü şekilleri en önemli faktörlerdendir. İstasyonların ortalama yükseltisi 200 m'nin altındadır. Havza tabanı ile kuzeyinde yer alan Bozdağlar ile güneyinde yer alan Aydın Dağları gibi yüksek sahalarda yükseltinin de etkisiyle sıcaklıklar yer yer 4-5 °C daha düşüktür (Şekil 22).

Denizel etki nedeni ile ortalama sıcaklıklar bölgenin kıyı ve iç kesimlerinde farklılık göstermektedir. Kıyılarda ortalama sıcaklıklar yüksek iken iç kesimlerde ortalama sıcaklıklar düşmektedir. İzmir ve Bornova istasyonlarında sıcaklık ortalamalarının diğer istasyonlara göre daha yüksek olmasında kentleşmenin etkisi bulunmaktadır. Özellikle betonlaşmanın fazla olduğu bu alanlarda güneşten gelen enerjinin büyük bir bölümü kısa dalga boyundan uzun dalga boyuna geçemediği için kent merkezlerinde etrafına göre daha yüksek sıcaklıkların olduğu ısı adacıkları ortaya çıkmaktadır. Kıyı ile iç kesimler arasındaki sıcaklık farkı ise 0,2 °C civarındadır. Bunun nedeni denizden gelen nemli havanın havza boyunca iç kesimlere kadar ulaşmasıdır.

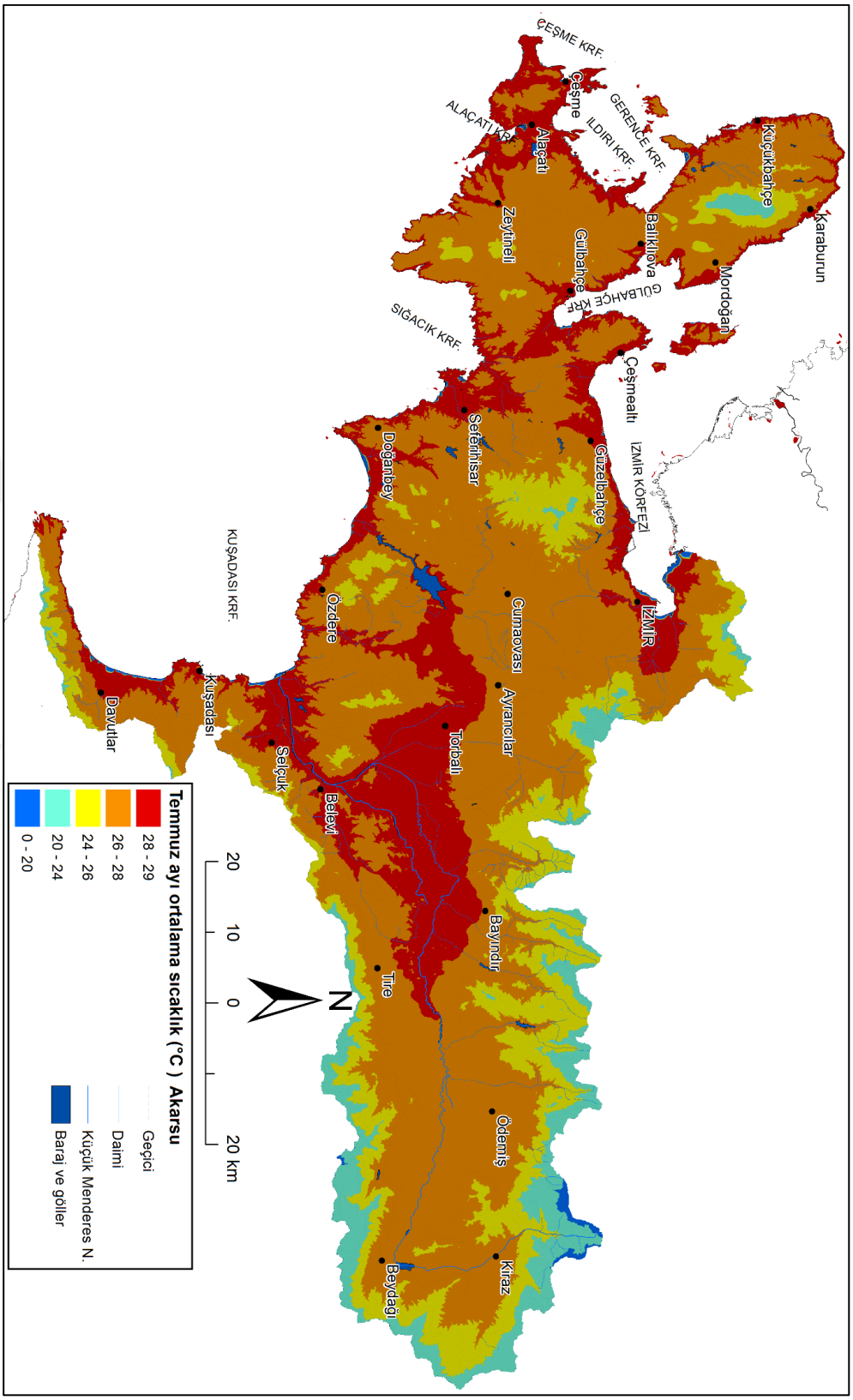
Kışın ortalama sıcaklıkların 4/16 °C; yazın ise 14/26 °C arasında değiştiği görülmektedir. Sıcaklıkların en fazla olduğu yerler havza tabanları iken sıcaklıkların en düşük olduğu alanlar yükseltinin de etkisiyle Aydın Dağları ile Bozdağların üst kesimleridir (Şekil 22). Havzanın 42 yıllık sıcaklık ortalamaları dikkate alındığında en düşük ortalama sıcaklık İzmir 5,9°C (Ocak ve Şubat), Bornova 4,4°C (Ocak ve Şubat), Çeşme 5,9°C (Ocak), Seferihisar 4,5°C (Ocak), Selçuk 3,7°C (Ocak), Ödemiş 2,4°C (Ocak) ve Kuşadası 5,3°C (Şubat) iken; en yüksek sıcaklıkların İzmir 33,3°C (Temmuz), Bornova 34,5°C (Temmuz), Çeşme 30,7°C (Temmuz ve ağustos), Seferihisar 32,7°C (Temmuz), Selçuk 33,8°C (Temmuz), Ödemiş 35,3°C (Temmuz) ve Kuşadası 31,2°C (Temmuz) olduğu saptanmıştır (Tablo 11; Şekil 23-24).



Şekil 22. Küçük Menderes Havzası yıllık ortalama sıcaklık dağılış haritası (Lapse rate yöntemi ile hazırlanmıştır).



Şekil 23. Küçük Menderes havzası ocak ayı ortalama sıcaklık dağılış haritası (Lapse rate yöntemi ile hazırlanmıştır).



Şekil 24. Küçük Menderes Havzası temmuz ayı ortalama sıcaklık dağılış haritası (Lapse rate yöntemi ile hazırlanmıştır).

Tablo 11

Havzanın Ort. Sıcaklık (°C), Ort. Yüksek Sıcaklık, Ort. Düşük Sıcaklık, Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm), Günlük Maks. Yağış (mm), Ort. Bağıl Nem (%)

	Meteorolojik unsurlar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ort.
İzmir	Ortalama Sıcaklık (C)	8,8	9,1	11,7	15,9	20,8	25,7	28,1	27,5	23,6	18,9	13,7	10,3	17,8
	Ortalama Yüksek Sıcaklık	12,5	13,2	16,4	20,9	26	31	33,3	32,8	29,2	24,2	18,1	13,8	22,6
	Ortalama Düşük Sıcaklık	5,9	5,9	7,7	11,4	15,6	20,2	22,7	22,5	18,7	14,8	10,3	7,5	13,6
	Ort. Yağış Miktarı (mm)	124,1	94,3	80,6	48,3	26	6,9	2,7	1,7	18,1	43	111,9	135,4	693
	Gunluk Maks. Yağış (mm)	92	70,3	83	51,1	30,9	35,3	28	34,9	145	134,1	108	78	145,3
	Ortalama Bağıl Nem (%)	70	67	66	63	60	54	52	54	58	64	69	71	62
Bornova	Ortalama Sıcaklık (C)	8,1	8,4	11	15,2	20,3	25,5	28,1	27,4	22,9	18	12,8	9,7	17,3
	Ortalama Yüksek Sıcaklık	12,6	13,3	16,8	21,5	26,8	32	34,5	33,9	30	24,5	18,4	13,9	23,2
	Ortalama Düşük Sıcaklık	4,4	4,4	5,9	9,1	13,4	17,9	21,2	20,9	16,7	12,9	8,5	6,1	11,8
	Ort. Yağış Miktarı (mm)	106,4	78,1	69,9	49,5	30,6	9	3,2	1,6	16,1	37,3	95,8	109,2	606,7
	Günlük Maks. Yağış (mm)	96,5	72,2	73,2	51,6	52,3	45	39,3	19,4	113	119,5	89,7	96	119,5
	Ortalama Bağıl Nem (%)	66	64	62	60	55	47	45	50	54	61	65	67	58
Çeşme	Ortalama Sıcaklık (C)	9,4	9,6	11,6	15,1	19,4	23,8	25,7	25,4	22,4	18,3	13,8	10,9	17,1
	Ortalama Yüksek Sıcaklık	13,4	13,6	16,1	19,9	24,3	28,9	30,7	30,7	28	23,5	18,5	14,8	21,9
	Ortalama Düşük Sıcaklık	5,9	6	7,4	10,4	14,2	18,4	21,1	20,8	17,5	13,8	10	7,5	12,8
	Ort. Yağış Miktarı (mm)	102,7	81,6	64,6	38	18	3,4	0,9	0,8	12,7	0	31,7	80,7	435,1
	Günlük Maks. Yağış (mm)	81,1	81,3	61,8	66,5	48,7	55	13,5	18	72,8	77,2	94	95,2	95,2
	Ortalama Bağıl Nem (%)	74	72	73	74	72	68	68	69	70	73	74	75	71
Seferihisar	Ortalama Sıcaklık (C)	8,3	8,5	10,6	14,3	19	24,1	26,7	26,1	22,2	17,6	12,8	9,8	16,7
	Ortalama Yüksek Sıcaklık	12,6	13	15,7	19,6	24,6	29,8	32,7	32,3	28,6	23,6	18	14	22
	Ortalama Düşük Sıcaklık	4,5	4,6	6,1	9,1	12,9	17,3	20,4	20,2	16,4	12,7	8,6	6,2	11,6
	Ort. Yağış Miktarı (mm)	107,1	80,7	69,3	44,3	23,2	3,2	0,5	0,6	13,5	0	36,2	89,3	467,9
	Günlük Maks. Yağış (mm)	81,5	43,7	67,5	49,5	177	16,9	5,8	10,4	175	116,6	92,7	89,4	177,1
	Ortalama Bağıl Nem (%)	71	70	69	68	63	56	53	58	62	67	71	72	65
Selçuk	Ortalama Sıcaklık (C)	8	8,5	10,8	14,7	19,3	24,1	26,5	25,6	21,5	16,9	12,2	9,4	16,5
	Ortalama Yüksek Sıcaklık	13,4	14,1	17,1	21,3	26,2	31,1	33,8	33,5	30,2	25,1	19,1	14,6	23,3
	Ortalama Düşük Sıcaklık	3,7	3,9	5,4	8,7	12,2	15,9	18,1	17,6	14	10,7	7,1	5,2	10,2
	Ort. Yağış Miktarı (mm)	115,1	93,8	80,6	49,5	25,5	5,6	0,9	0,5	15,1	0	42,1	109,4	538,1
	Günlük Maks. Yağış (mm)	83,4	56,6	67	59,5	39,4	33,5	17,6	7,5	65,9	174,1	110,2	75,4	174,1
	Ortalama Bağıl Nem (%)	65	62	62	61	57	50	50	54	57	62	65	66	59
Ödemiş	Ortalama Sıcaklık (C)	7,2	7,8	10,5	14,7	19,9	25	27,5	26,6	22,1	16,9	11,5	8,5	16,5
	Ortalama Yüksek Sıcaklık	12,7	13,5	17	21,6	27,4	32,6	35,3	34,9	31,1	25,5	18,7	14	23,7
	Ortalama Düşük Sıcaklık	2,4	2,6	4,4	7,9	11,5	15	17,3	16,8	13,1	9,5	5,6	3,8	9,2
	Ort. Yağış Miktarı (mm)	87,3	78,8	64,9	57,3	28,1	10,7	5,6	1,7	15,2	33,7	86,9	100,8	571
	Günlük Maks. Yağış (mm)	78,1	61,3	76,7	50,7	26,7	28,9	32,7	12,9	65,6	62,5	74,5	65	78,1
	Ortalama Bağıl Nem (%)	75	72	69	68	61	52	52	55	60	67	73	76	65
Kuşadası	Ortalama Sıcaklık (C)	9,1	9,3	11,5	15,2	19,3	23,8	26,1	25,4	22,1	18	13,5	10,6	17
	Ortalama Yüksek Sıcaklık	13,6	13,9	16,6	20,1	24,2	28,8	31,2	30,6	27,7	23,6	18,6	14,9	22
	Ortalama Düşük Sıcaklık	5,4	5,3	7,1	10,3	13,9	17,9	20,1	20	16,8	13,3	9,5	7,1	12,2
	Ort. Yağış Miktarı (mm)	107,5	88,1	73,4	45,5	21,5	5,6	0,5	0,2	19,3	38,5	103,9	111,9	615,9
	Günlük Maks. Yağış (mm)	111,8	51,6	78,6	72,8	42,7	37,6	7,2	4,7	76,8	113,8	85,8	76,2	113,8
	Ortalama Bağıl Nem (%)	64	63	64	64	64	58	56	60	62	65	65	66	62

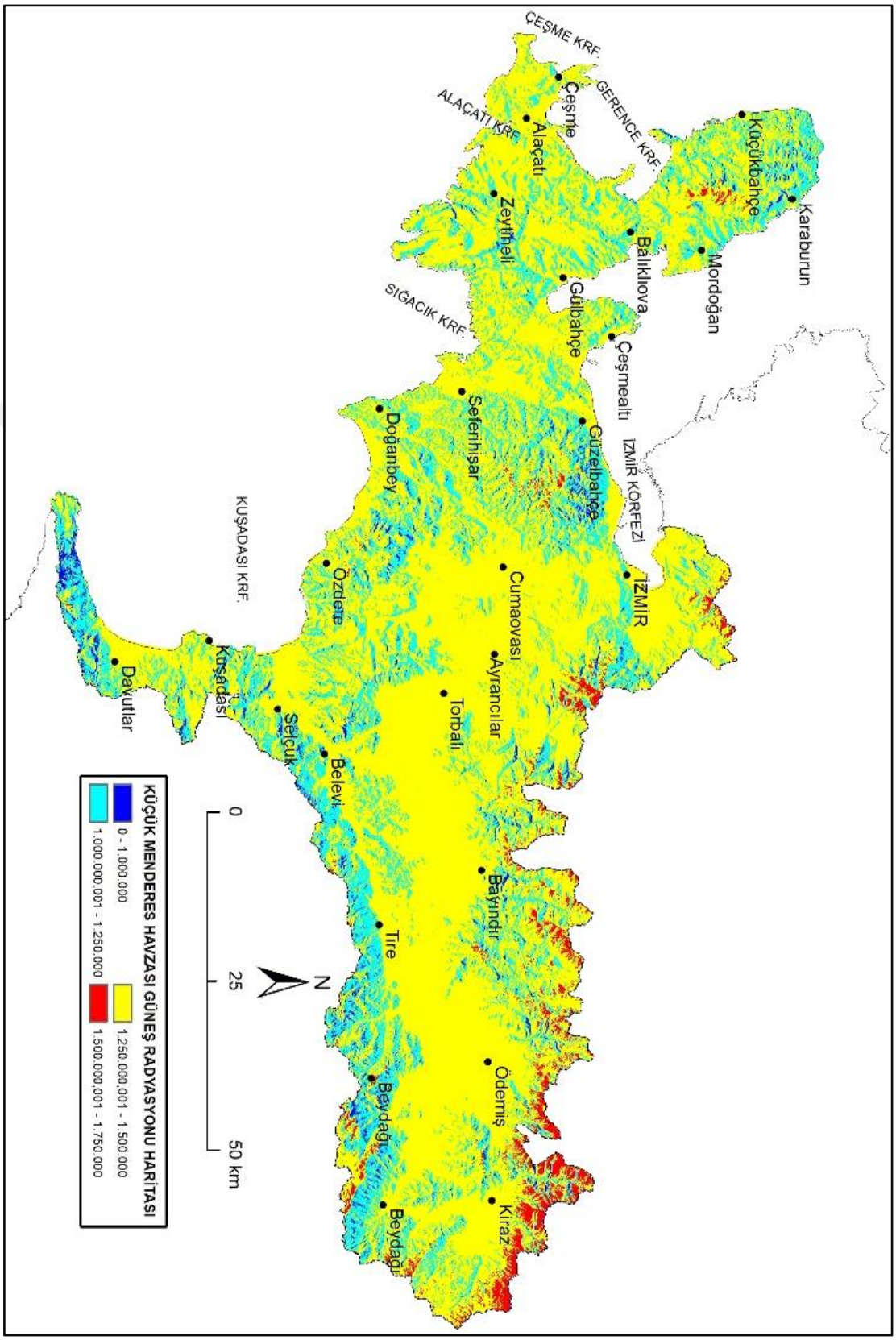
(Meteoroloji Genel Müdürlüğü 42 yıllık ortalama)

Genel olarak sıcaklık mart ayından itibaren hızla yükselerek mayısta 18-20°C'yi aşmakta ve en yüksek değerler temmuz ayında görülmektedir. Ağustos ayından itibaren başlayan düşme eğilimi kasım ayına kadar devam ederek ortalamanın altına iner. Sıcaklık değerlerine göre çalışma alanında yazları sıcak, kışları ılık geçen bir termik rejimin etkili olduğu ortaya çıkar. Buna göre Küçük Menderes Havzası'nda yılın 4-5 ayının ortalama sıcaklığın 20°C'nin üzerinde seyrettiği "Tipik Akdeniz Sıcaklık Rejim Tipi" iklim görülür.

Ekstrem sıcaklıklar, gösterdikleri şiddet önemli olmakla birlikte, bunların etki alanları ve süreleri daha fazla önem taşımaktadır. En yüksek maksimum sıcaklık İzmir 43,0°C (12 Ağustos 2002), Bornova 45,3°C (13 Temmuz 2000 – 12 Ağustos 2002), Çeşme 38,1°C (6 Temmuz 1997), Seferihisar 42,4°C (27 Temmuz 1987), Selçuk 44,0°C (12 Ağustos 2002), Ödemiş 44,2°C (11 Temmuz 1980) ve Kuşadası 42,0°C (12 Ağustos 2002) tarihlerinde gözlenmiştir. Minimum sıcaklıkların en düşük olduğu ay, ocaktır. Ocakta mutlak minimumlar İzmir-5,0°C (14 Şubat 2004), Bornova-7,3 °C (14 Şubat 2004), Çeşme -4,0°C (14 Şubat 2004), Seferihisar -6,2°C (2 Ocak 1983), Selçuk -5,8°C (5 Şubat 1997), Ödemiş -7,7°C (5 Şubat 1997) ve Kuşadası -6,0°C (26 Şubat 1985) olarak tespit edilmiştir.

4.2.4. Buharlaşma Koşulları ve Buharlaşma Miktarları

Buharlaşma, sıcaklığın yükseldiği ve yağışın az olduğu yaz döneminde oldukça önemlidir. Çünkü, sıcaklık artınca nispi nem oranı azalır, bu da buharlaşmanın artmasına neden olur. Özellikle bu dönemlerde suya ihtiyacı yüksek tarım ürünlerinin yetiştirilmesi zorlaşmaktadır. Çalışma alanında yeryüzüne ulaşan radyasyon miktarı, yılın büyük bölümünde pozitif değer gösterir. Ancak havzanın her yerinde aynı miktarda radyasyon almamaktadır. Havzanın Aydın dağlarındaki yamaçları kuzey bakılı olduğu için yıl boyunca düşük güneş radyasyonu almaktadır. Havza tabanı ile güneye bakan yamaçlarda radyasyon miktarı daha fazla olmaktadır (Şekil 25). Çalışma sahasında buharlaşma koşulları ve rejimi üzerinde rol oynayan en önemli etken bakı faktörüdür. Radyasyon özelliklerine bağlı olarak da sıcaklık yıl içerisinde en soğuk ayda bile aşırı düşmemekte ve yörede kışın pek soğuk olmayan, yazın yüksek sıcaklıkla temsil edilen bir termik rejim hüküm sürmektedir. En düşük radyasyon miktarı Dilek Yarımadası ile Aydın Dağları'nın kuzeye bakan yamaçları almaktadır.



Şekil 25. Küçük Menderes Havzası güneş radyasyonu dağılışı

(topografya ve enlem değerleri kullanılarak Arcmap 10.2.2 programında hazırlanmıştır).

Çalışma alanında kış aylarında sıkça soğuk hava kütlelerinin etkisiyle yüksek basınç koşulları egemen olur. Aynı zamanda atmosferde bağıl nem oranı da yüksektir. Bu koşullar kışın buharlaşma miktarını azaltır. Bununla birlikte rüzgârların yön ve hızındaki değişmeler ile yukarıda söz konusu edilen termik koşullar altında çalışma alanında buharlaşma süreklidir.

Yıllık toplam buharlaşma miktarı Selçuk 1319,4 mm, Çeşme 1350 mm, Bornova 1553,2 mm, Seferihisar 1577,5 mm, Ödemiş 1608,6 mm, Kuşadası 1639,3 mm, İzmir 1672,3 mm'dir (Tablo 12).

Tablo 12 Küçük Menderes Havzası 42 yıllık aylık ortalama buharlaşma miktarları

Küçük Menderes Havzası 42 yıllık aylık ortalama buharlaşma miktarları

	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Yıllık*
İzmir	41,2	53,8	108,6	117,8	178,8	240,7	282	251,8	181,7	109,9	57,1	48,9	1672,3
Kuşadası	52,3	55,4	96,1	123,3	173,1	228,7	261,5	231,4	169,5	115,3	73,4	59,3	1639,3
Bornova	27,9	35,5	62,8	97,8	162,2	228	289,5	270,8	182,3	114,7	56,2	25,5	1553,2
Çeşme	27,3	60,6	79	100	146,1	189,2	212,1	195,3	139,3	95,9	58,8	46,4	1350
Seferihisar	44,2	62,2	106,6	106,5	174	243,8	285,7	259,3	180	14,7	55,2	45,3	1577,5
Selçuk	18,4	55,7	67,8	93,4	141,3	203	236	206,7	146,4	86,7	42	22	1319,4
Ödemiş	40,3	52,1	86,2	97,4	173,2	262,2	304,6	271	178,6	96,7	34,1	12,2	1608,6

(Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri)

Yıllık buharlaşma miktarının yüksek olmasında rüzgâr hızı ve bitki örtüsü kapalılık durumu etkili olmaktadır. Rüzgâr hızı arttıkça buharlaşma miktarı da artmaktadır. Örneğin, buharlaşmanın fazla olduğu Seferihisar'da buharlaşma miktarı 1577,5 mm iken rüzgâr hızı 3,1 m/sec'tir. Diğer istasyonlarda da ortalama rüzgâr hızı Selçuk 1,7 m/sec, Ödemiş 1,7 m/sec, Bornova 1,8 m/sec, Kuşadası 2,4 m/sec, Çeşme 2,5 m/sec, İzmir 3,1 m/sec ve Seferihisar 3,1 m/sec'tir (Tablo 13). Özellikle buharlaşmanın en şiddetli olduğu aylarda rüzgâr hızının da fazla olduğu tespit edilmiştir. Haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında sırasıyla İzmir'de ortalama aylık rüzgâr hızı 3,2 m/sec, 3,4 m/sec, 3,2 m/sec, ve 2,9 m/sec iken aynı aylarda buharlaşma miktarı da 240,7 mm, 282 mm, 251,8 mm ve 181,7 mm'dir. İzmir istasyonu ve çevresinde yaz aylarında sıcaklıkların fazla olması buharlaşmanın

artmasında da oldukça etkilidir. Çünkü kent merkezlerinde sıcaklık çevreye göre daha fazladır (Tablo 13).

Tablo 13

Küçük Menderes Havzası 42 yıllık ortalama rüzgâr hızı

	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Yıllık*
İzmir	3,1	3,3	3,1	3	3	3,2	3,4	3,2	2,9	2,6	2,8	3	3,1
Kuşadası	2,9	3	2,6	2,3	2	2,1	2,1	2	2	2	2,5	2,9	2,4
Bornova	1,9	1,9	1,7	1,4	1,5	1,9	2,4	2,2	1,9	1,8	1,6	1,8	1,8
Çeşme	2,9	3,1	2,8	2,5	2,2	2,1	2,2	2	2	2,2	2,5	2,9	2,5
Seferihisar	3,1	3,4	3	2,5	2,6	3,1	3,9	3,7	3	2,7	2,7	3	3,1
Selçuk	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,5	1,6	1,7
Ödemiş	1,4	1,7	1,7	1,7	1,8	2,1	2,3	2,1	1,7	1,2	1,2	1,3	1,7

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Kuşadası ve çevresinde, aralık ayında başlayan topraktaki su birikimi mart ayının sonuna kadar devam eder. Nisan ve mayıs aylarında harcanan su haziran ayı sonu itibari ile tükenir. Temmuz ayından sonra başlayan su noksanı dönem ekim ortasına kadar sürer. Ekim sonu başlayan yağmurlar aralık ayına kadar suyun birikmesini sağlar. Buharlaşma en yüksek temmuz (176,44 mm), en düşük ocakta (16,65 mm) görülür. Bazı yıllarda özellikle 2022 yılında aralık ayına kadar düşmeyen yağış toprakta su birikimi sonraya ötelemektedir. Uzun dönem su noksanı yaşayan sahada kuraklık nedeni ile toplu bitki ölümü ve yangın riskini arttırmaktadır (Şekil 26).

Selçuk ve çevresinde, aralık ayında başlayan topraktaki su birikimi mart ayının sonuna kadar devam eder. Nisan, mayıs ve haziran aylarında harcanan su haziran ayı sonu itibari ile tükenir. Temmuz ayından sonra başlayan su noksanı dönem ekim başına kadar sürer. Ekim başında başlayan yağmurlar aralık ayına kadar suyun birikmesini sağlar. Buharlaşma en yüksek temmuz (179,66 mm), en düşük ocakta (13,42 mm) görülür (Şekil 27).

Seferihisar ve çevresinde, aralık ayında başlayan topraktaki su birikimi nisan ayının başına kadar devam eder. Nisan, mayıs ve haziran aylarında harcanan su haziran ayı sonu itibari ile tükenir. Temmuz ayından sonra başlayan su noksanı dönem ekim başına kadar sürer. Ekim başında başlayan yağmurlar aralık ayına kadar suyun

birikmesini sağlar. Buharlaşma en yüksek temmuz (183,1 mm), en düşük ocakta (14,44 mm) görülür (Şekil 28).

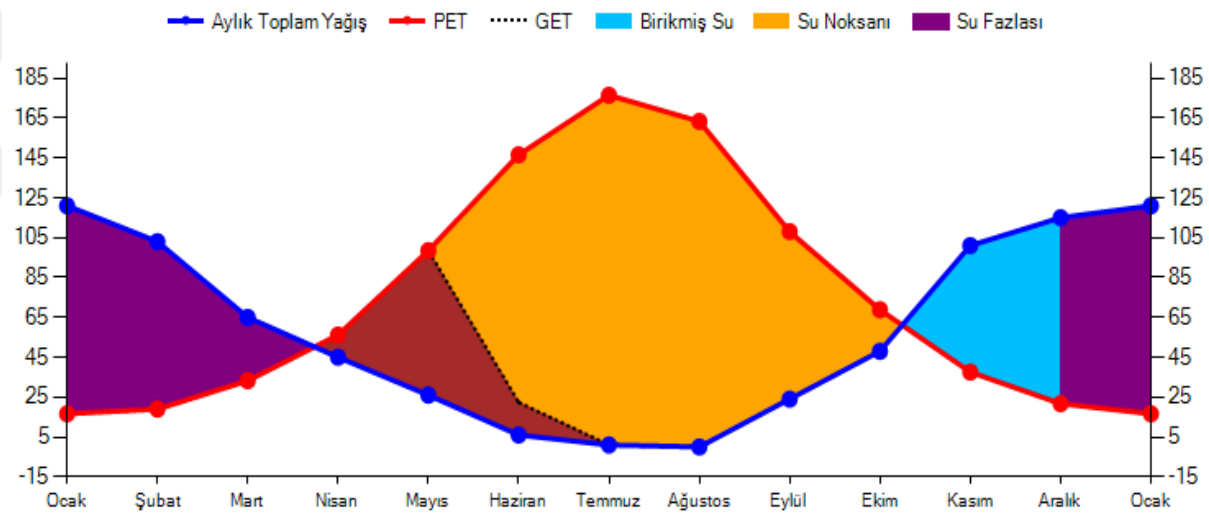
Çeşme ve çevresinde, aralık ayında başlayan topraktaki su birikimi mart ayının ortasına kadar devam eder. Nisan, mayıs aylarında harcanan su haziran ayı sonu itibari ile hızla tükenir. Temmuz ayından sonra başlayan su noksanı dönem ekim ortasına kadar sürer. Ekim sonunda başlayan yağmurlar aralık ayına kadar suyun birikmesini sağlar. Buharlaşma en yüksek temmuz (166,48 mm), en düşük ocakta (17,05 mm) görülür (Şekil 29).

İzmir ve çevresinde, aralık ayında başlayan topraktaki su birikimi nisan ayının başına kadar devam eder. Nisan, mayıs ve haziran aylarında harcanan su temmuz ayının başı itibari ile hızla tükenir. Temmuz ayından sonra başlayan su noksanı dönem ekim başına kadar sürer. Ekim başında başlayan yağmurlar aralık ayına kadar suyun birikmesini sağlar. Buharlaşma en yüksek temmuz (200,25 mm), en düşük ocakta (13,54 mm) görülür (Şekil 30).

Ödemiş ve çevresinde, aralık ayında başlayan topraktaki su birikimi nisan ortasına kadar devam eder. Mayıs, haziran ve temmuz aylarında harcanan su temmuz ayının başı itibari ile hızla tükenir. Temmuz ayından sonra başlayan su noksanı dönem ekim ortasına kadar sürer. Ekim sonuna doğru başlayan yağmurlar aralık ayına kadar suyun birikmesini sağlar. Buharlaşma en yüksek temmuz (188,16 mm), en düşük ocakta (11,09 mm) görülür (Şekil 31).

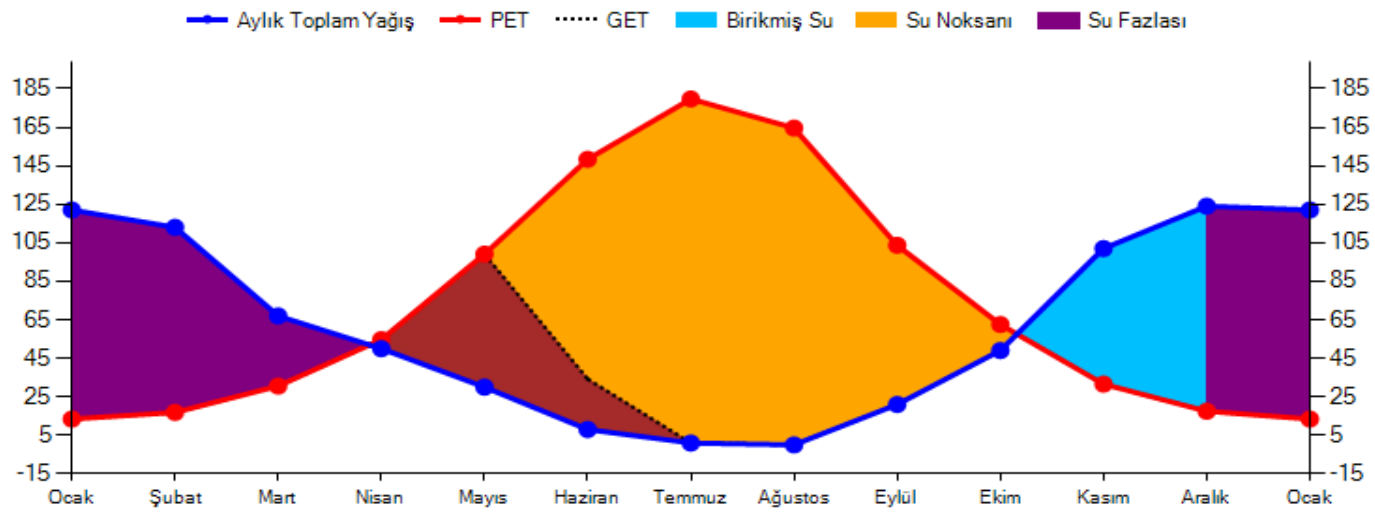
Genel olarak sahanın genelinde Aralık ve ocak aylarında potansiyel buharlaşma 25-44 mm arasında değişir. Potansiyel transpirasyon ise bitkiler dinlenme dönemlerinde oldukları oldukça düşük gerçekleşmektedir. Nisan ayından itibaren güneş ışınlarının gelme açısının artmasına bağlı olarak alınan radyasyon miktarı artar, sıcaklık da artar, ancak basınç düşer. Sıcaklık artışı bağıl nemin düşmesine ve dolayısı ile buharlaşmanın artmasına neden olur. Buharlaşma en yüksek temmuz İzmir'de (200,25 mm); en düşük ocakta Ödemiş'te (11,9 mm) görülür. Ortalama sıcaklığın yükseldiği buna karşın bağıl nem oranının azaldığı nisan ile ekim arasındaki dönemde buharlaşma miktarları, yılın öteki aylarına oranla çok yüksek değerler gösterir.

Sahaya kış aylarında düşen yağış, buharlaşma miktarını fazlasıyla karşılayıp toprakta suyun birikmesini bile sağlarken; ilkbahar aylarındaki yağış azlığına bağlı olarak oluşan düşüşe ek olarak buharlaşmayı artıran sıcaklık koşulları nedeniyle gerçek evapotranspirasyon ile topraktaki birikmiş suyu tükenir. Haziran ayından itibaren düşen yağış buharlaşmayı karşılayamadığı için temmuz başında topraktaki birikmiş su da tükenir. Yaz ayların yağış eksikliği ve aşırı sıcaklık artışı uzun bir kurak dönem ile karakterize edilir. Bu aylardaki gerçek evapotranspirasyon değerleri oldukça düşüktür. Eylül ve ekimden itibaren başlayan yağışlarla gerçek evapotranspirasyonda nispi bir artış gözlenir. Çalışma alanında gerçek buharlaşmanın yıllık toplamı 356,96 mm (Çeşme) ile 402,23 mm (İzmir) arasında değişmektedir.



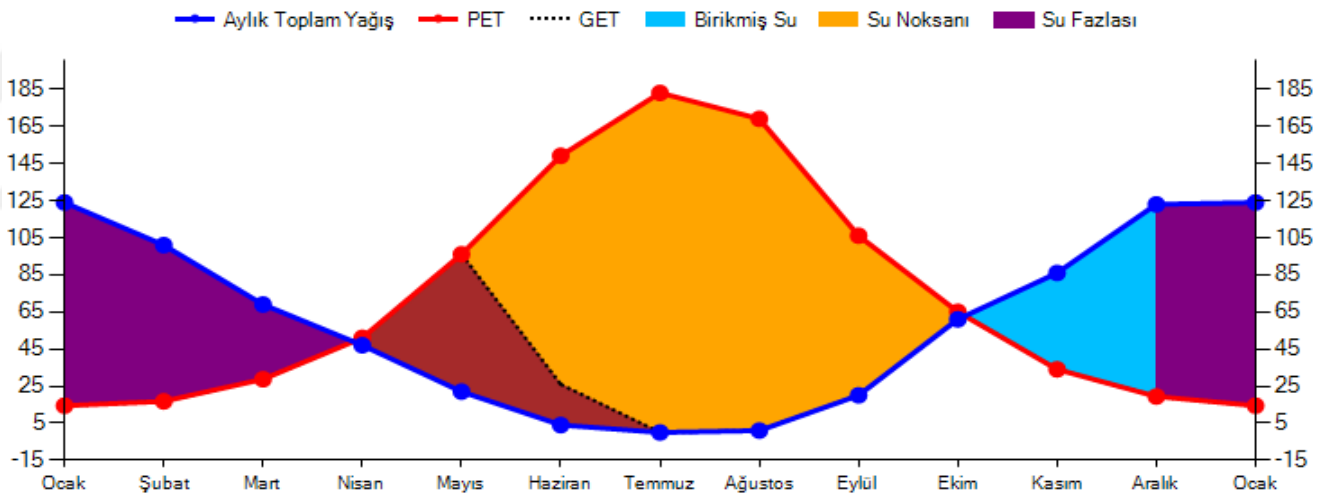
Su bilançosu	*O*	*Ş*	*M*	*N*	*M*	*H*	*T*	*A*	*E*	*E*	*K*	*A*	*O*	*YILLIK*
Aylık Ortalama Sıcaklık	9.68	10.49	12.6	16.02	20.3	24.88	27.16	27.0	23.28	19.00	14.87	11.33	9.68	18.06
Sıcaklık İndisi	2.72	3.07	4.06	5.83	8.36	11.35	12.97	12.85	10.27	7.55	5.2	3.45	2.72	87.68
Düzeltilmemiş PE	19.36	22.58	32.27	51.05	80.72	119.13	141.15	139.57	104.86	70.97	44.2	26.2	19.36	
PE Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	0.86	
Düzeltilmiş PE	16.65	18.97	33.24	56.16	98.48	146.53	176.44	163.3	108.01	68.84	37.57	21.75	16.65	945.94
Aylık Toplam Yağış	121	103	65	45	26	6	1	0	24	48	101	115	121	655
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	-11.16	-72.48	-16.36	0	0	0	0	63.43	36.57	0	
Birikmiş Su	100	100	100	88.84	16.36	0	0	0	0	0	63.43	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	16.65	18.97	33.24	56.16	98.48	22.36	1	0	24	48	37.57	21.75	16.65	378.18
Su Noksanı	0	0	0	0	0	124.17	175.44	163.3	84.01	20.84	0	0	0	567.76
Su Fazlası	104.35	84.03	31.76	0	0	0	0	0	0	0	0	56.68	104.35	276.82
Yüzeysel Akış	80.515	94.19	57.895	15.88	0	0	0	0	0	0	0	28.34	80.515	276.82
Nemlilik Oranı	6.27	4.43	0.96	-0.2	-0.74	-0.96	-0.99	-1	-0.78	-0.3	1.69	4.29	6.27	

Şekil 26. Kuşadası istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu (Thornthwaite yöntemi ile hazırlanmıştır).



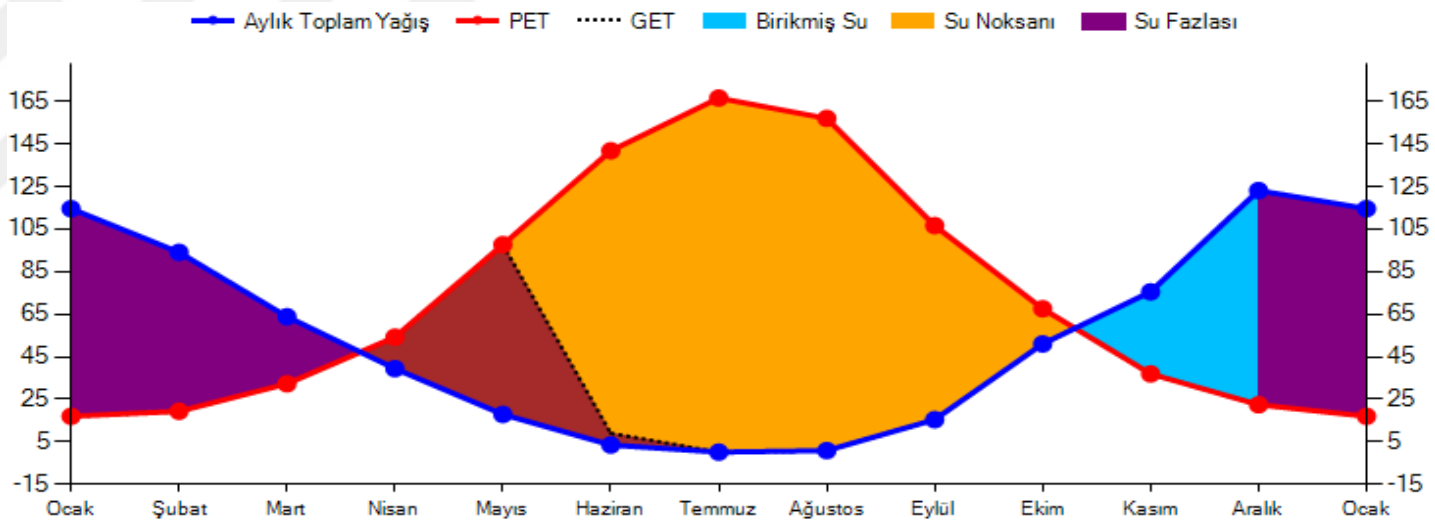
Su bilançosu	*O*	*Ş*	*M*	*N*	*M*	*H*	*T*	*A*	*E*	*E*	*K*	*A*	*O*	*YILLIK*
Aylık Ortalama Sıcaklık	8.23	9.44	11.67	15.44	20.15	24.98	27.47	27.15	22.64	17.78	13.18	9.69	8.23	17.32
Sıcaklık İndisi	2.13	2.62	3.61	5.51	8.25	11.42	13.19	12.96	9.84	6.83	4.34	2.72	2.13	83.42
Düzeltilmemiş PE	15.6	20.08	29.71	49.73	81.21	120.61	143.73	140.64	100.65	64.5	37.16	21.09	15.6	
PE Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	0.86	
Düzeltilmiş PE	13.42	16.87	30.6	54.7	99.08	148.35	179.66	164.55	103.67	62.56	31.59	17.5	13.42	922.55
Aylık Toplam Yağış	122	113	67	50	30	8	1	0	21	49	102	124	122	687
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	-4.7	-69.08	-26.22	0	0	0	0	70.41	29.59	0	
Birikmiş Su	100	100	100	95.3	26.22	0	0	0	0	0	70.41	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	13.42	16.87	30.6	54.7	99.08	34.22	1	0	21	49	31.59	17.5	13.42	368.98
Su Noksanı	0	0	0	0	0	114.13	178.66	164.55	82.67	13.56	0	0	0	553.57
Su Fazlası	108.58	96.13	36.4	0	0	0	0	0	0	0	0	76.91	108.58	318.02
Yüzeysel Akış	92.745	102.355	66.265	18.2	0	0	0	0	0	0	0	38.455	92.745	318.02
Nemlilik Oranı	8.09	5.7	1.19	-0.09	-0.7	-0.95	-0.99	-1	-0.8	-0.22	2.23	6.09	8.09	

Şekil 27. Selçuk istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu (Thornthwaite yöntemi ile hazırlanmıştır).



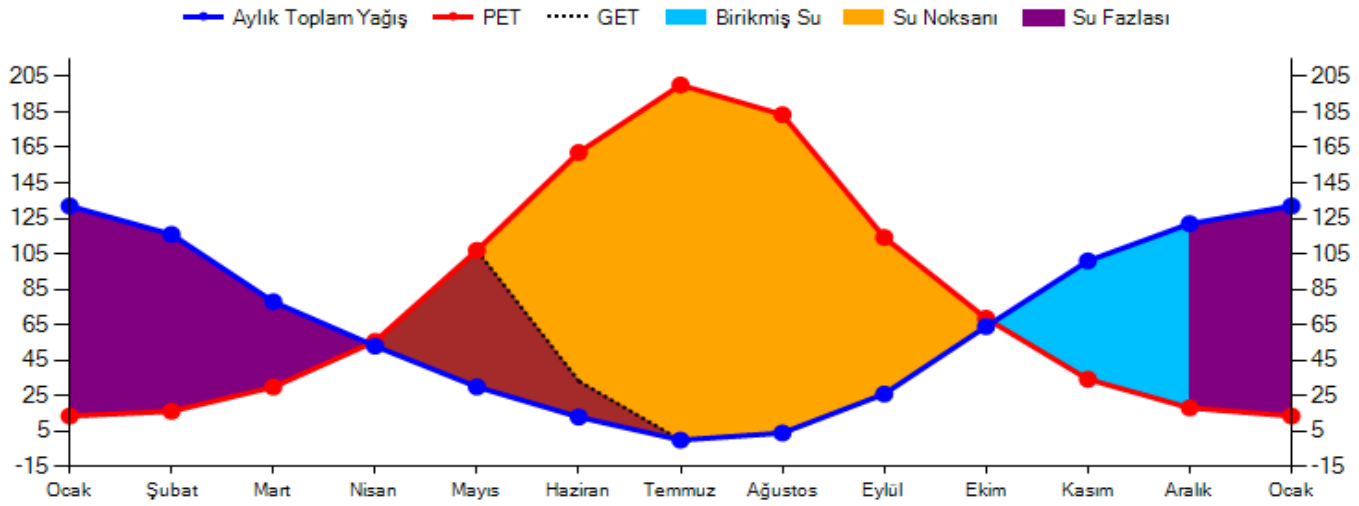
Su bilançosu	*O*	*Ş*	*M*	*N*	*M*	*H*	*T*	*A*	*E*	*E*	*K*	*A*	*O*	*YILLIK*
Aylık Ortalama Sıcaklık	8.70	9.55	11.41	14.99	19.9	25.07	27.73	27.54	22.97	18.26	13.85	10.39	8.70	17.53
Sıcaklık İndisi	2.31	2.66	3.49	5.27	8.1	11.49	13.38	13.24	10.06	7.11	4.68	3.03	2.31	84.82
Düzeltilmemiş PE	16.79	19.97	27.87	46.36	78.75	121.29	146.48	144.55	103	67.09	40.03	23.38	16.79	
PE Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	0.86	
Düzeltilmiş PE	14.44	16.77	28.71	51	96.08	149.19	183.1	169.12	106.09	65.08	34.03	19.41	14.44	933.02
Aylık Toplam Yağış	124	101	69	47	22	4	0	1	20	61	86	123	124	658
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	-4	-74.08	-21.92	0	0	0	0	51.97	48.03	0	
Birikmiş Su	100	100	100	96	21.92	0	0	0	0	0	51.97	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	14.44	16.77	28.71	51	96.08	25.92	0	1	20	61	34.03	19.41	14.44	368.36
Su Noksanı	0	0	0	0	0	123.27	183.1	168.12	86.09	4.08	0	0	0	564.66
Su Fazlası	109.56	84.23	40.29	0	0	0	0	0	0	0	0	55.56	109.56	289.64
Yüzeysel Akış	82.56	96.90	62.26	20.15	0	0	0	0	0	0	0	27.78	82.56	289.64
Nemlilik Oranı	7.59	5.02	1.4	-0.08	-0.77	-0.97	-1	-0.99	-0.81	-0.06	1.53	5.34	7.59	

Şekil 28. Seferihisar istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu (Thornthwaite yöntemi ile hazırlanmıştır).



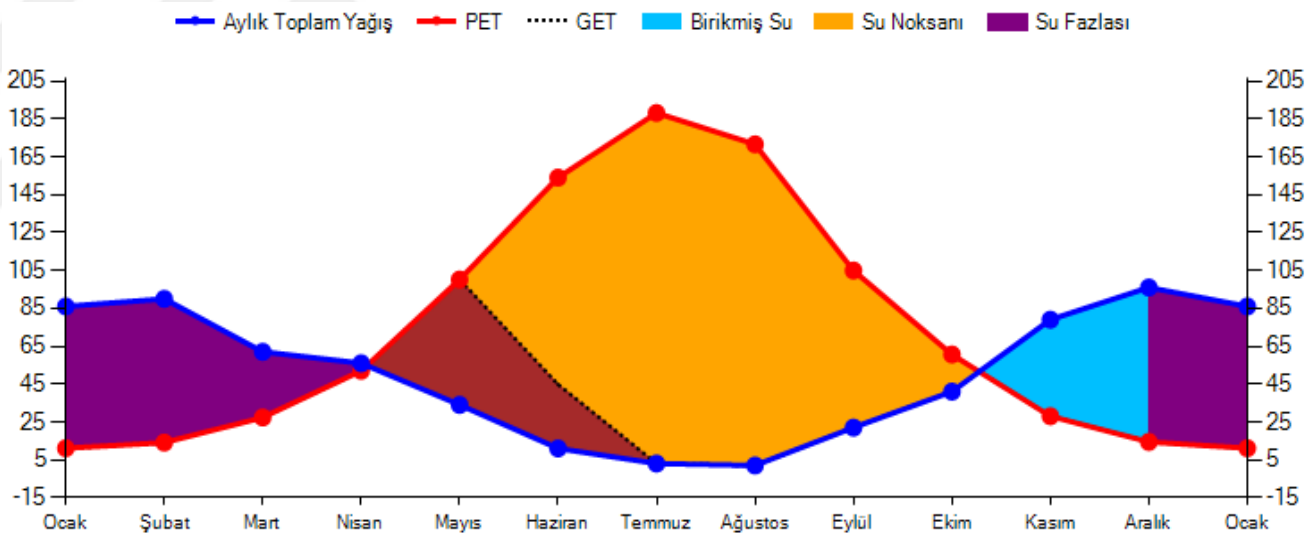
Su bilançosu	*O*	*Ş*	*M*	*N*	*M*	*H*	*T*	*A*	*E*	*E*	*K*	*A*	*O*	*YILLIK*
Aylık Ortalama Sıcaklık	9.58	10.33	12.17	15.50	19.99	24.29	26.36	26.46	22.91	18.74	14.59	11.25	9.58	17.68
Sıcaklık İndisi	2.68	3	3.85	5.54	8.15	10.95	12.39	12.46	10.02	7.39	5.06	3.42	2.68	84.91
Düzeltilmemiş PE	20.06	23.08	31.39	49.3	79.39	114.3	133.18	134.12	102.48	70.36	44.05	27.1	20.06	
PE Düzeltme Katsayısı	0.85	0.84	1.03	1.1	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.83	0.85	
Düzeltilmiş PE	17.05	19.39	32.33	54.23	97.65	141.73	166.48	156.92	106.58	67.55	37	22.49	17.05	919.4
Aylık Toplam Yağış	114.55	94.07	63.84	39.42	17.96	3.57	0.25	0.96	15.51	51.04	75.5	123.03	114.55	599.7
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	-14.81	-79.69	-5.5	0	0	0	0	38.5	61.5	0	
Birikmiş Su	100	100	100	85.19	5.5	0	0	0	0	0	38.5	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	17.05	19.39	32.33	54.23	97.65	9.07	0.25	0.96	15.51	51.04	37	22.49	17.05	**356.96**
Su Noksanı	0	0	0	0	0	132.66	166.23	155.96	91.07	16.51	0	0	0	562.43
Su Fazlası	97.5	74.68	31.51	0	0	0	0	0	0	0	0	39.05	97.5	242.74
Yüzeysel Akış	68.275	86.09	53.095	15.755	0	0	0	0	0	0	0	19.525	68.275	242.74
Nemlilik Oranı	5.72	3.85	0.97	-0.27	-0.82	-0.97	-1	-0.99	-0.85	-0.24	1.04	4.47	5.72	

Şekil 29. Çeşme istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu (Thornthwaite yöntemi ile hazırlanmıştır).



Su bilançosu	*O*	*Ş*	*M*	*N*	*M*	*H*	*T*	*A*	*E*	*E*	*K*	*A*	*O*	*YILLIK*
Aylık Ortalama Sıcaklık	9.08	10.05	12.33	16.26	21.40	26.23	28.90	28.6	24.06	19.23	14.53	10.71	9.08	18.45
Sıcaklık İndisi	2.47	2.88	3.92	5.96	9.03	12.3	14.24	14.02	10.79	7.68	5.03	3.17	2.47	91.49
Düzeltilmemiş PE	15.75	19.31	29.07	50.64	87.7	131.86	160.2	156.84	110.98	70.81	40.39	21.93	15.75	
PE Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	0.86	
Düzeltilmiş PE	13.54	16.22	29.94	55.7	106.99	162.19	200.25	183.5	114.31	68.69	34.33	18.2	13.54	1003.86
Aylık Toplam Yağış	132	116	78	53	30	13	0	4	26	64	101	122	132	739
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	-2.7	-76.99	-20.31	0	0	0	0	66.67	33.33	0	
Birikmiş Su	100	100	100	97.3	20.31	0	0	0	0	0	66.67	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	13.54	16.22	29.94	55.7	106.99	33.31	0	4	26	64	34.33	18.2	13.54	**402.23**
Su Noksanı	0	0	0	0	0	128.88	200.25	179.5	88.31	4.69	0	0	0	601.63
Su Fazlası	118.46	99.78	48.06	0	0	0	0	0	0	0	0	70.47	118.46	336.77
Yüzeysel Akış	94.465	109.12	73.92	24.03	0	0	0	0	0	0	0	35.235	94.465	336.77
Nemlilik Oranı	8.75	6.15	1.61	-0.05	-0.72	-0.92	-1	-0.98	-0.77	-0.07	1.94	5.7	8.75	

Şekil 30. İzmir istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu (Thornthwaite yöntemi ile hazırlanmıştır).



Su bilançosu	*O*	*Ş*	*M*	*N*	*M*	*H*	*T*	*A*	*E*	*E*	*K*	*A*	*O*	*YILLIK*
Aylık Ortalama Sıcaklık	7.31	8.45	10.87	14.92	20.21	25.48	28.19	27.79	22.75	17.40	12.25	8.62	7.31	17.02
Sıcaklık İndisi	1.78	2.21	3.24	5.24	8.29	11.77	13.72	13.42	9.92	6.6	3.88	2.28	1.78	82.35
Düzeltilmemiş PE	12.89	16.77	26.54	47.25	82.13	125.23	150.53	146.67	101.9	62.48	32.96	17.38	12.89	
PE Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	0.86	
Düzeltilmiş PE	11.09	14.09	27.34	51.98	100.2	154.03	188.16	171.6	104.96	60.61	28.02	14.43	11.09	926.51
Aylık Toplam Yağış	86	90	62	56	34	11	3	2	22	41	79	96	86	582
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0	0	0	0	-66.2	-33.8	0	0	0	0	50.98	49.02	0	
Birikmiş Su	100	100	100	100	33.8	0	0	0	0	0	50.98	100	100	
Gerçek Evapotranspirasyon	11.09	14.09	27.34	51.98	100.2	44.8	3	2	22	41	28.02	14.43	11.09	359.95
Su Noksanı	0	0	0	0	0	109.23	185.16	169.6	82.96	19.61	0	0	0	566.56
Su Fazlası	74.91	75.91	34.66	4.02	0	0	0	0	0	0	0	32.55	74.91	222.05
Yüzeysel Akış	53.73	75.41	55.285	19.34	2.01	0	0	0	0	0	0	16.275	53.73	222.05
Nemlilik Oranı	6.75	5.39	1.27	0.08	-0.66	-0.93	-0.98	-0.99	-0.79	-0.32	1.82	5.65	6.75	

Şekil 31. Ödemiş istasyonunun su bilançosu grafiği ve tablosu (Thornthwaite yöntemi ile hazırlanmıştır).

4.2.5. Bağıl Nem ve Su Buharı Basıncı

Bağıl nem ile mutlak nem miktarı ve sıcaklık arasında ters orantı bulunmaktadır. Sıcaklık düştükçe maksimum nem azalacağından, bağıl nem yükselir. Sıcaklık değerleri yükseldikçe, maksimum nem artacağından bağıl nem düşer. Bağıl nem yükseklerde ve iç kesimlerde az, deniz kıyılarında çoktur. Bu nedenle çalışma alanında bağıl nem kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşüktür. Yörede yaz aylarında bağıl nemin düşük, kuraklığın fazla ve bulutluluğun az olması sıcaklığın yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Sıcaklığın daha düşük olduğu kış aylarında ise, cephe hareketlerine bağlı olarak nemli hava kütlelerinin etkisiyle bağıl nem oranları artar. Mart ayından itibaren sıcaklığın artmaya başlaması ile bağıl nem azalmaya başlayarak temmuz ayında en düşük seviyeye ulaşmaktadır. Kıyıdan uzak ve yükseltisi fazla olan istasyonlarda (Ödemiş Ocak 75 -Temmuz 52 ve arasındaki fark 23) yaz ve kış aylarındaki bağıl nem oranı arasındaki fark daha fazla iken denize yakın istasyonlarda (Kuşadası Ocak 64-Temmuz 56 ve arasındaki fark 8) ise yaz ve kış arasındaki fark daha azdır. Yörede bağıl nemin en yüksek olduğu dönem aralık ve ocak aylarıdır. Bu aylarda bağıl nemlilik oranlarının en düşüğü Kuşadası %64, en yükseği ise Ödemiş %75 olarak gözlenir (Tablo 14).

Tablo 14

Küçük Menderes Havzası aylık ve yıllık bağıl nem oranları (%)

	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Yıl.*
İzmir	70	67	66	63	60	54	52	54	58	64	69	71	62
Kuşadası	64	63	64	64	64	58	56	60	62	65	65	66	62
Bornova	66	64	62	60	55	47	45	50	54	61	65	67	58
Çeşme	74	72	73	74	72	68	68	69	70	73	74	75	71
Seferihisar	71	70	69	68	63	56	53	58	62	67	71	72	65
Selçuk	65	62	62	61	57	50	50	54	57	62	65	66	59
Ödemiş	75	72	69	68	61	52	52	55	60	67	73	76	65

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yıl içerisinde havadaki nem miktarı su buharı basıncının yıl içerisindeki değişimine bağlıdır. Bunu da sıcaklık koşulları ve özellikle buharlaşma miktarı belirler. Küçük Menderes Havzası'nda su buharı basıncı ocakta en düşük düzeyde iken, temmuz ve ağustos aylarında ortalama maksimum değerdedir. Eylülden sonra tekrar azalmaya başlar. Kış aylarında düşük sıcaklık koşullarında buharlaşma az

olduğu için havanın nem tutma kapasitesi düştüğü için havada su buharı miktarı az olur. Dolayısıyla da buhar basıncı da düşüktür. Çalışma alanının tüm istasyonlarında kış aylarında özellikle aralıktan marta kadar ölçülen su buharı basıncı Çeşme dışında 10 hPa'dan düşüktür. Nisan ayından itibaren sıcaklığın artmasına bağlı olarak havanın nem tutma kapasitesi de yükselir. Nisan-kasım arasındaki dönemde su buharı basıncı daima 10 mb'ın üzerindedir (Tablo 15).

Küçük Menderes Havzası'nda yaz aylarında mutlak nem değerleri kış aylarından daha yüksektir. Ancak hava sıcaklığının yüksek olması su buharı basıncı yağış oluşumuna neden olma düzeyine ulaşmasını önlemektedir.

Tablo 15 Küçük Menderes Havzası ortalama buhar basıncı (hPa)

Küçük Menderes Havzası ortalama buhar basıncı (hPa)

	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Yıllık*
İzmir	8,3	8,2	9,2	11,4	14,9	17,8	19,7	19,9	17,1	14,3	11,1	9,3	13,4
Kuşadası	7,8	7,8	8,9	11,2	14,4	17	18,9	19,4	16,5	13,7	10,4	8,8	12,9
Bornova	7,5	7,4	8,3	10,4	13,2	15,3	17,2	17,9	15,2	12,6	9,9	8,4	11,9
Çeşme	9,1	9,1	10,3	12,8	16,6	20,4	22,9	22,8	19,3	15,7	12,3	10,3	15,1
Seferihisar	8,2	8	9	11,1	14,1	16,8	18,8	19,3	16,4	13,7	10,9	9,2	13
Selçuk	7,2	7	7,9	10	12,5	14,6	16,5	16,9	14	11,6	9,2	7,9	11,3
Ödemiş	7,8	7,7	8,8	11	13,7	16	18,3	18	14,9	12,6	10	8,7	12,3

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü, OBB: Ortalama buhar basıncı (hPa),

4.2.6. Bulutluluk Derecesi, Açık ve Kapalı Günler Sayısı

Küçük Menderes Havzası'nda yıllık ortalama bulutluluk ortalaması yüksek olmamakla birlikte aylara göre dağılımında büyük farklar bulunmaktadır. Özellikle bulutluluk hava sıcaklıklarının düşük olduğu kış aylarında yüksek iken yaz aylarında düşüktür. Bunda yıl içerisinde değişen sirkülasyon sistemleri ve hava koşulları rol oynamaktadır. Genel olarak, Kasım ayında 4/10'un üzerine çıkan bulutluluk Nisan ayı sonuna kadar 4/10'un üzerinde kalır. Hiçbir dönemde bulutluluk 5,5/10'un üzerine çıkmaz. Özellikle temmuz–ağustos aylarında 1/10'dan azdır (Tablo 16). Yaz dönemindeki açık günler sayısının 25,8 günden fazla olması cephe oluşumu ihtimalinin ve dolayısıyla yağış ihtimalinin de düşük olduğunu gösterir (Tablo 17). Yaz aylarının aksine bulutluluğun yüksek olduğu kasım-nisan arasında cephe

faaliyetleri artış göstermekte ve yağış ihtimali artmaktadır. Aylık ortalama bulutluluğun maksimum değerleri aralık ve şubat ayları arasındadır (Tablo 16).

Tablo 16

Küçük Menderes Havzası ortalama bulutluluk oranları (1/10)

	I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Yıllık*
İzmir	4,9	5	4,6	4,6	3,4	1,7	0,8	0,8	1,5	3	4,3	5,2	3,3
Kuşadası	4,8	4,7	4,2	4,2	2,9	1,2	0,5	0,5	1,1	2,6	4	5	3
Bornova	4,9	4,9	4,4	4,3	3	1,5	0,8	0,7	1,4	2,9	4,2	5,2	3,2
Çeşme	5,1	5	4,4	4,1	2,8	1,2	0,4	0,4	1,2	2,8	4,3	5,3	3,1
Seferihisar	4,9	5	4,5	4,2	2,9	1,3	0,5	0,5	1,3	3	4,3	5,3	3,1
Selçuk	4,5	4,5	4,1	4	2,7	1,1	0,5	0,5	1,1	2,5	3,9	4,9	2,9
Ödemiş	4,9	5,1	4,7	4,6	3,4	1,8	0,9	0,9	1,4	2,9	4,2	5,3	3,3

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Tablo 17

Küçük Menderes Havzası aylık ve yıllık ortalama açık, bulutlu ve kapalı gün sayıları

		I	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*XII*	*Yıllık*
İzmir	AG	7,3	5,8	7,5	6,2	10,6	18,9	26,1	26,2	20,9	13,3	8,3	6,1	157,2
	BG	18,2	17,7	18,8	20,1	19	11	4,8	4,8	8,9	16,3	17,9	18,7	176,2
	KG	5,5	4,8	4,7	3,7	1,4	0,1	0,1		0,2	1,4	3,8	6,2	31,9
Kuşadası	AG	8,6	8,1	10,1	9,5	14,3	22,1	27,8	28	23,4	16,3	10,6	7,8	186,6
	BG	15,3	14	15,6	16,3	14,8	7,5	3,2	3	6,3	13,1	14,8	16,1	140
	KG	7,1	6,2	5,3	4,2	1,9	0,4	0,0	0,0	0,3	1,6	4,5	7,2	38,7
Bornova	AG	8	6,8	8,8	7,8	13	21,4	26,9	27	21,6	14,8	8,9	7	172
	BG	16,1	15,8	16,9	18,2	16,3	8,3	4	4	8,1	14,1	16,9	16,6	155,3
	KG	7	5,8	5,3	4	1,6	0,2	0,1	0,0	0,3	2,2	4,1	7,5	38,1
Çeşme	AG	6	5,3	7,9	8,3	13,1	21,6	28,1	28,1	22,1	14,7	7,7	4,9	167,8
	BG	19,5	17,8	19	18,5	16,5	8,3	2,9	2,9	7,6	14,7	18,3	20,3	166,3
	KG	5,5	5,2	4,2	3,2	1,4	0,1	0,0	0,0	0,3	1,7	4	5,8	31,4
Seferihisar	AG	8,5	7,1	9,1	9,1	14,7	22,6	28,5	28,4	22,2	14,1	10	6,8	181,1
	BG	14,9	14,3	15,9	16,4	14,1	7,2	2,4	2,6	7,4	14,4	14,4	16,3	140,3
	KG	7,6	6,9	6	4,5	2,2	0,2	0,1		0,3	2,5	5,6	7,9	43,8
Selçuk	AG	9,8	8,1	10,3	10	16,1	23,7	28,3	28,2	24,1	17,2	10,9	8,7	195,4
	BG	15	14,5	15,6	16,3	13,1	6,2	2,7	2,7	5,7	11,8	14,4	15	133
	KG	6,2	5,6	5,1	3,8	1,9	0,1	0,0	0,1	0,2	2,1	4,6	7,4	37,1
Ödemiş	AG	8,6	6,8	8,3	7,8	11,9	19,8	25,8	26,4	21,8	14,7	10	6,5	168,4
	BG	14,7	14,2	16,7	17,2	17	9,8	5,1	4,6	8	14,1	15,2	16,6	153,2
	KG	7,7	7,3	6,1	5	2,1	0,3	0,1	0,0	0,2	2,2	4,8	7,9	43,7

Kaynak: MGM, AG: Açık gün sayısı, BG: Bulutlu gün sayısı, KG: Kapalı gün sayısı

4.2.7. Yıllık Ortalama Yağış ve Yağış Rejimi

Küçük Menderes Havzasında yağış ölçümü yapılan 7 meteoroloji istasyonunun verilerine göre ortalama yıllık yağış miktarı İzmir 693,0 mm, Bornova 606,7 mm, Çeşme 560,8 mm, Seferihisar 599,6 mm, Selçuk 667,3 mm, Ödemiş 571,0 mm ve Kuşadası 615,9 mm arasında değişmektedir. 1975 ile 2017 yılları arsında 42 yıllık yağış miktarı yıldan yıla önemli değişme göstermektedir. Arazi şekilleri ve bakıya

bağlı olarak yağış dağılışı farklılık gösterir. Yıllık yağış miktarının yıllara göre dağılışında, 42 yıllık değişimin standart sapması en düşük Ödemiş 112,9 (yağışlar 371,5 mm ile 876,7 mm arasında); en yüksek İzmir'de 176,6 (yağışlar 361,5 mm ile 1086,1 mm arasında) görülmüştür (Tablo 18). 1975'ten 2017'ye kadar tüm istasyonlarda yıllık yağış değişimi incelendiğinde 10 ila 17 yıl arasında kurak dönemlerin yaşandığı görülmüştür. Yağışın tipik Akdeniz ikliminde olduğu gibi en fazla kış aylarında düştüğü, ilkbahar ve sonbahar aylarında azalan yağış miktarının yaz aylarında neredeyse hiç düşmediği tespit edilmiştir. Bütün istasyonlarda en yağışlı ve en kurak geçen aylar her yerde aynıdır. Uzun yıllar ortalamaları incelendiğinde en az yağış 1989 yılında Çeşme (201,9 mm) istasyonuna düşerken en yüksek yağış da 1998 yılında İzmir (1086,1 mm) istasyonuna düşmüştür.

Tablo 18 Küç[illegible]enderes [illegible]zasın[illegible]lık, [illegible]nlik

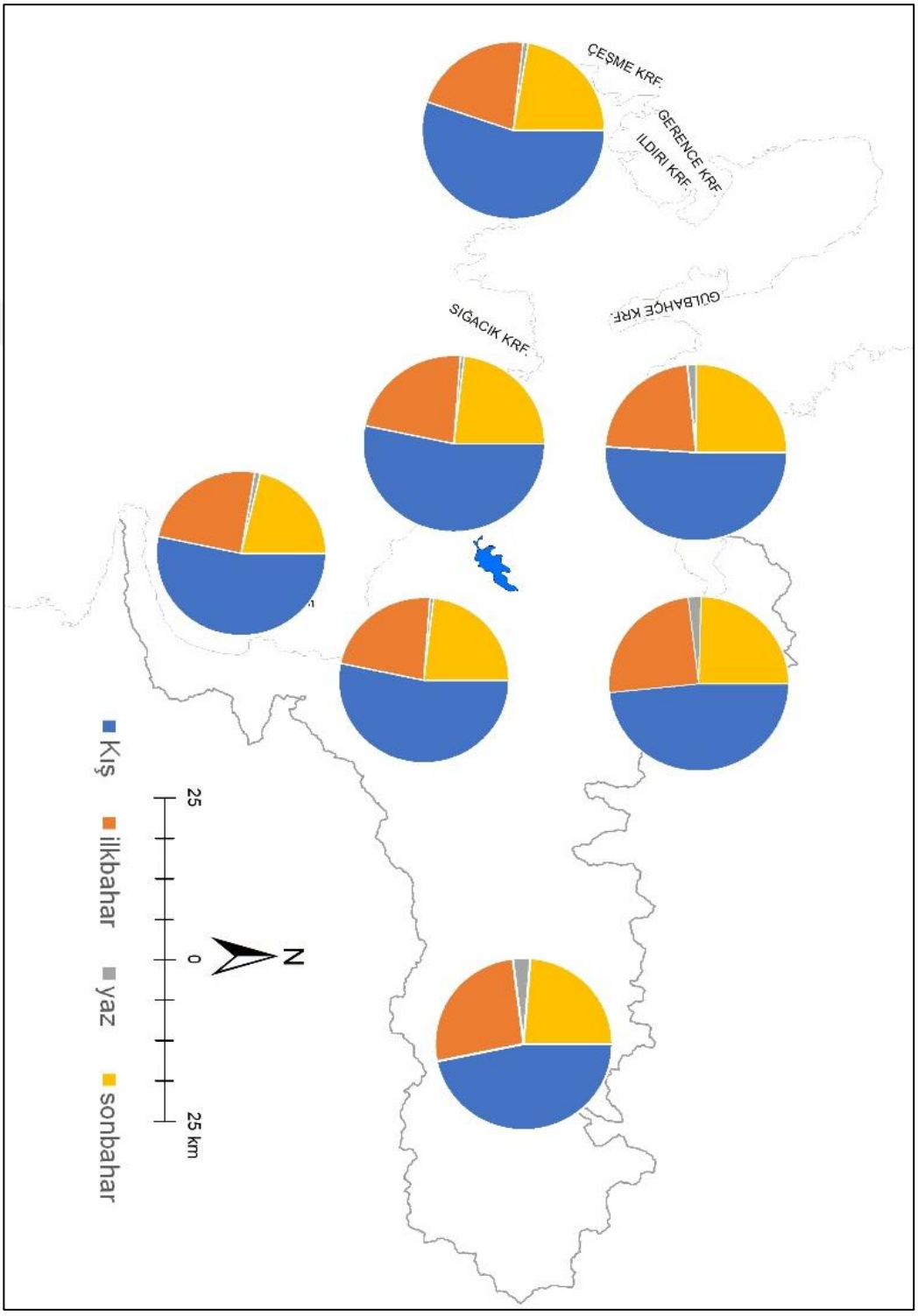
Küçük Menderes Havzasında aylık, mevsimlik ve yıllık yağış miktarları

	Meteorolojik unsurlar	*XII*	*I*	*II*	*III*	*IV*	*V*	*VI*	*VII*	*VIII*	*IX*	*X*	*XI*	*Ort.*
İzmi	Ort. Yağış Miktarı (mm)	135,4	124,1	94,3	80,6	48,3	26	6,9	2,7	1,7	18,1	43	111,9	693
	%	19,5	17,9	13,6	11,6	7	3,8	1	0,4	0,2	2,6	6,2	16,1	100
	M.Yağ.	**Kış**	353,8	51	**İlkb.**	154,9	22,4	**Yaz**	11,3	1,6	**Sonb**	173	24,9	
Bom	Ort. Yağış Miktarı (mm)	109,2	106,4	78,1	69,9	49,5	30,6	9	3,2	1,6	16,1	37,3	95,8	606,7
	%	18	17,5	12,9	11,5	8,2	5	1,5	0,5	0,3	2,7	6,1	15,8	100
	M.Yağ.	**Kış**	293,7	48,4	**İlkb.**	150	24,7	**Yaz**	13,8	2,3	**Sonb**	149,2	24,6	
Çeş	Ort. Yağış Miktarı (mm)	125,7	102,7	81,6	64,6	38	18	3,4	0,9	0,8	12,7	31,7	80,7	560,8
	%	22,4	18,3	14,6	11,5	6,8	3,2	0,6	0,2	0,1	2,3	5,7	14,4	100
	M.Yağ.	**Kış**	310	55,3	**İlkb.**	120,6	21,5	**Yaz**	5,1	0,9	**Sonb**	125,1	22,4	
Sefer	Ort. Yağış Miktarı (mm)	131,6	107,1	80,7	69,3	44,3	23,2	3,2	0,5	0,6	13,5	36,2	89,3	599,5
	%	22	17,9	13,5	11,6	7,4	3,9	0,5	0,1	0,1	2,3	6	14,9	100
	M.Yağ.	**Kış**	319,4	53,4	**İlkb.**	136,8	22,9	**Yaz**	4,3	0,7	**Sonb**	139	23,2	
Selç	Ort. Yağış Miktarı (mm)	129,2	115,1	93,8	80,6	49,5	25,5	5,6	0,9	0,5	15,1	42,1	109,4	667,3
	%	19,4	17,2	14,1	12,1	7,4	3,8	0,8	0,1	0,1	2,3	6,3	16,4	100
	M.Yağ.	**Kış**	338,1	50,7	**İlkb.**	155,6	23,3	**Yaz**	7	1	**Sonb**	166,6	25	
Öde	Ort. Yağış Miktarı (mm)	100,8	87,3	78,8	64,9	57,3	28,1	10,7	5,6	1,7	15,2	33,7	86,9	571
	%	17,7	15,3	13,8	11,4	10	4,9	1,9	1	0,3	2,7	5,9	15,2	100
	M.Yağ.	**Kış**	266,9	46,8	**İlkb.**	150,3	26,3	**Yaz**	18	3,2	**Sonb**	135,8	23,8	
Kuş	Ort. Yağış Miktarı (mm)	111,9	107,5	88,1	73,4	45,5	21,5	5,6	0,5	0,2	19,3	38,5	103,9	615,9
	%	18,2	17,5	14,3	11,9	7,4	3,5	0,9	0,1	0	3,1	0	16,9	100
	M.Yağ.	**Kış**	307,5	50	**İlkb.**	140,4	22,8	**Yaz**	6,3	1	**Sonb**	161,7	20	

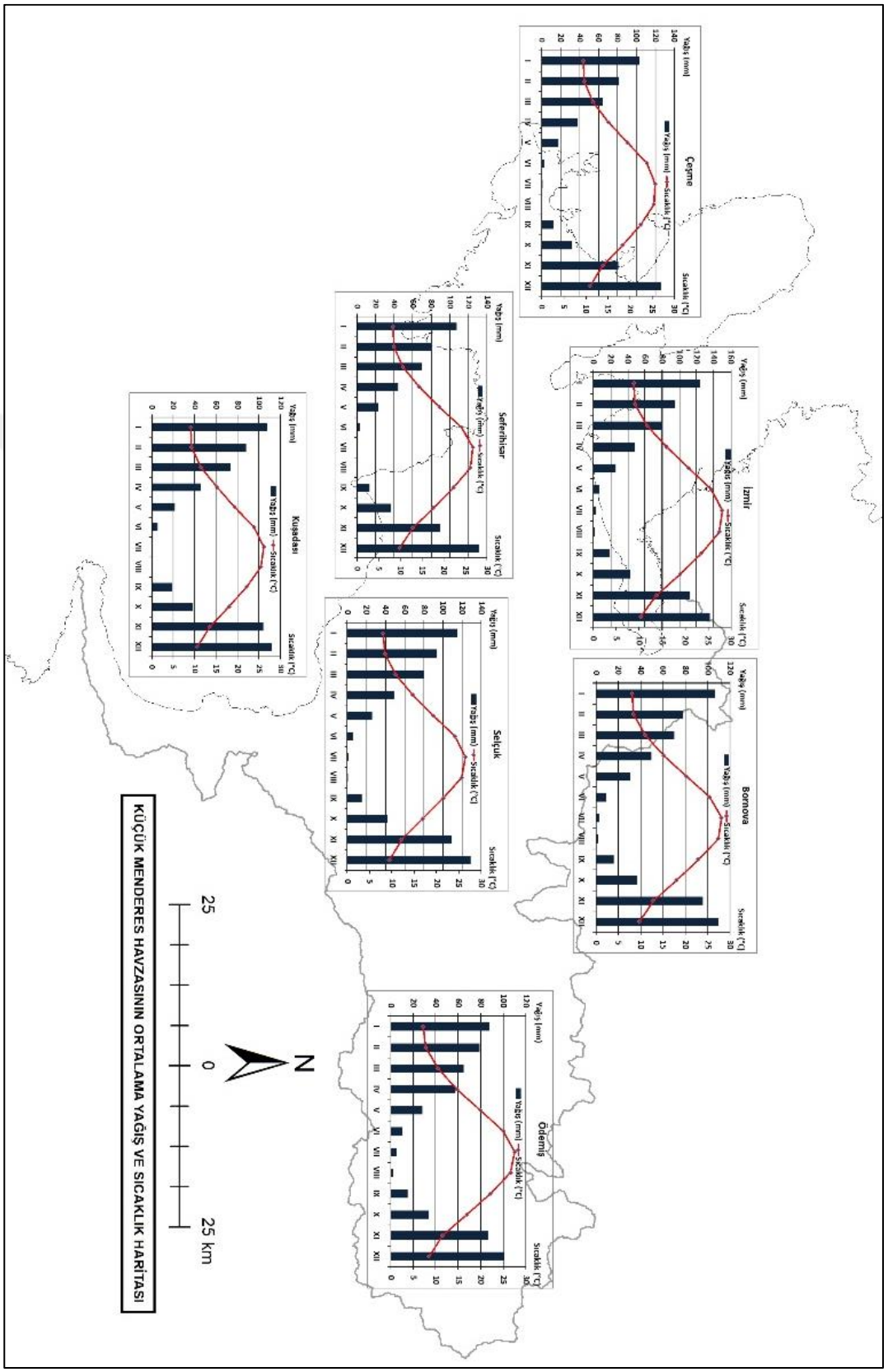
Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yağışın yıl içerisindeki dağılışında, havzanın her tarafında güçlü bir benzerlik gözlenmekle birlikte, bazı istasyonların aylık yağış tutarları ve yağışın mevsimlik oranları arasında, özellikle kıyıdan iç kesimlere doğru gidildikçe belirgin olmasa da farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin; bütün bölgede en fazla yağış kışın düşerken, kıştan sonra gelen en yağışlı ikinci mevsim bütün kıyı kuşağında sonbahar iken, iç kesimlerden özellikle Ödemiş'te az bir farkla ilkbahar mevsimde düşmektedir.

Ödemişte yazın düşen yağış miktarı diğer istasyonlara göre biraz daha fazladır. Bu da Ödemiş'in diğer yerlere göre biraz daha karasal iklim özelliği gösterdiğini ortaya koymaktadır (Şekil 32,33).



Şekil 32. Küçük Menderes Havzasının mevsimlere göre yağış dağılışı



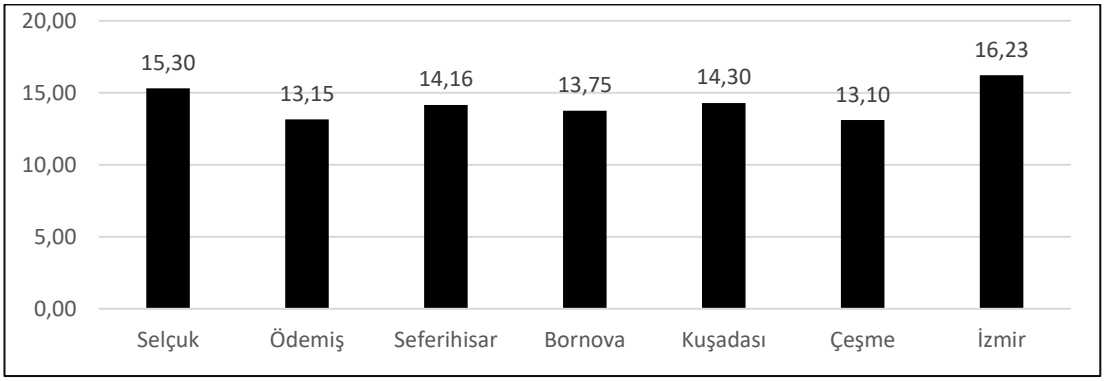
Şekil 33. Ortalama sıcaklık ve yağış dağılışı

4.2.8. Ortalama Yıllık Yağışın Dağılışı

Küçük Menderes Havzası, yıllık yağış miktarı açısından incelendiğinde orta derecede yağış alan alanlar arasında sayılabilir. Yıllık yağış miktarının dağılışında daha çok yükselti etkili olmaktadır. Özellikle kıyı kuşağındaki düzlükler ile iç kısımlardaki ova tabanlarında yağış miktarı az iken; ova tabanlarının hemen gerisinde yükselen plâto ve dağ yamaçlarında yağış miktarı artmaktadır. Ancak bu yamaçlarda da yağışın dağılışını bakı koşulları etkilemektedir. Nemli hava kütlelerine göre konumlanmış yamaçlara düşen yağış, yağış gölgesinde kalan yamaçlara göre çok daha fazladır. En güneyde yer alan Kuşadası güneyinde yer alan dilek yarımadası dağlık alanının duldasında kaldığı için Güneybatıdan gelen nemli hava kütlesinden yağış bakımından faydalanamamaktadır. Ancak Selçuk istasyonunun hemen gerisinde yer alan Keçikalesi dağlık kütlesi güneyden gelen nemli hava kütlesinin yoğuşarak yağışını bu bölgeye bırakmasını sağlamaktadır. Aynı alanda yer alan birbirine komşu iki istasyonun yağış bakımından birbirine göre daha fazla veya az yağış alması çevrelerindeki yükseltilerin konumlanmasına bağlıdır.

Benzer bir durum Bornova ve İzmir istasyonları için de geçerlidir. Kuzeyden gelen nemli hava kütlesi Bornova'nın hemen gerisinde yer alan Yamanlar dağlık kütlesine yağışını bırakması Bornova'nın daha az yağış almasına neden olmakta iken İzmir İstasyonunun önünü kesecek herhangi bir yükseltinin bulunmaması yağışın bu alana daha fazla düşmesine neden olmuştur.

Küçük Menderes Havzasına yıllık yağışın coğrafi dağılışındaki farklılığı etkileyen bir diğer faktör, kış aylarında doğudan Küçük Menderes oluğuna giren soğuk ve kuru hava kütleleridir. Doğudan giriş yapan kuzeyden ve güneyden yüksek dağlarla çevrili olan grabende kanalize olan soğuk ve kuru hava kütleleri, Ödemiş ve çevresinde yağışın az olmasına neden olmaktadır. (Şekil 34).

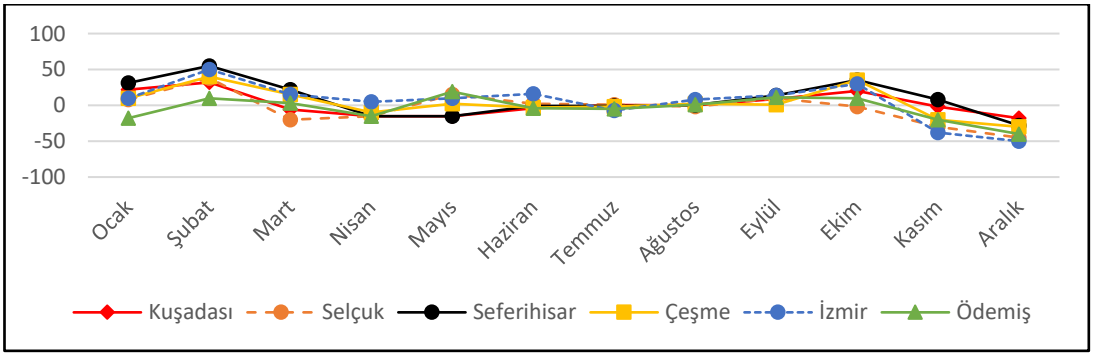


Şekil 34. Küçük Menderes Havzasına düşen 42 yıllık ortalama yağışın dağılışı (%)

Küçük Menderes Havzası'nda yağışın dağılışında bakı, yükselti ve dağların uzanışı gibi coğrafi faktörler oldukça etkilidir. Genel olarak yağış, kuzeydoğu ve doğu yamaçlarına göre yüksek dağların batı ve güneybatı yamaçlarında kalan alanlarda daha fazladır.

4.2.9. Aylık ve Yıllık Yağış Değişmeleri

Küçük Menderes havzasında şubat ve ekim ayları artış yönünde eğilim sergilerken kasım ve aralık ayları azalma yönünde eğilim sergilemektedir. Yaz aylarında meydana gelen 1-2 mm'lik artış kasım ve aralık aylarındaki kaybı karşılamaya yetmemektedir. Nisan aylarında yağışın azaldığı mayıs ayında arttığı görülmüştür. Nisan yağışlarının mayısa doğru kaydığı bu nemlilik koşullarının hazirana kadar devam ettiği tespit edilmiştir (Şekil 35).



Şekil 35. Küçük Menderes Havzası istasyonlarının ortalama yağış eğilim grafiği

Küçük Menderes Havzası'ndaki yıllık ortalama yağışların değişimi aylık, mevsimlik ve yıllık sapmaları incelendiğinde yağışların sahanın yağış rejimi ile

uyumlu olarak kış aylarında düştüğü saptanmıştır. Yıllık yağış miktarının istasyonlara göre düştüğü mevsim aynı olmakla birlikte İzmir (%51,1), Çeşme (%55,3), Seferihisar (%53,3) ve Selçuk (%50,7) istasyonlarında yağışın %50'den fazlası kış mevsiminde düşmektedir. Kuşadası istasyonunda %49,9 Bornova istasyonunda %48,4 Ödemiş istasyonunda %46,7 oranlarında yağış kış aylarında düşmektedir (Tablo 19).

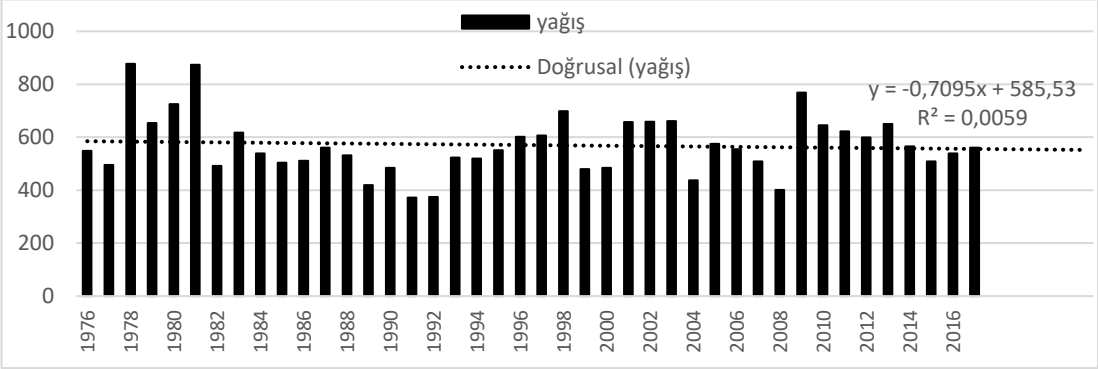
Tablo 19

Mevsimlere göre yağışın dağılışı

	İlkbahar	*%*	*Yaz*	*%*	*Sonbahar*	*%*	*Kış*	*%*	*Toplam*
İzmir	154,9	22,4	11,3	1,6	173,0	25,0	353,8	51,1	693,0
Bornova	150,0	24,7	13,8	2,3	149,2	24,6	293,7	48,4	606,7
Çeşme	120,6	27,7	5,1	1,2	44,4	10,2	265,0	60,9	435,1
Seferihisar	136,8	29,2	4,3	0,9	49,7	10,6	277,1	59,2	467,9
Selçuk	155,6	28,9	7,0	1,3	57,2	10,6	318,3	59,2	538,1
Ödemiş	150,3	26,3	18,0	3,2	135,8	23,8	266,9	46,7	571,0
Kuşadası	140,4	22,8	6,3	1,0	161,7	26,3	307,5	49,9	615,9

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Yaz yağışları ise Çeşme ve Seferihisar istasyonlarında %1'in altında olmakla birlikte Bornova ve Ödemiş istasyonlarında yaz yağışları diğer istasyonlara oranla daha fazladır. Ancak tüm istasyonlarda yaz döneminde gerçekleşen yağış oranı tüm havzada %3,5'i geçmemektedir. İlkbahar ve sonbahar aylarına ait yağışlar da son derece düşüktür (Tablo 20). İlkbaharda en çok yağış %26,3 ile Ödemiş istasyonuna düşmekte iken sonbaharda %26,3 ile Kuşadası'na düşmektedir. Saha içerisindeki yağışın mevsimlere göre dağılışının yanı sıra aynı ayın uzun yıllar ortalamasına göre yağış miktarlarında büyük farklar bulunmaktadır. Havzanın tamamında yer alana istasyonların uzun yıllar yağış ortalamalarına bakıldığında sahada yağış miktarının azalma yönünde eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. 1975-2017 yılları arasındaki 42 yıllık ortalama yağıştaki azalma 42 mm'dir. Bu yıllar arasında meydana gelen sıcaklık artışı ile yağıştaki bu azalma sahada kuraklıkların artış yönünde bir eğilime sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 36). Önümüzdeki 10 yılda da yağışlardaki değişimin azalma yönünde eğilim göstereceği tespit edilmiştir. Sıcaklık ortalamalındaki hızlı yükseliş de dikkate alındığında kuraklığın daha da şiddetleneceği düşünülmektedir.



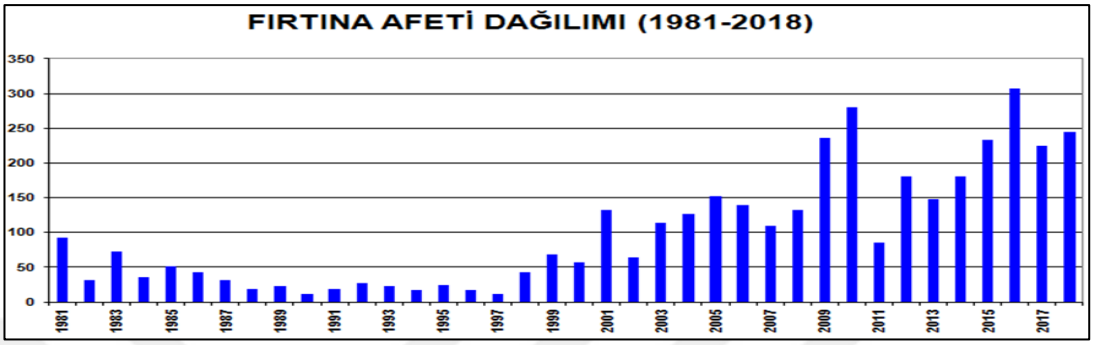
Şekil 36. 1975-2017 Küçük Menderes Havzası ortalama yağış ve eğilim grafiği

4.2.10. Günlük Yağışlar ve Yağış Şiddeti

Yağışlı gün sayısı oldukça düşüktür. Yağışlı günler ortalaması %41 ile %0,1 arasındadır. Yağışlı günler aylara ve istasyonlara göre değişiklik göstermektedir. En fazla yağışlı gün 122,2 gün ile İzmir istasyonunda meydana gelirken onu sırasıyla Ödemiş 117,2 gün, Bornova 114,9 gün, Kuşadası 111,5 gün, Selçuk 19,7 gün, Seferihisar 19,6 gün, Çeşme 17,5 gün izlemektedir. Aylar açısından bakıldığında en fazla yağışlı günler İzmir, Bornova, Ödemiş ve Kuşadası istasyonlarında cephe faaliyetlerin etkili olduğu ocak ve aralık aylarına rastlamaktadır (Tablo 20,21,22,23,24,25,26).

Çeşme, Seferihisar, Selçuk, istasyonunda ise en çok yağış ocak ve şubat aylarında meydana gelmektedir. Düşen yağış miktarında çok ciddi bir azalma olmamasına karşın uzun yıllar yağışlı gün sayısının azaldığı tespit edilmiştir. Buradan da sağanak ve fırtınalar halinde düşmesi, tarım alanlarına zarar vermesi, yeraltı su tablasını beslemede yetersiz kalması, yüzey akışı ile verimli toprakları aşındırıp verimsizleştirdiği için küresel ısınmanın olumsuz sonuçlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Yağışın şiddeti de gün sayısı kadar önem arz etmektedir. Bu tarz şiddetli yağışları ortaya çıkarmak için 0,1-25 mm, 25,1-50 mm, 50,1-100 mm ve 100 mm<olmak üzere grupta incelenmiştir. 0,1-25 mm arasında olan yağışlar **normal yağışlar,** 25,1-50 mm arasındaki yağışlar **az şiddetli sağanak yağışlar,** 50,1-100 mm arasındaki yağışlar **şiddetli sağanak yağışlar**, 100 <mm yağışlar ise **çok şiddetli sağanak yağışlar** olarak sınıflandırılmıştır (Koçman, 1993:2). Buna göre çalışma alanında 0,1-25 mm arasında yağış düşen gün sayısı en fazladır.

1981-2018 yılları arasında meydana gelen fırtına sayısında özellikle 1999 yılından bu yana artış olduğu görülmektedir. 2017 ve 2019 yıllarında da çalışma alanında şiddetli fırtınalar görülmüştür (Şekil 37).



Şekil 37. 1981-2018 yılları arasında ülkemizde meydana gelen fırtına sayısı
(Kaynak: https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr/)

İzmir istasyonuna düşen toplam 122,2 günlük yağışın 73,5 günü 0,1-25 mm arasında meydana gelmektedir. 100 mm üzerinde yağış düşen gün sayısı 24,7 gündür. Bu da sahada sağanak yağışların da oldukça yer tuttuğunu göstermektedir. Bunların oranı çalışma alanının her yerinde aynı değildir. Çok şiddetli sağanak yağışlar Bornova 20 gün, Kuşadası 19,9 gün, Ödemiş 19,6 gün, Seferihisar 3,6 gün, Selçuk 2,7 gün, Çeşme 2 gündür. Betonlaşmanın arttığı kent merkezlerinde 100 mm'nin üzerinde yağış alınan gün sayısının fazla olması şehir merkezlerinde yer yer sellerin yaşamı olumsuz etkilemesine de neden olmaktadır. Nitekim 5 Kasım 2005'te İzmir'de meydana gelen özellikle Karşıyaka ve çevresinde etkili olan sel felaketinde 61 kişi vefat etmiştir. Çok şiddetli sağanak yağışların en az görüldüğü yerlerin başında 2 gün ile Çeşme gelmektedir. Onu 2,7 gün ile Selçuk, 3,6 gün ile Seferihisar takip etmektedir. Ancak bu bölgeler aynı zamanda kuraklığın da en şiddetli hissedildiği alanladır. Özellikle bu istasyonlar 42 yıllık ortalamalara göre ekim ayında hiç yağış almamıştır (Tablo 20,21,22,23,24,25,26).

Maksimum yağışların görüldüğü mevsimler genellikle ilkbahar ve sonbaharda olmaktadır. Bu aylarda sahada etkili olan cephe yağışları aşırı yağışın kısa sürede yere düşmesine neden olmaktadır. Şiddetli ve çok şiddetli sağanak yağışların görüldüğü Seferihisar çevresinde Ekim ayında 177,1 mm ile yağış düşmüştür. Diğer istasyonlara ise maksimum yağış İzmir 145,3 mm Eylül, Bornova 119,5mm, Çeşme 94 mm ile

Aralık, Selçuk 83,4 mm ile Ocak, Ödemiş 78,1 mm ile Ocak ve Kuşadası 113,8 mm ile Ekim aylarında düşmüştür. Seferihisar ve Kuşadası çevrelerinde en yüksek yağış ekim ayında düşerken kısmen içeride kalan istasyonlara aralık ve ocak aylarında düşmektedir (Tablo 20,21,22,23,24,25,26).

Tablo 20

İzmir istasyonu yağış grupları, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler

Meteoroloji istasyonu	Meteorolojik unsur		Aylar: Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
İZMİR	0,1–25 (mm)	Yağışlı gün	11	10,3	8,4	8,3	4,9	1,6	0,5	0,5	2	5,1	8,8	12,1	73,5
		%	35,5	36,8	27,1	27,7	15,8	5,3	1,6	1,6	6,7	16,5	29,3	39,0	20,1
	25,1–50 (mm)	Yağışlı gün	4,1	3,3	2,7	1,6	0,9	0,2	0,1	0	0,4	1,3	3,3	4,6	22,5
		%	13,2	11,8	8,7	5,3	2,9	0,7	0,3	0,0	1,3	4,2	11,0	14,8	6,2
	50,1–100 (mm)	Yağışlı gün	0,3	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	0,4	1,5
		%	1,0	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	1,3	0,4
	100 < (mm)	Yağışlı gün	2,6	2,7	2,3	2,8	2,7	1,3	0,5	0,5	1,5	2	3	2,8	24,7
		%	8,4	9,6	7,4	9,3	8,7	4,3	1,6	1,6	5,0	6,5	10,0	9,0	6,8
	Ortalama yağışlı gün		18,0	16,5	13,6	12,7	8,5	3,1	1,1	1,0	3,9	8,5	15,4	19,9	122,2
	Ortalama yağış (mm)		124,1	94,3	80,6	48,3	26	6,9	2,7	1,7	18,1	43	111,9	135,4	693
	Maksimum yağış (mm)		92	70,3	83	51,1	30,9	35,3	28	34,9	145,3	134,1	108	78	145,3
	Ortalama yağışsız gün.		13,0	11,5	17,4	17,3	22,5	26,9	29,9	30,0	26,1	22,5	14,6	11,1	242,8

Tablo 21

Bornova istasyonu yağış grupları, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler

Meteoroloji istasyonu	Meteorolojik unsur		Aylar: Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
BORNOVA	0,1–25 (mm)	Yağışlı gün	10,7	9,7	8,4	8,2	5,4	2,1	0,9	0,4	2	5	8,6	12,2	73,6
		%	34,5	34,6	27,1	27,3	17,4	7,0	2,9	1,3	6,7	16,1	28,7	39,4	20,2
	25,1–50 (mm)	Yağışlı gün	3,6	2,8	2,4	1,8	1	0,3	0,1	0,1	0,4	1	3,1	3,8	20,4
		%	11,6	10,0	7,7	6,0	3,2	1,0	0,3	0,3	1,3	3,2	10,3	12,3	5,6
	50,1–100 (mm)	Yağışlı gün	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,3	0,2	0,9
		%	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	1,0	0,6	0,2
	100 < (mm)	Yağışlı gün	2,2	1,8	1,9	2,3	2,9	1,5	0,6	0,4	0,9	1,3	2	2,2	20
		%	7,1	6,4	6,1	7,7	9,4	5,0	1,9	1,3	3,0	4,2	6,7	7,1	5,5
	Ortalama yağışlı gün		16,7	14,3	12,7	12,3	9,3	3,9	1,6	0,9	3,4	7,4	14,0	18,4	114,9
	Ortalama yağış (mm)		106,4	78,1	69,9	49,5	30,6	9	3,2	1,6	16,1	37,3	95,8	109,2	606,7
	Maksimum yağış (mm)		96,5	72,2	73,2	51,6	52,3	45	39,3	19,4	112,9	119,5	89,7	96	119,5
	Ortalama yağışsız günler		14,3	13,7	18,3	17,7	21,7	26,1	29,4	30,1	26,6	23,6	16	12,6	250,1

Tablo 22

Çeşme istasyonu yağış grupları, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler

Meteoroloji istasyonu	Meteorolojik unsur		Aylar												
			Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
ÇEŞME	0,1–25 (mm)	Yağışlı gün	11,3	9,9	8	7,2	3,8	0,8	0,3	0,3	1,6	0	4,4	8,7	11,3
		%	36,5	35,4	25,8	24,0	12,3	2,7	1,0	1,0	5,3	0,0	14,7	28,1	3,1
	25,1–50 (mm)	Yağışlı gün	3,3	2,7	2,3	1,3	0,4	0,1	0	0	0,3	0	1	2,9	3,9
		%	10,6	9,6	7,4	4,3	1,3	0,3	0,0	0,0	1,0	0,0	3,3	9,4	1,1
	50,1–100 (mm)	Yağışlı gün	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0,2	0,3
		%	0,6	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,6	0,1
	100 < (mm)	Yağışlı gün	2,3	2,1	1,4	1,4	0,9	0,2	0,1	0,1	0,7	0	1,4	2,2	2
		%	7,4	7,5	4,5	4,7	2,9	0,7	0,3	0,3	2,3	0,0	4,7	7,1	0,5
	Ortalama yağışlı gün		17,1	14,8	11,8	9,9	5,1	1,1	0,4	0,4	2,7	0,0	6,8	14,0	17,5
	Ortalama yağış (mm)		102,7	81,6	64,6	38	18	3,4	0,9	0,8	12,7	0	31,7	80,7	435,1
	Maksimum yağış (mm)		81,1	81,3	61,8	66,5	48,7	55	13,5	18	72,8	0	77,2	94	94
	Ortalama yağışsız günler		13,9	13,2	19,2	20,1	25,9	28,9	30,6	30,6	27,3	31,0	23,2	17,0	347,5

Tablo 23

Ödemiş istasyonu yağış grupları, günlük maksimum yağış, yağışlı ve yağışsız günler

Meteoroloji istasyonu	Meteorolojik unsur		Aylar												
			Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
ÖDEMİŞ	0,1–25 (mm)	Yağışlı gün	10,7	10	8,8	9,2	6,4	2,3	1	0,6	1,9	5,4	8,3	12,7	77,3
		%	34,5	35,7	28,4	30,7	20,6	7,7	3,2	1,9	6,3	17,4	27,7	41,0	21,2
	25,1–50 (mm)	Yağışlı gün	3	2,8	2,2	2,1	0,7	0,3	0,2	0,1	0,5	1,1	2,9	3,9	19,8
		%	9,7	10,0	7,1	7,0	2,3	1,0	0,6	0,3	1,7	3,5	9,7	12,6	5,4
	50,1–100 (mm)	Yağışlı gün	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,1	0,5
		%	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	0,3	0,1
	100 < (mm)	Yağışlı gün	1,3	1,2	1,5	2,8	3,1	1,8	1,2	1,1	1,3	1,3	1,7	1,3	19,6
		%	4,2	4,3	4,8	9,3	10,0	6,0	3,9	3,5	4,3	4,2	5,7	4,2	5,4
	Ortalama yağışlı günler		15	14,1	12,5	14,1	10,2	4,4	2,4	1,8	3,7	7,9	13,1	18	117,2
	Ortalama yağış (mm)		87,3	78,8	64,9	57,3	28,1	10,7	5,6	1,7	15,2	33,7	86,9	100,8	571
	Maksimum yağış (mm)		78,1	61,3	76,7	50,7	26,7	28,9	32,7	12,9	65,6	62,5	74,5	65	78,1
	Ortalama yağışsız günler		16	13,9	18,5	15,9	20,8	25,6	28,6	29,2	26,3	23,1	16,9	13	247,8

Tablo 24

Seferihisar istasyonu yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler

Meteoroloji istasyonu	Meteorolojik unsur		Aylar												
			Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
SEFERİHİSAR	0,1–25 (mm)	Yağışlı gün	10,8	9,9	7,9	7,5	3,8	1,3	0,2	0,2	1,4	0	4,3	8,3	11,7
		%	34,8	35,4	25,5	25,0	12,3	4,3	0,6	0,6	4,7	0,0	14,3	26,8	3,2
	25,1–50 (mm)	Yağışlı gün	3,7	2,8	2,4	1,5	0,6	0,1	0	0	0,2	0	1,2	2,9	4
		%	11,9	10,0	7,7	5,0	1,9	0,3	0,0	0,0	0,7	0,0	4,0	9,4	1,1
	50,1–100 (mm)	Yağışlı gün	0,2	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,2	0,3
		%	0,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,6	0,1
	100 < (mm)	Yağışlı gün	3,8	2,7	2,2	1,9	2,3	1,1	0,5	0,3	1	0	1,7	2,9	3,6
		%	12,3	9,6	7,1	6,3	7,4	3,7	1,6	1,0	3,3	0,0	5,7	9,4	1,0
	Ortalama Yağışlı günler		18,5	15,4	12,6	10,9	6,7	2,5	0,7	0,5	2,7	0	7,3	14,3	19,6
	Ortalama Yağış (mm)		107,1	80,7	69,3	44,3	23,2	3,2	0,5	0,6	13,5	0	36,2	89,3	467,9
	Maksimum yağış (mm)		81,5	43,7	67,5	49,5	177,1	16,9	5,8	10,4	175	1	16,6	92,7	177,1
	Ortalama Yağışsız günler		12,5	12,6	18,4	19,1	24,3	27,5	30,3	30,5	27,3	31	22,7	16,7	345,4

Tablo 25

Selçuk istasyonu yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler

Meteoroloji istasyonu	Meteorolojik unsur		Aylar												
			Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
SELÇUK	0,1–25 (mm)	Yağışlı gün	10,7	10	8,2	8,3	4,8	1,8	0,4	0,3	1,7	0	4,9	8,5	12,1
		%	34,5	35,7	26,5	27,7	15,5	6,0	1,3	1,0	5,7	0,0	16,3	27,4	3,3
	25,1–50 (mm)	Yağışlı gün	4,2	3,3	2,9	1,6	0,9	0,1	0	0	0,4	0	1,3	3,3	4,8
		%	13,5	11,8	9,4	5,3	2,9	0,3	0,0	0,0	1,3	0,0	4,3	10,6	1,3
	50,1–100 (mm)	Yağışlı gün	0,2	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,3	0,1
		%	0,6	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	1,0	0,0
	100 < (mm)	Yağışlı gün	2,6	2,2	2,1	2	2	0,6	0,2	0,1	1	0	1,2	2,7	2,7
		%	8,4	7,9	6,8	6,7	6,5	2,0	0,6	0,3	3,3	0,0	4,0	8,7	0,7
	Ortalama Yağışlı günler		17,7	15,6	13,3	11,9	7,7	2,5	0,6	0,4	3,2	0	7,5	14,8	19,7
	Ortalama Yağış (mm)		115,1	93,8	80,6	49,5	25,5	5,6	0,9	0,5	15,1	0	42,1	109,4	538,1
	Maksimum yağış (mm)		83,4	56,6	67	59,5	39,4	33,5	17,6	7,5	65,9	1	74,1	110,2	83,4
	Ortalama Yağışsız günler		13,3	12,4	17,7	18,1	23,3	27,5	30,4	30,6	26,8	31	22,5	16,2	345,3

Tablo 26

Kuşadası istasyonu yağış grupları, günlük maks. yağış, yağışlı ve yağışsız günler

Meteoroloji istasyonu	Meteorolojik unsur		Aylar												
			Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
KUŞADASI	0,1 – 25 (mm)	Yağışlı gün	11,2	10,1	7,9	7,6	4,4	1	0,3	0,2	1,7	4,6	8,5	12,2	69,7
		%	36,1	36,1	25,5	25,3	14,2	3,3	1,0	0,6	5,7	14,8	28,3	39,4	19,1
	25,1 – 50 (mm)	Yağışlı gün	3,7	3,1	2,7	1,5	0,8	0,2	0	0	0,5	1	3	4,3	20,8
		%	11,9	11,1	8,7	5,0	2,6	0,7	0,0	0,0	1,7	3,2	10,0	13,9	5,7
	50,1 – 100 (mm)	Yağışlı gün	0,2	0	0,1	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,5	0,1	1,1
		%	0,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	1,7	0,3	0,3
	100 < (mm)	Yağışlı gün	3,3	2	2,2	1,9	1,8	0,6	0,2	0,1	1	1,4	2,7	2,7	19,9
		%	10,6	7,1	7,1	6,3	5,8	2,0	0,6	0,3	3,3	4,5	9,0	8,7	5,5
	Ortalama yağışlı günler		18,4	15,2	12,9	11,0	7,0	1,8	0,5	0,3	3,3	7,1	14,7	19,3	111,5
	Ortalama yağış (mm)		107,5	88,1	73,4	45,5	21,5	5,6	0,5	0,2	19,3	38,5	103,9	111,9	607,4
	Maksimum yağış (mm)		111,8	51,6	78,6	72,8	42,7	37,6	7,2	4,7	76,8	113,8	85,8	76,2	113,8
	Ortalama yağışsız günler		12,6	12,8	18,1	19,0	24,0	28,2	30,5	30,7	26,7	23,9	15,3	11,7	253,5

4.2.11. Kar Yağışlı Günler ve Karın Yerde Kalma Süresi

Çalışma sahası kar yağışı bakımından oldukça fakir bir bölgede yer almaktadır. Son derece seyrek meydana gelen kar yağışı sonrası karın yerde kalma süresi Bornova istasyonunda 1,6 gün, İzmir istasyonunda 1,5 gün ve Ödemiş istasyonunda 1,0 gündür. Diğer istasyonlarda 0,2 gün civarındadır.

Dolu yağışlarının İzmir istasyonunda 2,4 gün ve Kuşadası istasyonunda 1,6 gündür. Diğer istasyonlarda 0,5 günün altındadır. Meteorolojik istasyonların bulunduğu yükselti itibariyle kar yağışı ve karın yerde kalma süresi sahalar itibariyle farklılık göstermektedir. Buna karşın meteoroloji istasyonunun bulunmadığı ancak yükseltiye bağlı olarak kar yağışının ve karın yerde kalma süresinin arttığı Beydağ ilçesinin kuzey yamaçları ile Bozdağlar'da karın yerde kalma süresi yer yer 1-2 ay arasında değişmektedir.

Kar yağışları genellikle aralık, ocak ve şubat aylarında görülmekle birlikte dolu yağışlarına kasım ayında da rastlanmaktadır (Tablo 27).

,

Tablo 27

Küçük Menderes Havzası seçilmiş meteoroloji istasyonlarında ortalama kar ve dolu yağışlı gün sayıları ile karın yerde kalma süreleri

Meteoroloji İstasyonu	Meteorolojik Unsur	Aylar												
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
İzmir	Kar Yağışlı Gün Sayısı.	0,5	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	1,5
	Dolulu Gün Sayısı	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,4	2,4
	Karla Örtülü Gün Sayısı	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3
Bornova	Kar Yağışlı Gün Sayısı.	0,4	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1,6
	Dolulu Gün Sayısı	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,4
	Karla Örtülü Gün Sayısı	0,3	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,5
Çeşme	Kar Yağışlı Gün Sayısı.	0,5	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1
	Dolulu gün sayısı	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3
	Karla Örtülü Gün Sayısı	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seferihisar	Kar Yağışlı Gün Sayısı	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2
	Dolulu Gün sayısı	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,3
	Karla Örtülü Gün Sayısı	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Selçuk	Kar Yağışlı Gün Sayısı	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dolulu Gün Sayısı	0,3	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2
	Karla Örtülü Gün Sayısı	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2
Ödemiş	Kar Yağışlı Gün Sayısı	0,2	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	1
	Dolulu gün sayısı	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5
	Karla Örtülü Gün Sayısı	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,7
Kuşadası	Kar Yağışlı Gün Sayısı	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,6
	Dolulu gün sayısı	0,3	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	1,3
	Karla Örtülü Gün Sayısı	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3

Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

4.2.12. Uzun Dönem Sıcaklık ve Yağış Değişimleri ve Eğilim

Uzun dönem sıcaklık ve yağış koşullarında meydana gelen değişim sahanın her yerinde aynı değildir. Özellikle son yıllarda sıcaklık ve yağış koşullarının aylar arasında önemli derecede değişmeye başladığı bazı ayların sıcaklık değerlerinin mevsim normallerinin üstünde seyrettiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle özellikle 1975-2017 yılları arasında aylık sıcaklık değişimlerini incelemek gereği ortaya çıkmıştır. Tüm istasyonlarda özellikle bazı aylarda sıcaklık artış eğilimi ortalama sıcaklık değişiminin üzerinde seyretmektedir. Havzanın ortalama sıcaklık değişimi artış yönünde 1,9 °C iken bu ortalama değişim bazı aylarda ortalamanın üzerinde gerçekleşmektedir.

Özellikle kış ayı ortalamalarındaki bu artış küresel iklim değişikliğinin yönü ve hızı hakkında fikir vermesi açısından önemlidir. Belirgin olarak kış aylarının sıcak

geçmesi soğuklama ihtiyacı olan kış dönemi bu ihtiyacını gidermek zorunda olan meyve ağaçlarının erken uyanmasına erken çiçeklenmeye neden olmakta tozlaşma ve döllenme koşullarını da olumsuz etkilemektedir. Bu da meyvelerde veriminin düşmesine neden olmaktadır.

Kış döneminin kısa sürmesi toprak altındaki zararlı böceklerin beklenenden daha erken üremeye başladığı, tarım ve orman alanlarında yeni dikilmiş veya filizlenmiş taze uçlara zarar verdiği görülmüştür. Örneğin laboratuvar ortamında çam kese böceği ile mücadele için üretilen Calosoma sycophantaların doğal ortama geç bırakılması havaların erken ısınmasıyla ağaç dallarına yerleşen çam kese böceğinin doğal ortama zarar vermesine neden olabilmektedir.

Ziraat alanlarında zeytin kurdu ve sineği havanın erken ısınmasına bağlı olarak filizlere zarar vermekte ve verimi düşürmektedir. İlaçlama için mutlaka sıklıkla toprak sıcaklığının gözlenmesi şarttır.

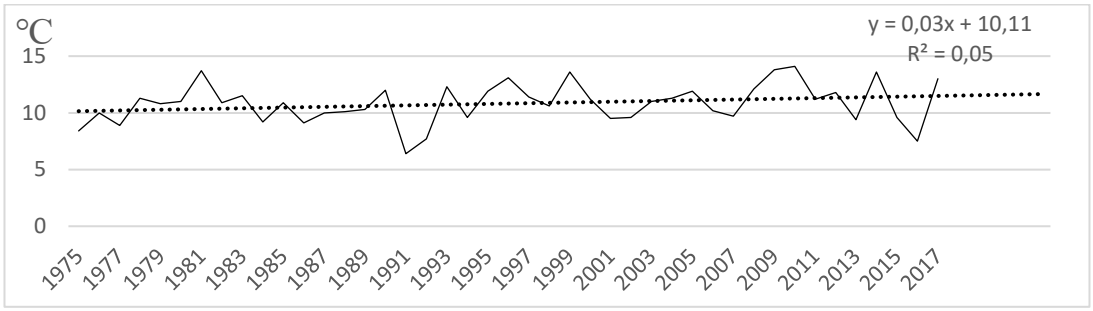
Çalışma alanında yer alan meteoroloji istasyonlarının uzun yıllar sıcaklık değişiminin boyutlarını incelemek iklimde meydana gelen değişimin boyutu ve yönü açısından önem arz etmektedir.

Kuşadası istasyonu aralık ayı sıcaklık ortalamaları 42 yıl içinde özellikle 1991 ve 2016 yıllarında 8,0 °C'nin altında seyrederken 2010 yılında ortalama sıcaklık 14,0 °C'nin üzerinde seyretmiştir. Havza genelinde ortalama yıllık sıcaklık değişimi 1,9 °C civarında gerçekleşmiştir. Aralık ayı ortalama sıcaklık değişimi 1,9 °C civarında seyrederken bu değişim ocak ayında 1,7 °C ve şubat ayında 3,7 °C olmuştur. Kuşadası istasyonunun kış ayı ortalama sıcaklık değişimi 2,4 °C'ye ulaşarak havzanın yıllık ortalama sıcaklık değişiminin üzerine çıkmıştır (Şekil 38,39,40,41).

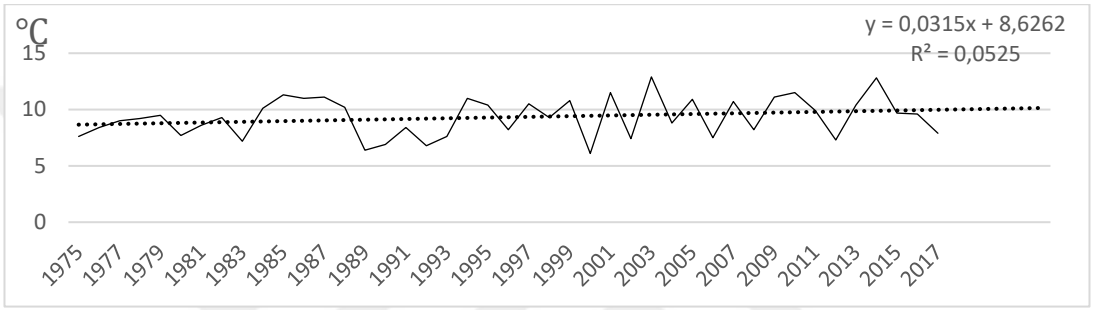
Kuşadası istasyonunun kış dönemi sıcaklık değişiminde meydana gelen artış mart ayında 3,3°C, nisan ayında 2,6°C, mayıs ayında 2,5 °C ve ilkbahar mevsiminin genelinde 2,8 °C civarındadır (Şekil 42,43,44,45). İlkbahar döneminin erken sıcaklık artışı siklonik kökenli hava olaylarının artmasına ilkbaharda artmasına neden olmaktadır. Deniz üzerinden gelen nemli hava kütlesi Kuşadası, İzmir gibi merkezlerde ani, aşırı sağanak yağışlara bağlı olarak sellerin oluşmasına neden olmaktadır.

Ortalama yaz dönemi sıcaklık değerleri normalde 20 derecenin üzerinde seyreden Kuşadası'nda 1989 yılından bu yana 25 derecenin altına hiç düşmemiş ve günümüzde 27,5 °C'ye kadar yükselmiştir. Son yıllarda bu sıcaklık değerleri yaz döneminde de sürekli artış durumundadır. Kuşadası istasyonunun yaz dönemi sıcaklık değişiminde meydana gelen artış haziran ayında 3,1°C, temmuz ayında 3,1°C, ağustos ayında 4,3 °C ve yaz mevsiminin genelinde 3,9 °C civarındadır (Şekil 46,47,48,49).

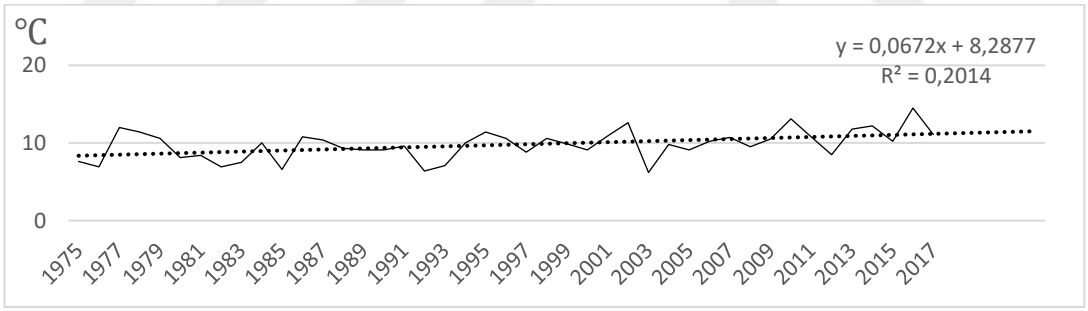
Sonbahar dönemi ortalama sıcaklık değerleri normalde 16 derecenin üzerinde seyreden Kuşadası'nda 1995 yılından bu yana 18 derecenin altına hiç düşmemiş ve günümüzde 20 °C'ye kadar yükselmiştir. Son yıllarda bu sıcaklık değerleri sonbahar döneminde de sürekli artış durumundadır. Kuşadası istasyonunun sonbahar dönemi sıcaklık değişiminde meydana gelen artış eylül ayında 4,0 °C, ekim ayında 3,3 °C, kasım ayında 3,7 °C ve sonbahar mevsiminin genelinde 3,3 °C civarındadır (Şekil 50,51,52,53). Özellikle son yıllarda ortalama sıcaklıklar bir önceki dönemin mevsim normallerinin hep üzerinde seyretmiştir. Ancak özellikle sonbahar dönemindeki artış dikkati çekmektedir. Sahanın sonbaharı önceki yılların yaz mevsimi ortalamalarına yakın bir değere ulaşmıştır. Bu da yaz mevsiminin sonbahara doğru kaydığı izleminin vermektedir.



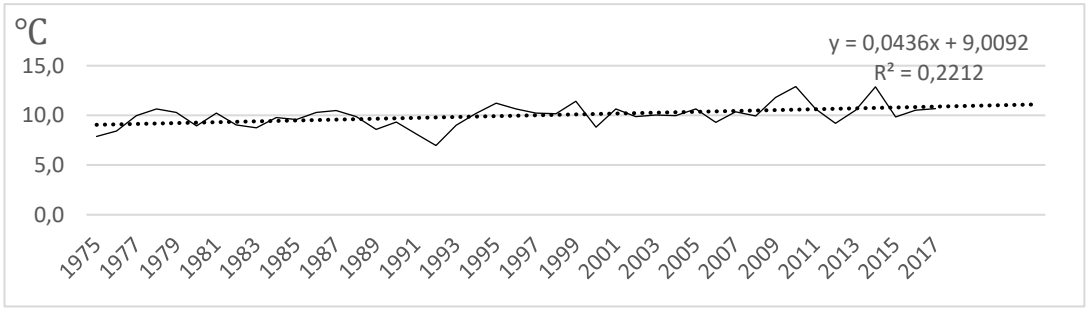
Şekil 38. Kuşadası aralık ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



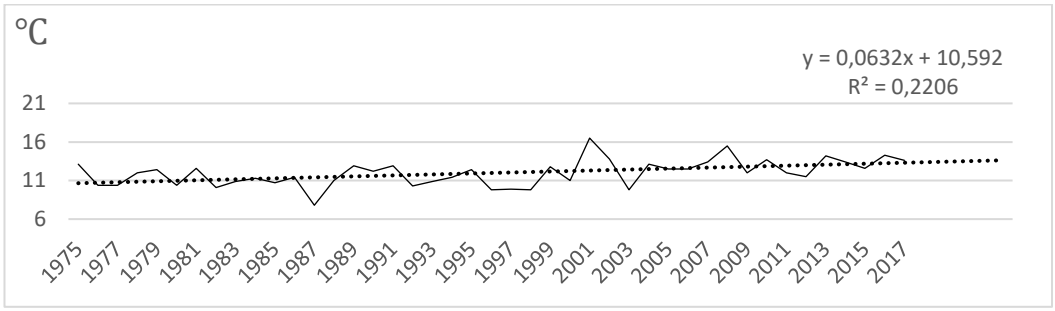
Şekil 39. Kuşadası ocak ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



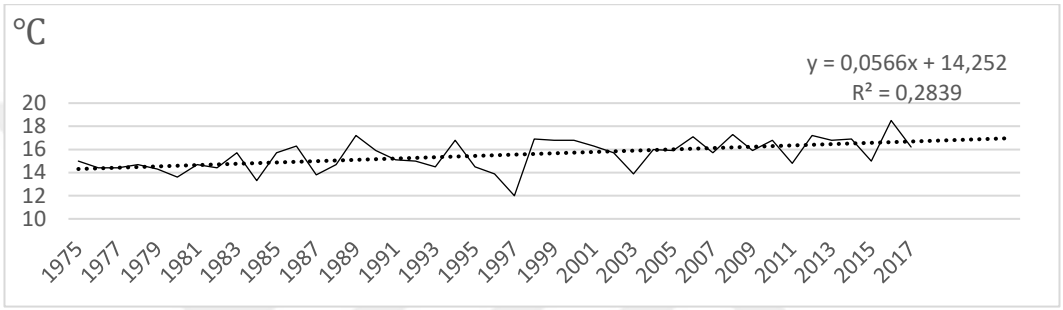
Şekil 40. Kuşadası şubat ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



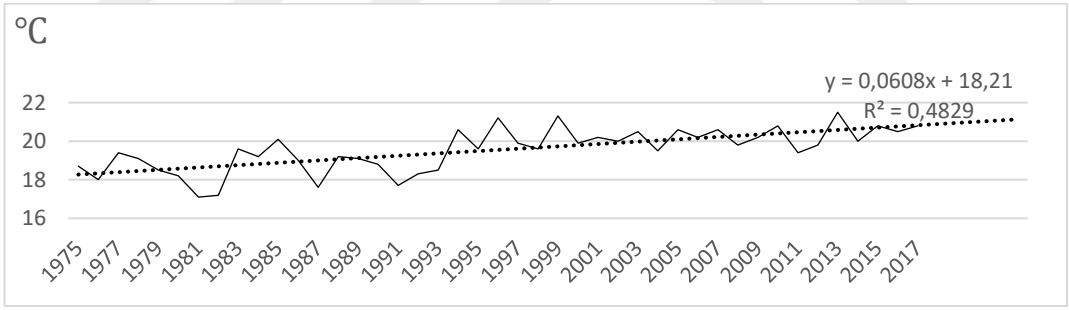
Şekil 41. Kuşadası kış mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



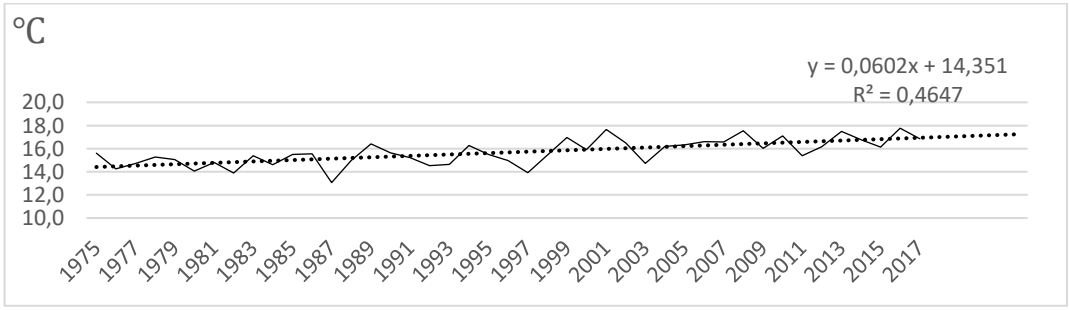
Şekil 42. Kuşadası mart ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



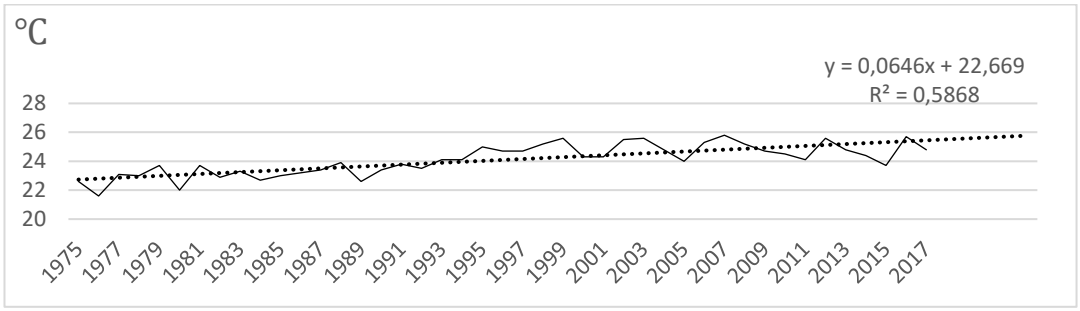
Şekil 43. Kuşadası nisan ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



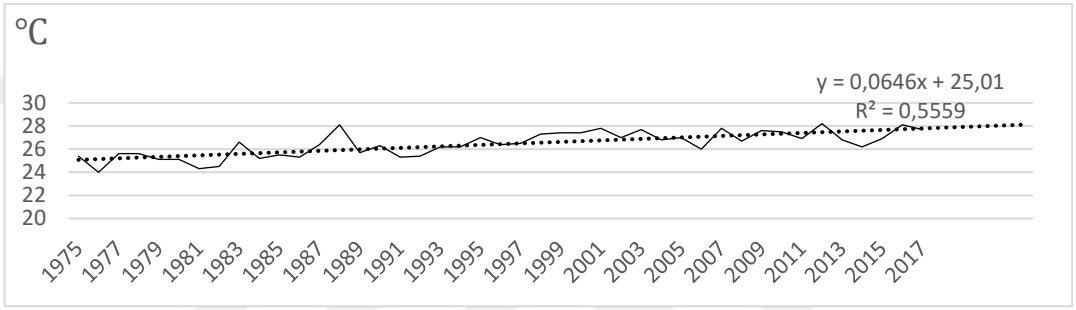
Şekil 44. Kuşadası mayıs ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



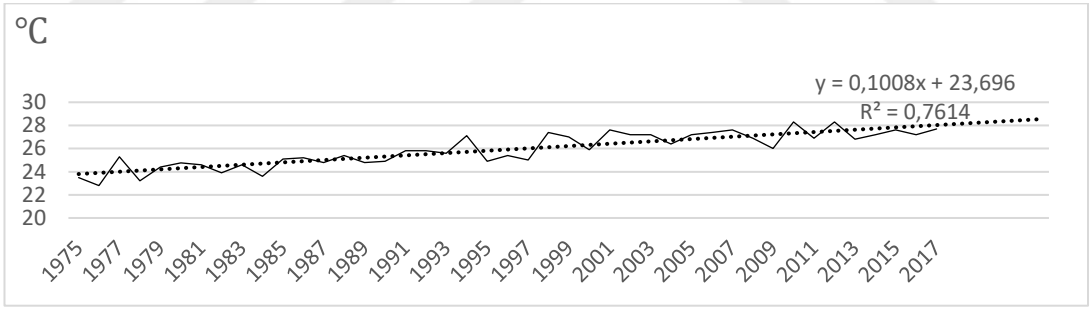
Şekil 45. Kuşadası ilkbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



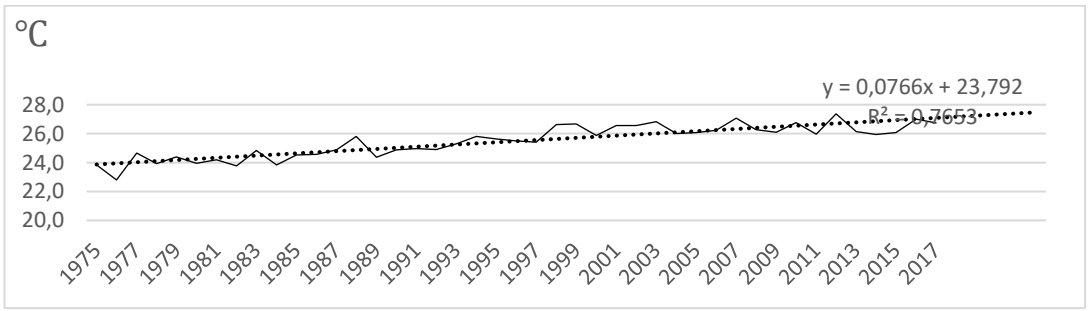
Şekil 46. Kuşadası haziran ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



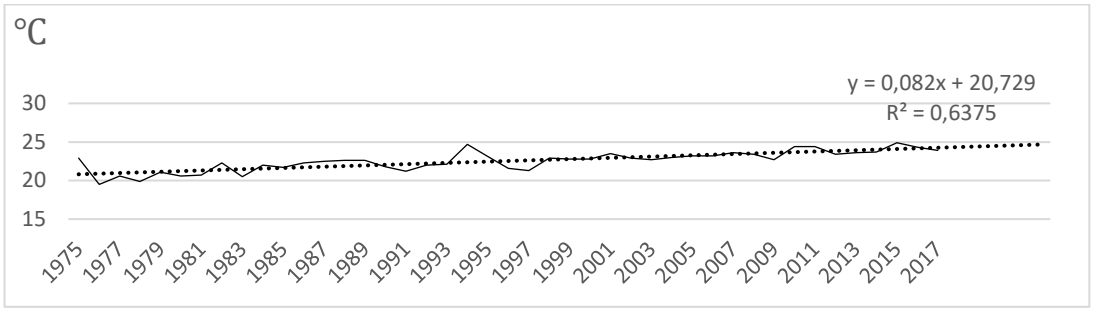
Şekil 47. Kuşadası temmuz ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



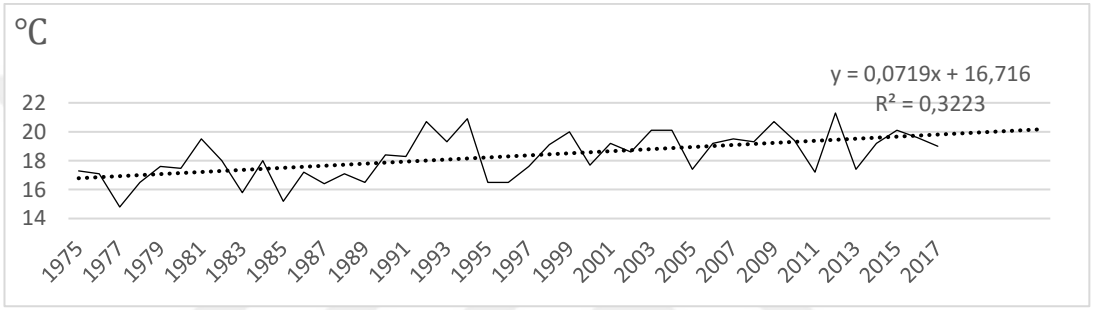
Şekil 48. Kuşadası ağustos ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



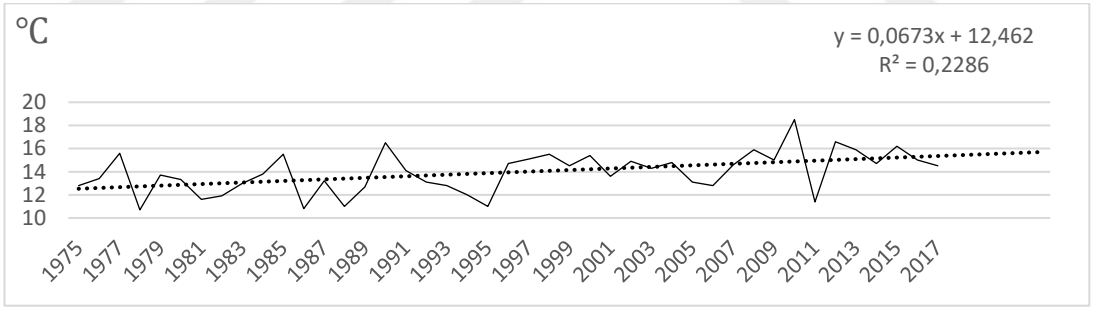
Şekil 49. Kuşadası yaz mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



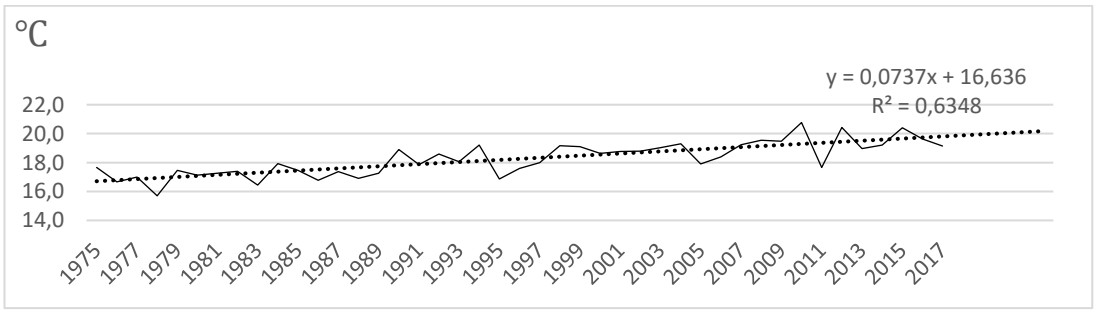
Şekil 50. Kuşadası eylül ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 51. Kuşadası ekim ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 52. Kuşadası kasım ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 53. Kuşadası sonbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi

Selçuk istasyonu sahanın en güneyinde güneyden gelen sıcak ve nemli hava kütlesinin kara ile buluştuğu havzanın delta kısmında denize yakın istasyonlarındandır. Bu istasyondaki sıcaklık değişimi havzanın verimli tarım alanları üzerinde olumlu ve olumsuz sonuçlarının olması olasıdır. Bu alanda meydana gelecek sıcaklık artışı aşırı buharlaşmaya bağlı olarak kıyılarda deniz tuzluluğunu arttırarak havzanın ağız kısmındaki verimli tarım topraklarının tuzlanmasına da neden olmaktadır. Bu alanda kıyıda tuzlu bataklıklar ortaya çıkmıştır. Sıcaklık artışı sulama imkanının olduğu bu kıyı ovalarında ülkemizde bulunmayan değişik tropikal meyvelerin yaygınlaşmasına imkân sağlamaktadır. Sahada bazı alanlarda avokado, kumkuat, kivi, ejder meyvesi, yıldız ve pitaya meyveleri deneme amaçlı dikilmeye başlanmıştır. Bu meyvelerin yanı sıra armut, ayva, limon, mandalina, portakal, greyfurt, zeytin, nar ve şeftali bahçeleri de oldukça yaygındır.

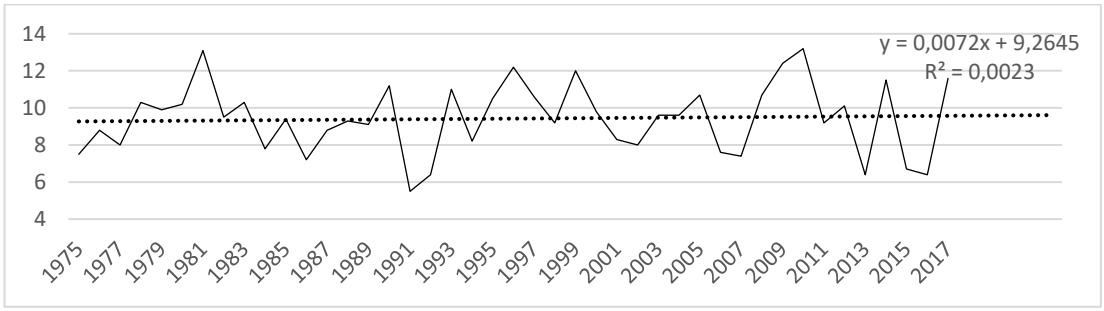
Sıcaklık koşullarında meydana gelen değişim incelendiğinde kış sıcaklık ortalamalarının artış yönünde olduğu ancak nemlilik koşulları ve kuzey sektörlü rüzgarlara açık konumda olması nedeni ile bu artışın diğer istasyonlara göre fazla olmadığı ortaya çıkmıştır. Kış ayları ortalama sıcaklık artışı 1,03 °C civarında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 51). Kış ayları içerisinde en yüksek değişim 2,1 °C şubat ayında olmuştur. En az değişim 0,4 °C ile ocak ayında meydana gelirken aralık ayı ortalama sıcaklık değişimi 0,6 °C olmuştur (Şekil 54,55,56,57).

Kış ayları ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu yıl 5,5 °C ile 1992 yılıdır. Bu tarihten beri ortalama sıcaklık 7,5 °C'nin altına hiç düşmemiştir. Bu da sahada düşük sıcaklık görülme olasılığının düştüğünü gösterir.

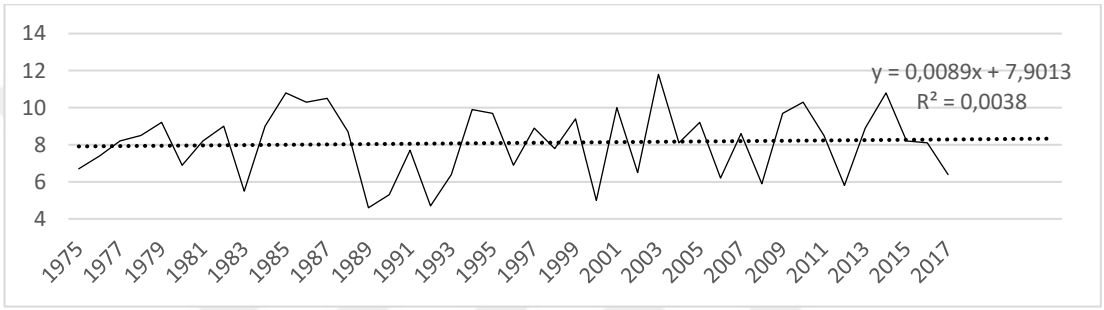
Selçuk istasyonu ilkbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 2,3 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 2,9 °C ile mayıs ayında gerçekleştiği görülmüştür. Mart ayında 2,1 °C ve nisan ayında 2,2 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 58, 59, 60,61).

Selçuk istasyonu yaz mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 3,2 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 4,3 °C ile ağustos ayında gerçekleştiği görülmüştür. Temmuz ayında 2,8 °C ve haziran ayında 2,4 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 62, 63, 64,65).

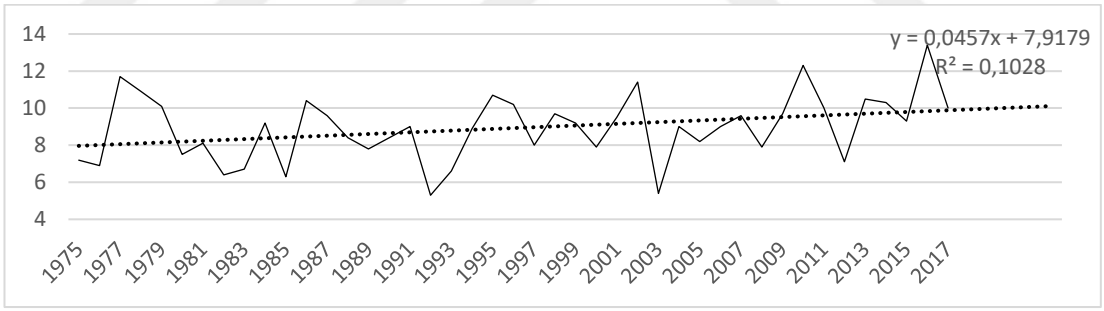
Selçuk istasyonu sonbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 3,5 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 3,5 °C ile eylül ayında gerçekleştiği görülmüştür. Ekim ayında 2,7 °C ve kasım ayında 1,7 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 66, 67, 68, 69).



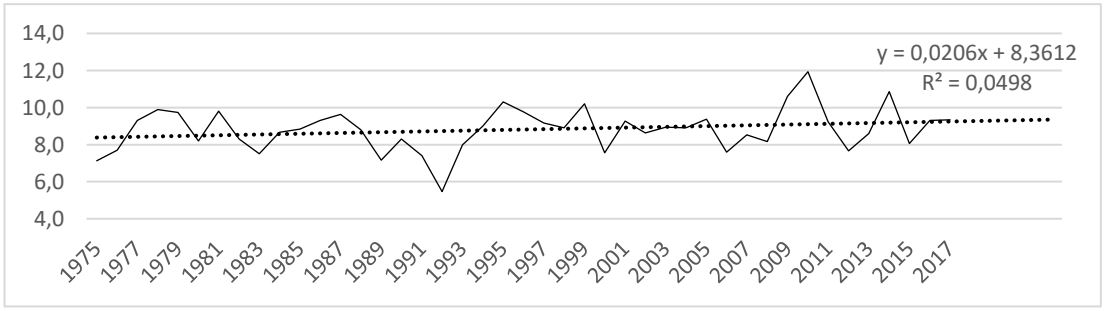
Şekil 54. Selçuk aralık ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



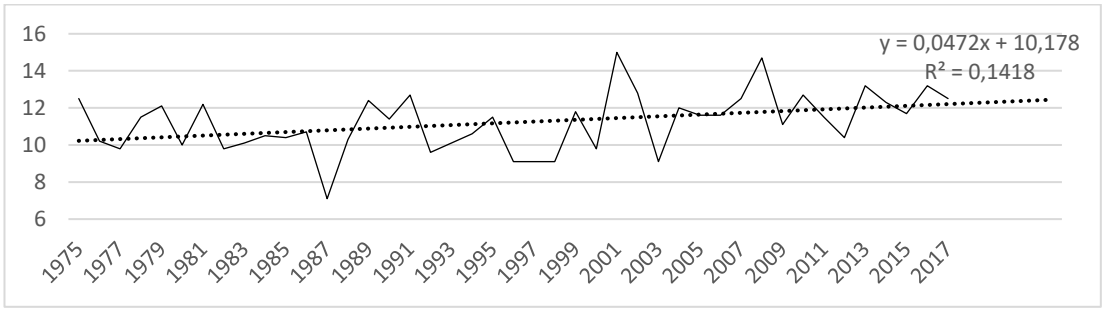
Şekil 55. Selçuk ocak ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



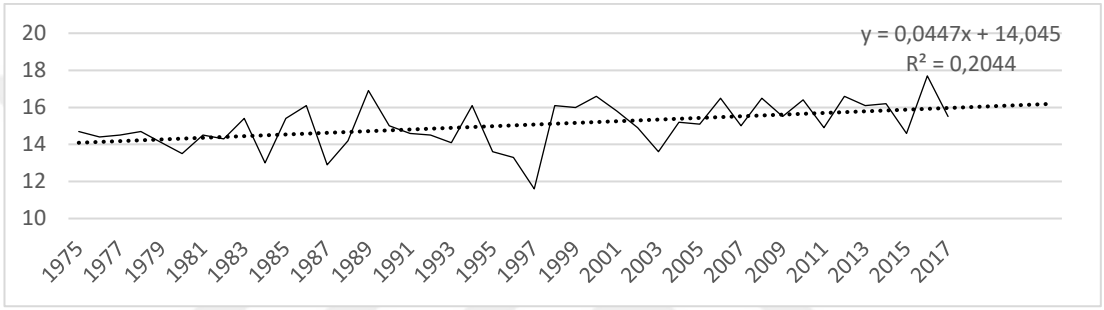
Şekil 56. Selçuk şubat ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



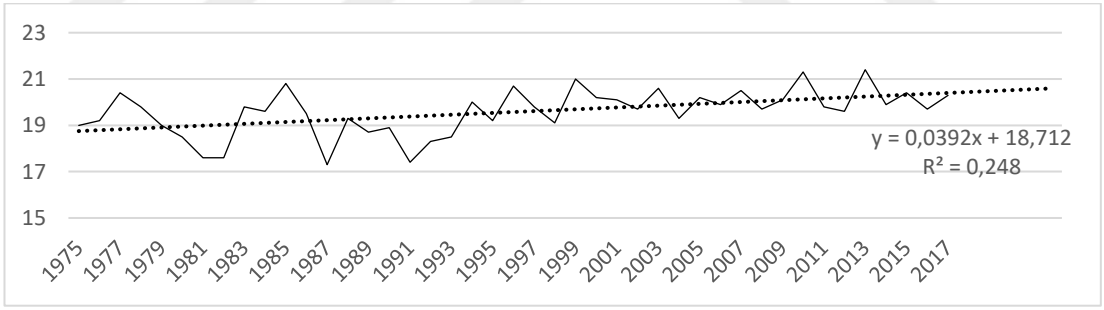
Şekil 57. Selçuk kış mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



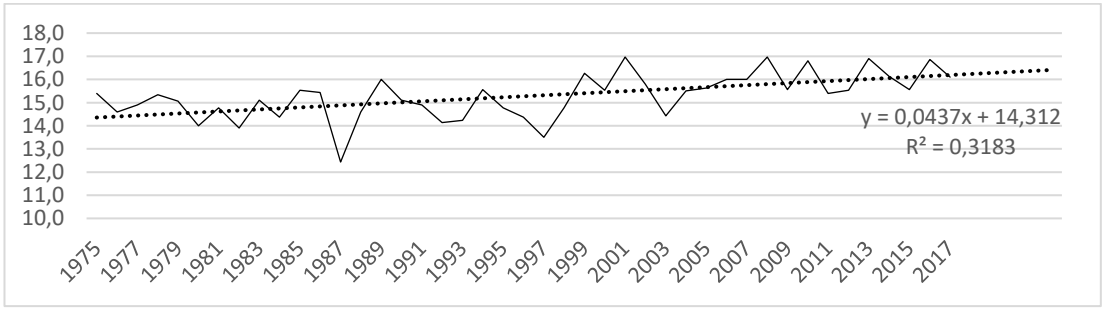
Şekil 58. Selçuk mart ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



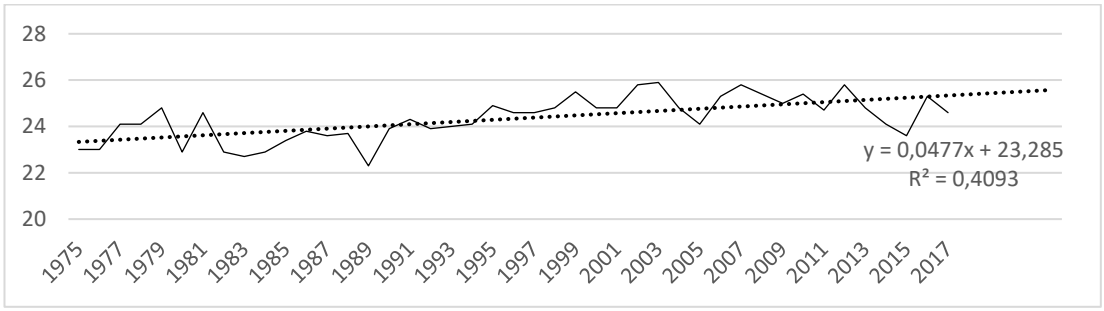
Şekil 59. Selçuk nisan ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



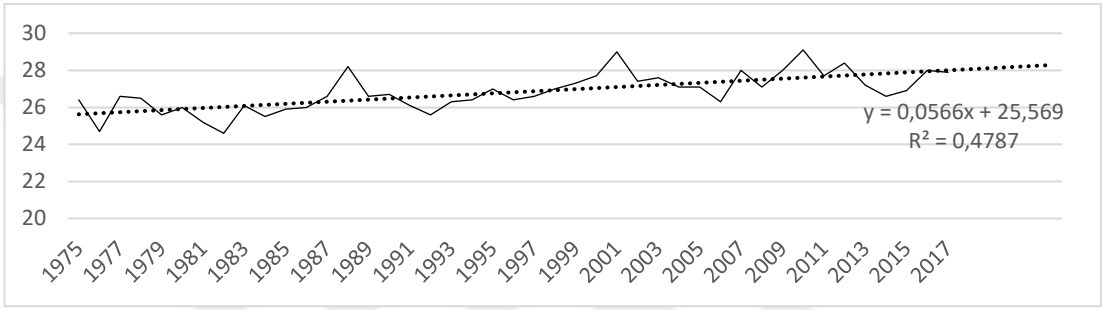
Şekil 60. Selçuk mayıs ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



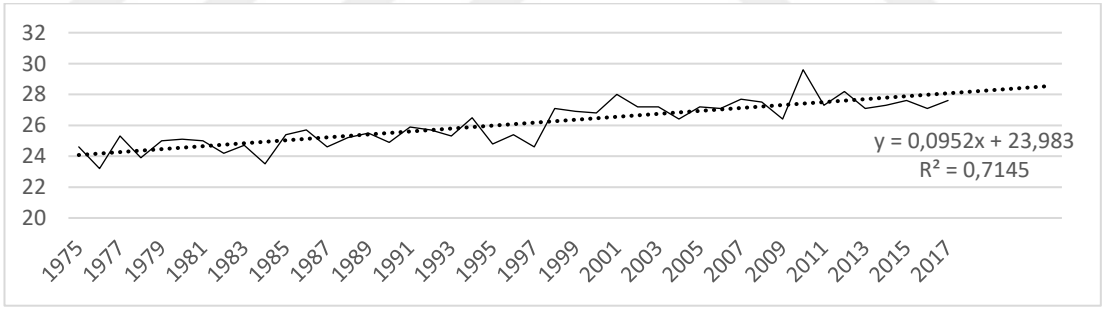
Şekil 61. Selçuk ilkbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



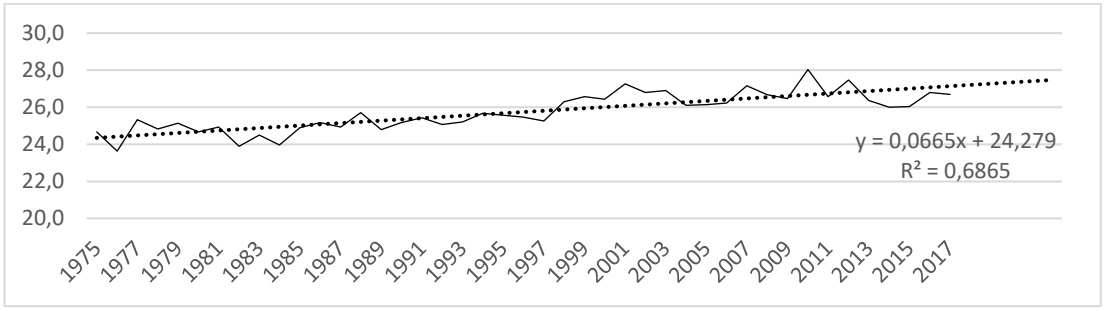
Şekil 62. Selçuk haziran ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



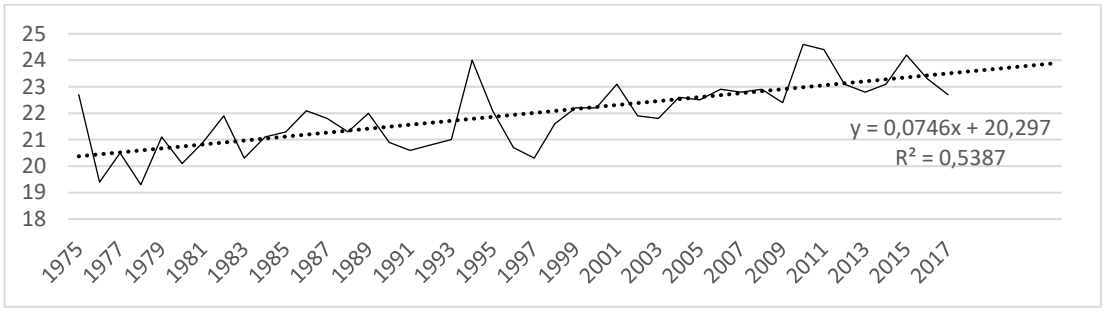
Şekil 63. Selçuk temmuz ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



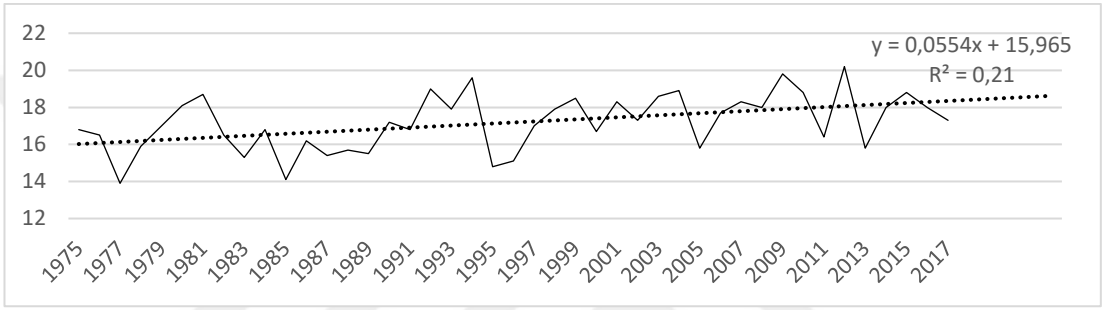
Şekil 64. Selçuk ağustos ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



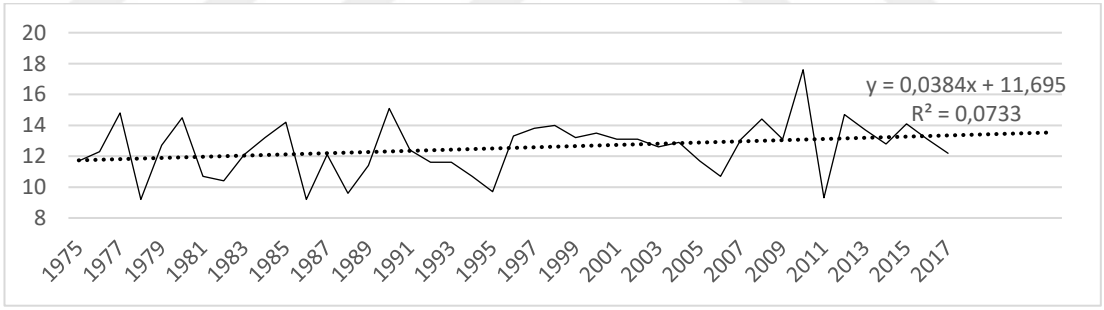
Şekil 65. Selçuk yaz mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



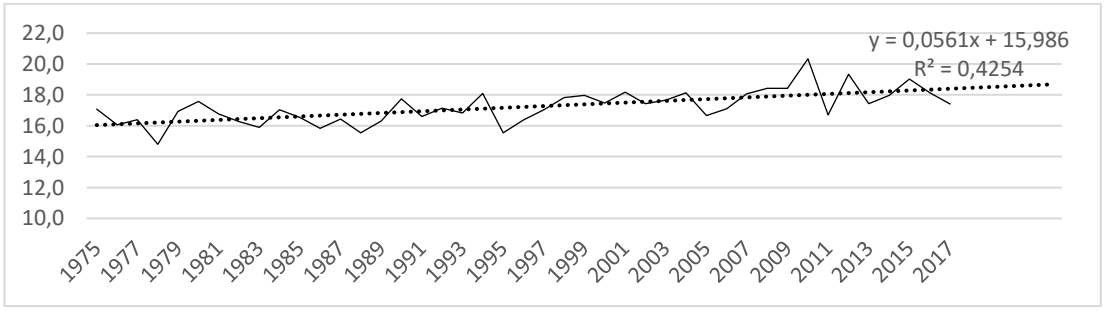
Şekil 66. Selçuk eylül ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 67. Selçuk ekim ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 68. Selçuk kasım ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 69. Selçuk sonbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi

Seferihisar istasyonu, ortalama sıcaklığın yüksek olduğu istasyonların başında gelmektedir. Seferihisar çevresi orman örtüsünün en az olduğu ancak ağaçlandırma çalışmaları ile orman kazanımının en iyi sonuçlar verdiği yerlerin başında gelmektedir. Sahanın su yönünden sıkıntılı olması, yağışı da az alması gibi nedenlerle sadece dikili tarıma olanak sağlamıştır. Ancak sahanın termal su yönünden zengin olması gelecekte seracılık faaliyetlerinin artmasına potansiyel teşkil etmektedir.

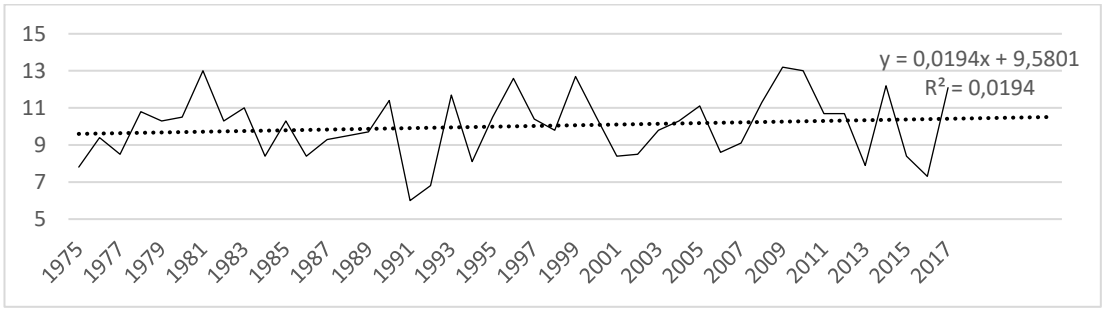
Kış dönemi sıcaklık ortalamalarının artış yönünde olduğu ancak nemlilik koşulları ve kuzey sektörlü rüzgarlara açık konumda olması nedeni ile bu artışın diğer istasyonlara göre fazla olmadığı ortaya çıkmıştır. Kış ayları ortalama sıcaklık artışı 1,45 °C civarında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 51). Kış ayları içerisinde en yüksek değişim 2,6 °C şubat ayında olmuştur. En az değişim 0,8 °C ile ocak ayında meydana gelirken aralık ayı ortalama sıcaklık değişimi 0,9 °C olmuştur (Şekil 70,71,72,73).

Kış ayları ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu yıl 6,1 °C ile 1992 yılıdır. Bu tarihten beri ortalama sıcaklık 7,5 °C'nin altına hiç düşmemiştir. Bu da sahada düşük sıcaklık görülme olasılığının düştüğünü gösterir.

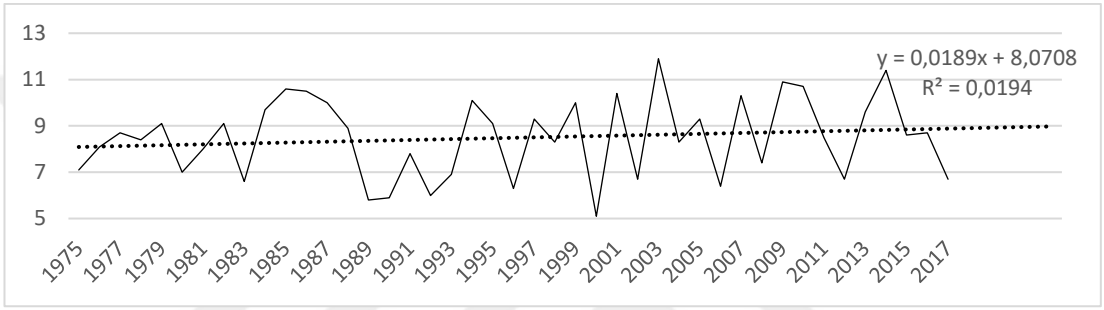
Seferihisar istasyonu ilkbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 2,17 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 2,1 °C ile mayıs ayında gerçekleştiği görülmüştür. Mart ayında 2,1 °C ve nisan ayında 2,3 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 74, 75, 76,77).

Seferihisar istasyonu yaz mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 3,2 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 4,1 °C ile ağustos ayında gerçekleştiği görülmüştür. Temmuz ayında 2,9 °C ve haziran ayında 2,8 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 78, 79, 80,81).

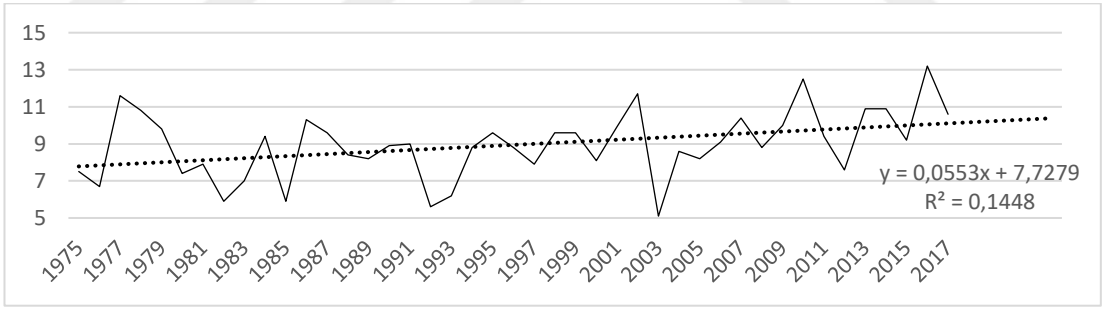
Seferihisar istasyonu sonbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 2,2 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 2,5 °C ile eylül ayında gerçekleştiği görülmüştür. Ekim ayında 2,2 °C ve kasım ayında 1,9 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 82, 83, 84, 85).



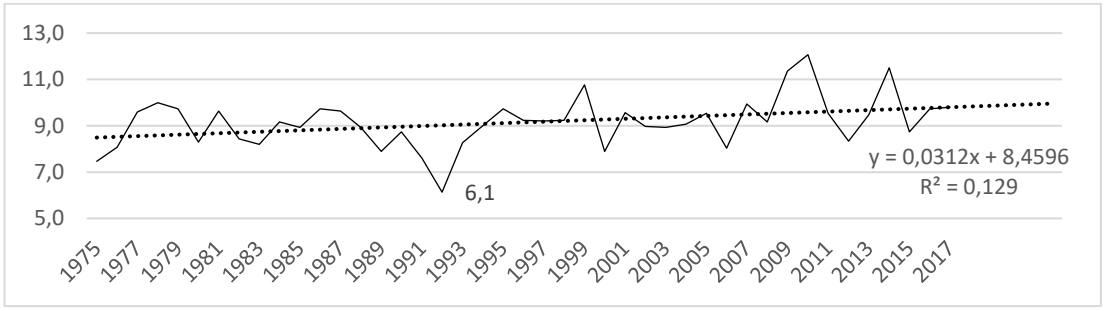
Şekil 70. Seferihisar aralık ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



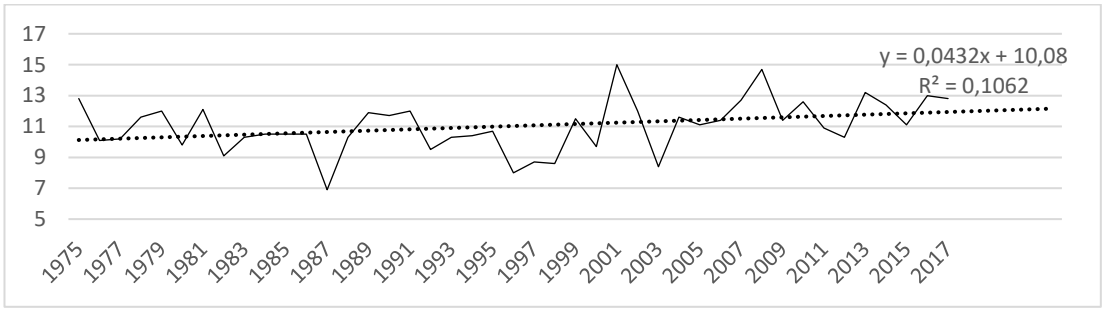
Şekil 71. Seferihisar ocak ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



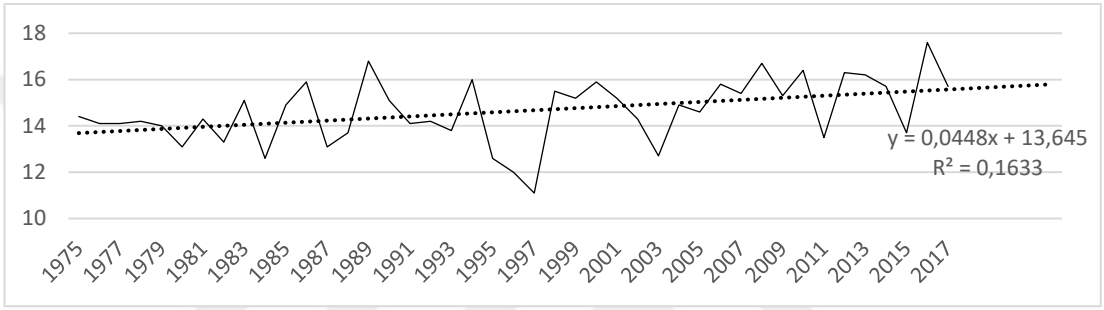
Şekil 72. Seferihisar şubat ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



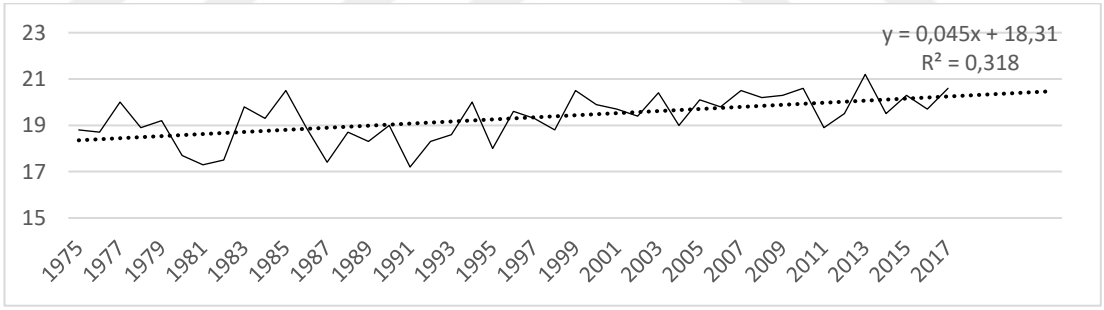
Şekil 73. Seferihisar kış 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



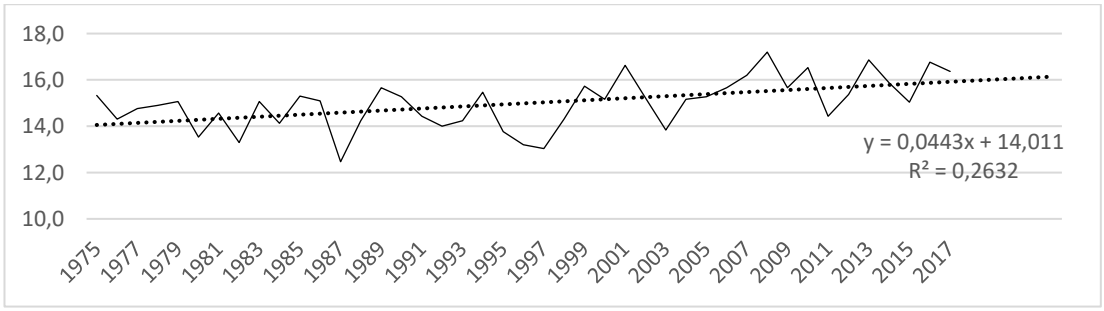
Şekil 74. Seferihisar mart ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



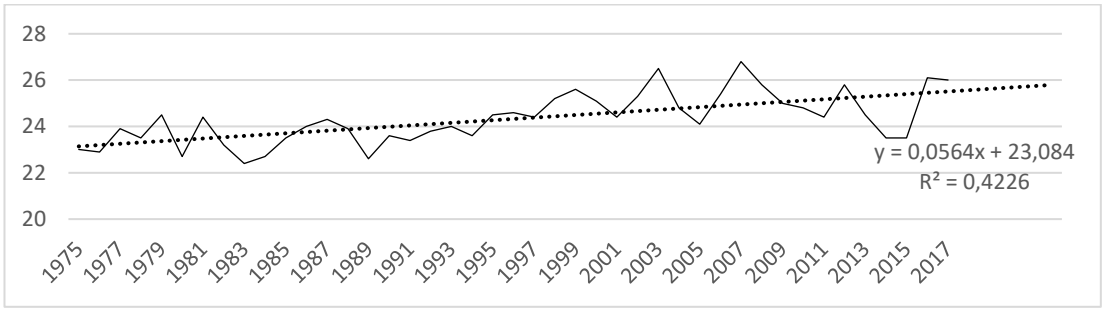
Şekil 75. Seferihisar nisan ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



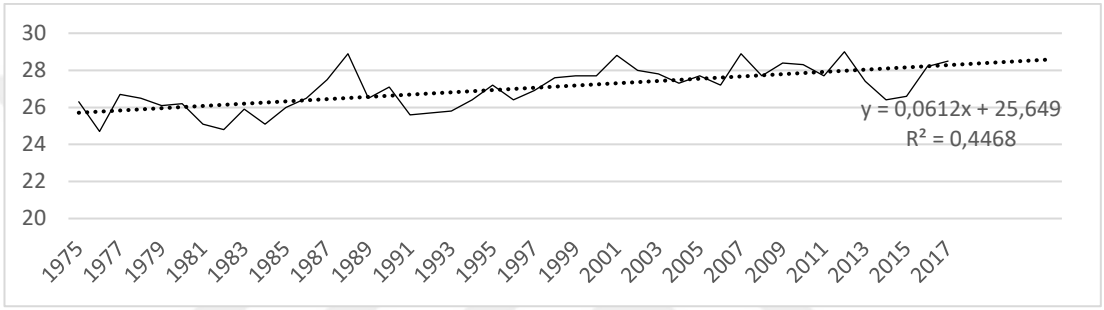
Şekil 76. Seferihisar mayıs ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



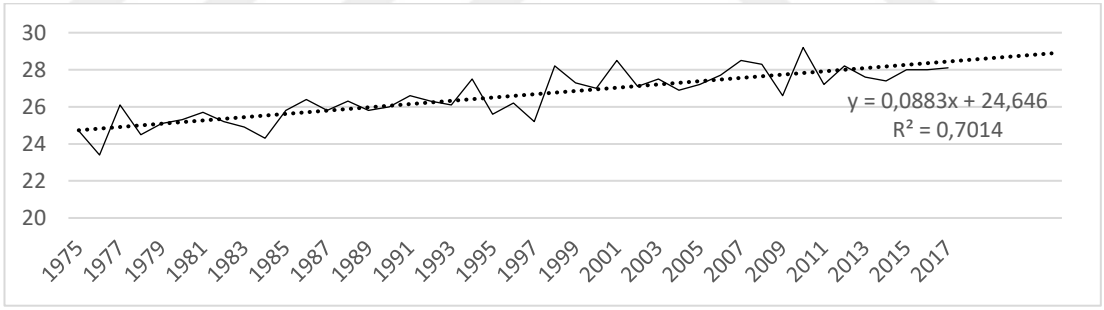
Şekil 77. Seferihisar ilkbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



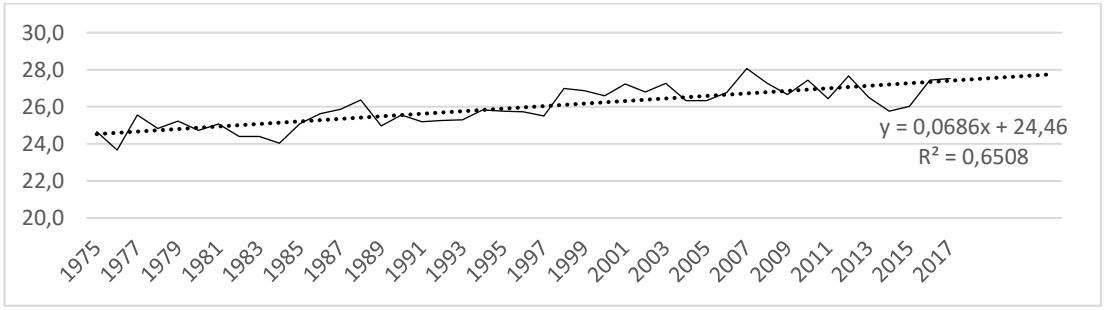
Şekil 78. Seferihisar haziran ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



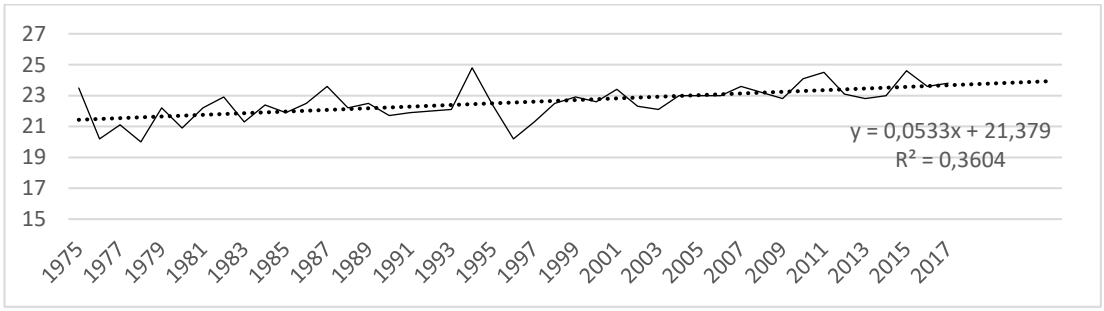
Şekil 79. Seferihisar temmuz ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



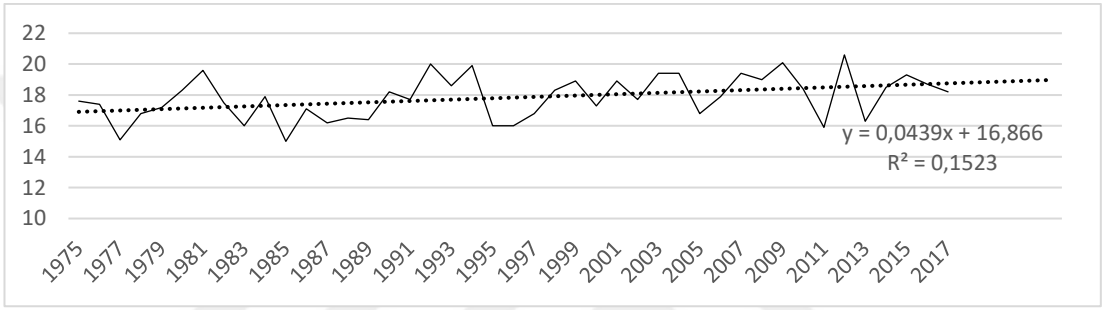
Şekil 80. Seferihisar ağustos ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



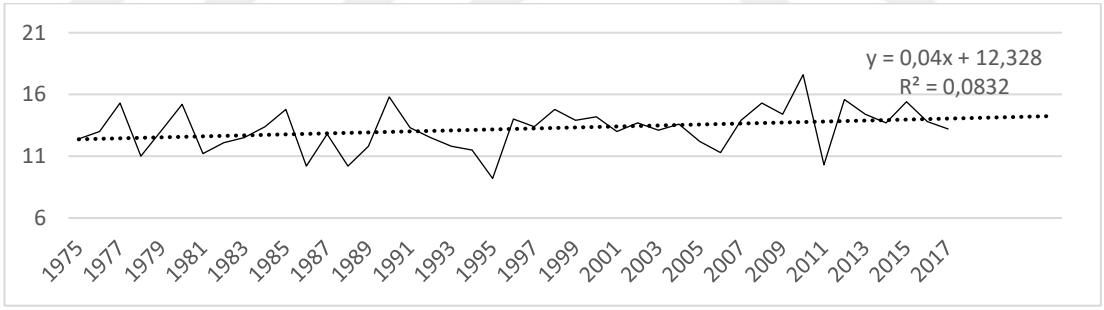
Şekil 81. Seferihisar yaz mevsimi 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



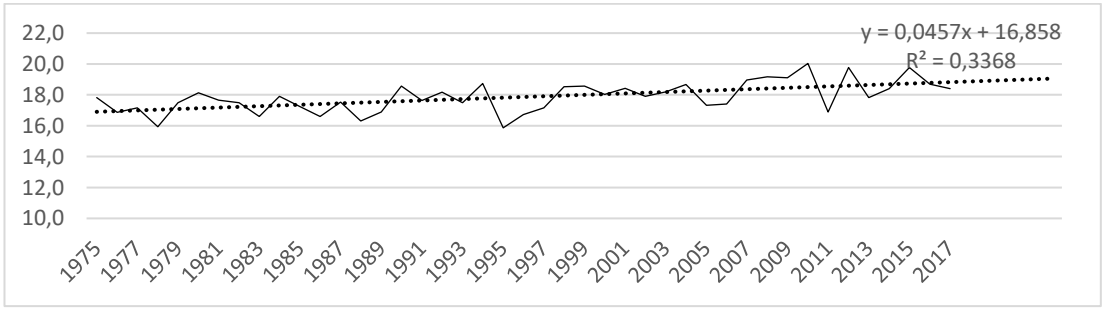
Şekil 82. Seferihisar eylül ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 83. Seferihisar ekim ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 84. Seferihisar kasım ayı 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 85. Seferihisar sonbahar 1975-2017 ortalama sıcaklık eğilimi

Çeşme istasyonu, ortalama sıcaklığın yüksek olduğu istasyonlardandır. Küresel iklim değişikliğinin en çok etkileyeceği alanların başındadır. Bu alanlarda yağış yetersizliğinin yanı sıra yeraltı ve yerüstü suyu açısından da yetersidir. Bitki örtüsünün de en zayıf olduğu bu alanlar yoğun bir yapılaşma tehdidi altındadır. Sahanın su yönünden sıkıntılı olması, yağışı da az alması gibi nedenlerle geniş alanlarda garig bitki örtüsü ortaya çıkmış olmakla birlikte kıyılardaki dar alanlarda dikili tarıma olanak sağlamıştır.

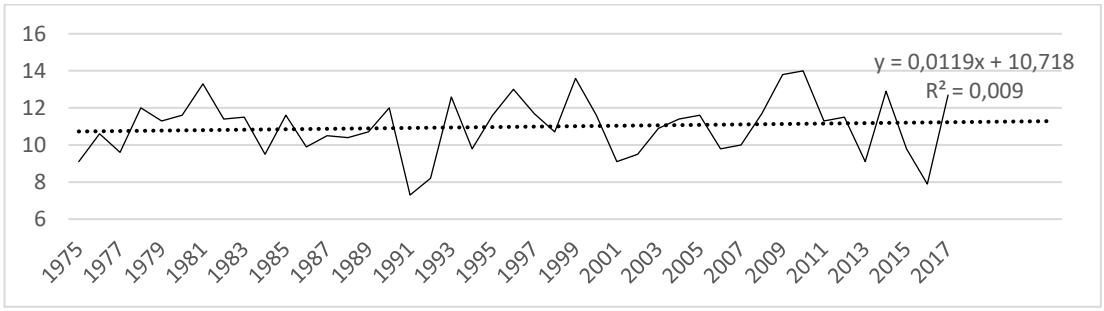
Kış dönemi sıcaklık ortalamalarının artış yönünde olduğu ancak nemlilik koşulları ve kuzey sektörlü rüzgarlara açık konumda olması nedeni ile bu artışın diğer istasyonlara göre fazla olmadığı ortaya çıkmıştır. Kış ayları ortalama sıcaklık artışı 0,95 °C civarında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 51). Kış ayları içerisinde en yüksek değişim 1,8 °C şubat ayında olmuştur. En az değişim 0,5 °C ile ocak ayında meydana gelirken aralık ayı ortalama sıcaklık değişimi 0,6 °C olmuştur (Şekil 86,87,88,89).

Kış ayları ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu yıl 7,8 °C ile 1992 yılıdır. Bu tarihten beri ortalama sıcaklık 9 °C'nin altına hiç düşmemiştir. Bu da sahada düşük sıcaklık görülme olasılığının düştüğünü gösterir.

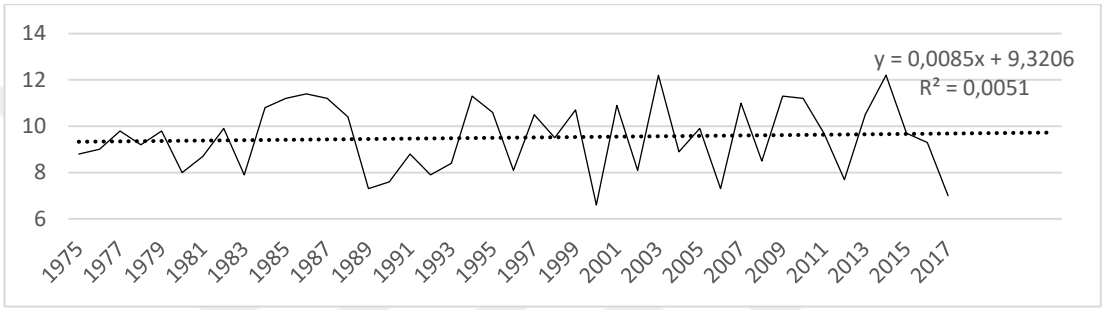
Çeşme istasyonu ilkbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 1,4 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 1,6 °C ile mart ayında gerçekleştiği görülmüştür. Mayıs ayında 1,4 °C ve nisan ayında 1,3 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 90, 91, 92, 93). 1987 yılında görülen 13,1 °C en düşük ilkbahar sıcaklık ortalamasından bu yana sıcaklık ortalamaları 14 °C'nin altına düşmemiştir.

Çeşme istasyonu yaz mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 2,45 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 3,2 °C ile ağustos ayında gerçekleştiği görülmüştür. Temmuz ayında 1,6 °C ve haziran ayında 2,5 °C'lik artış yönünde bir sıcaklık değişimi meydana gelmiştir (Şekil 94, 95, 96,97).

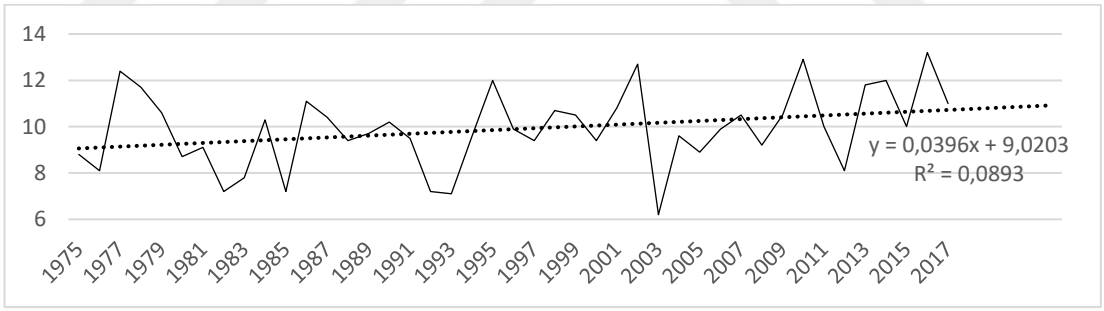
Çeşme istasyonu sonbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 1,6 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 1,8 °C ile eylül ayında gerçekleştiği görülmüştür. Ekim ayında 1,5 °C ve kasım ayında 1,4 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 98, 99, 100, 101).



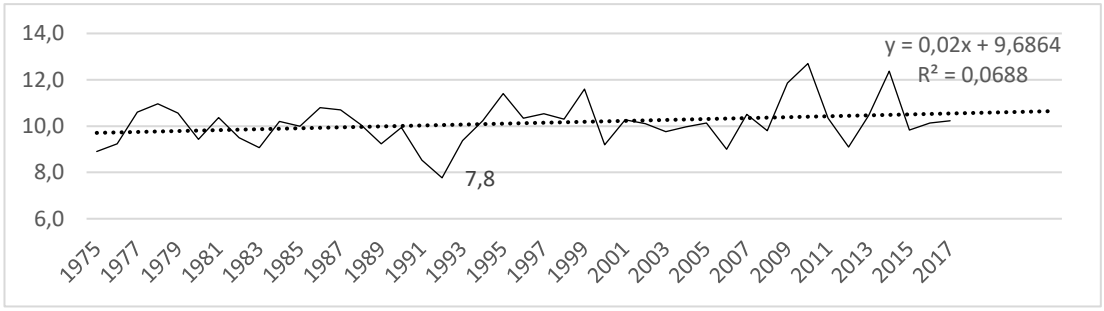
Şekil 86. Çeşme aralık ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



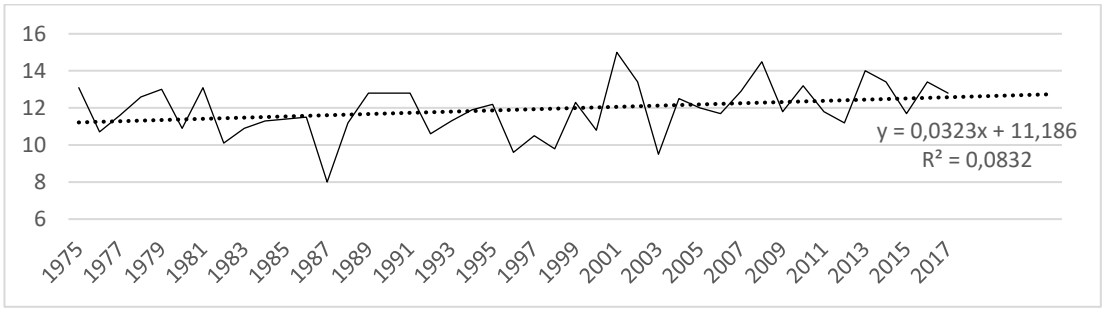
Şekil 87. Çeşme ocak ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 88. Çeşme şubat ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



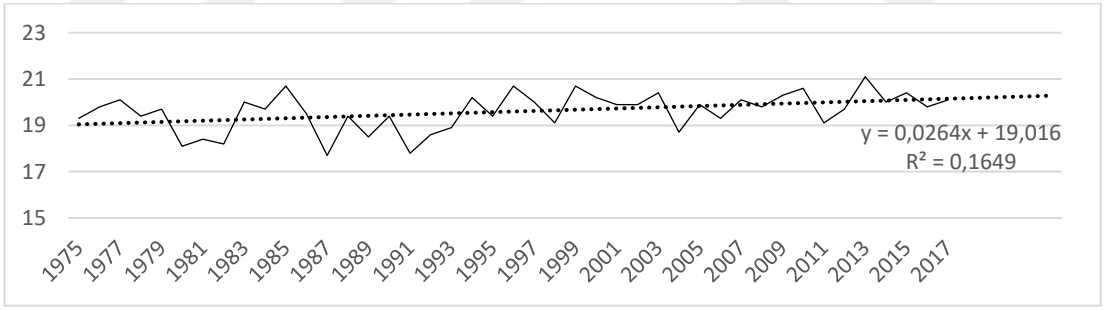
Şekil 89. Çeşme kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



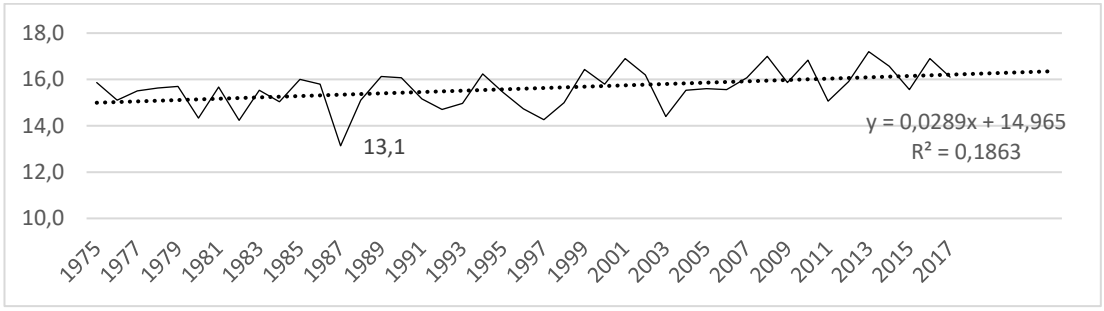
Şekil 90. Çeşme mart ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



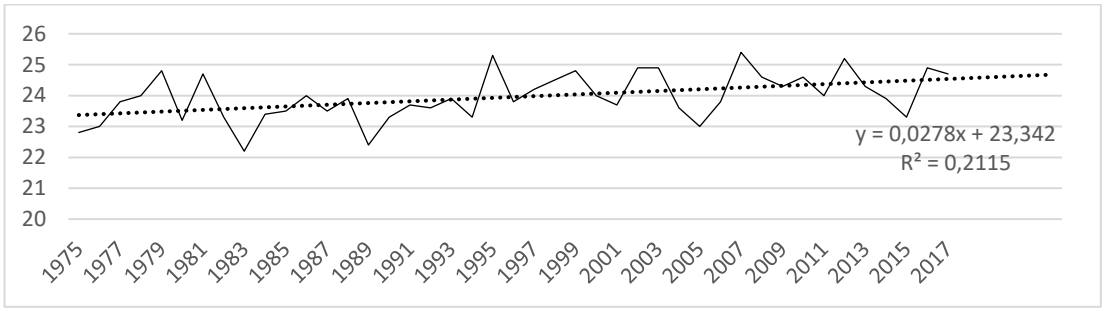
Şekil 91. Çeşme nisan ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



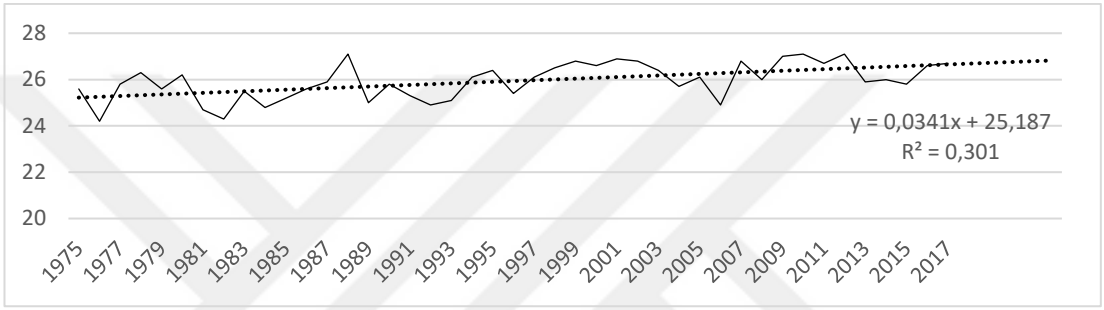
Şekil 92. Çeşme mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



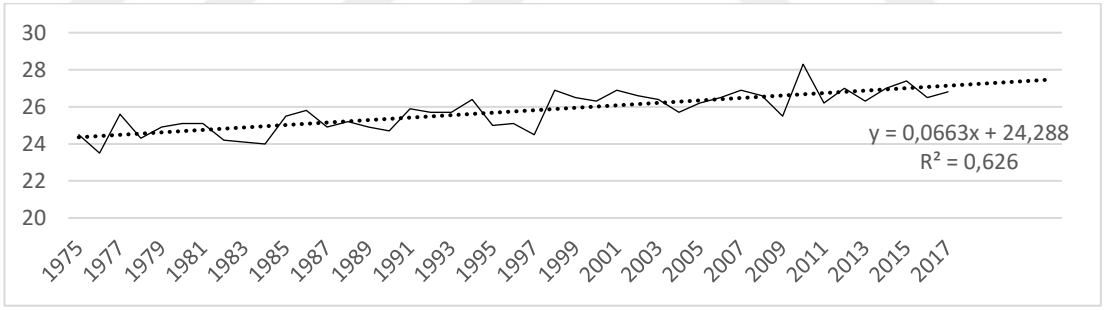
Şekil 93. Çeşme ilkbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



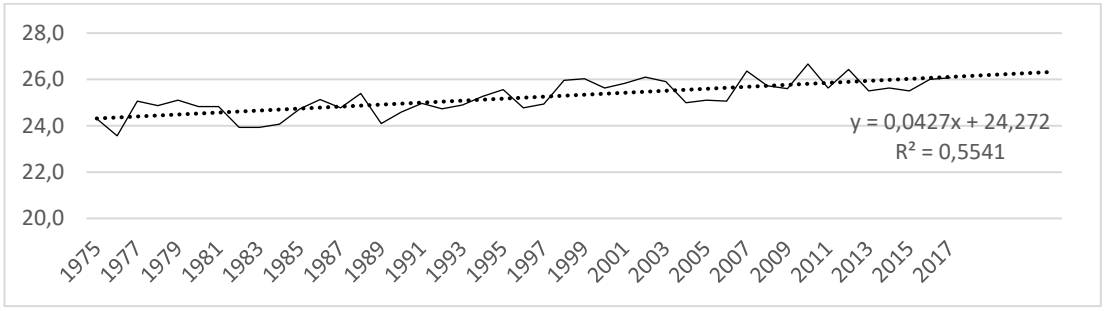
Şekil 94. Çeşme haziran ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



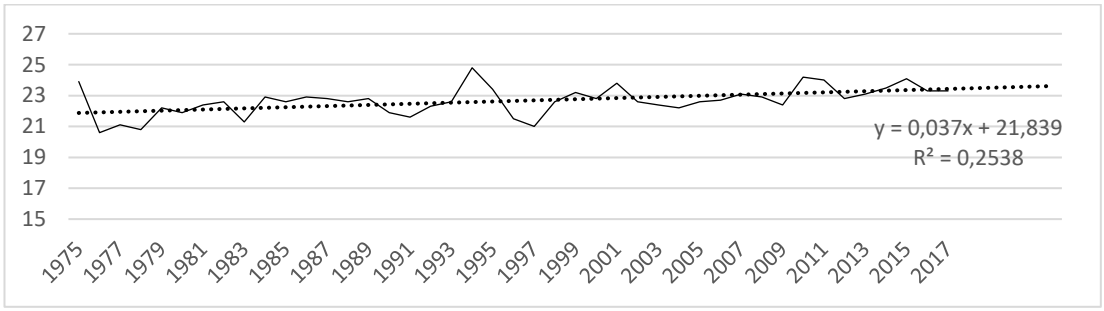
Şekil 95. Çeşme temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



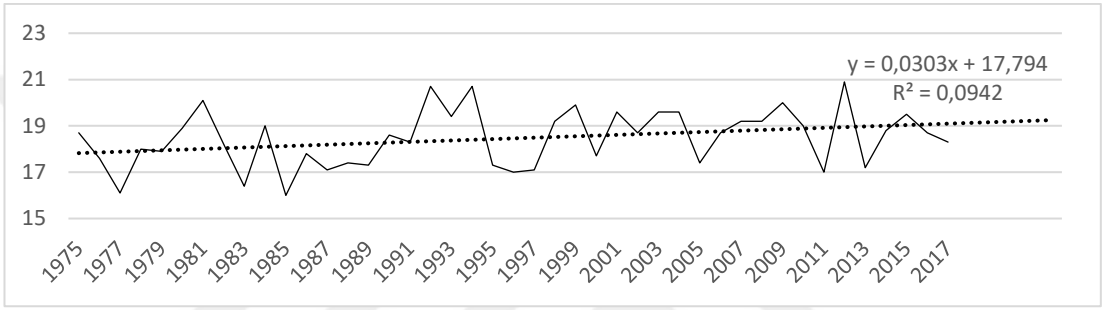
Şekil 96. Çeşme ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



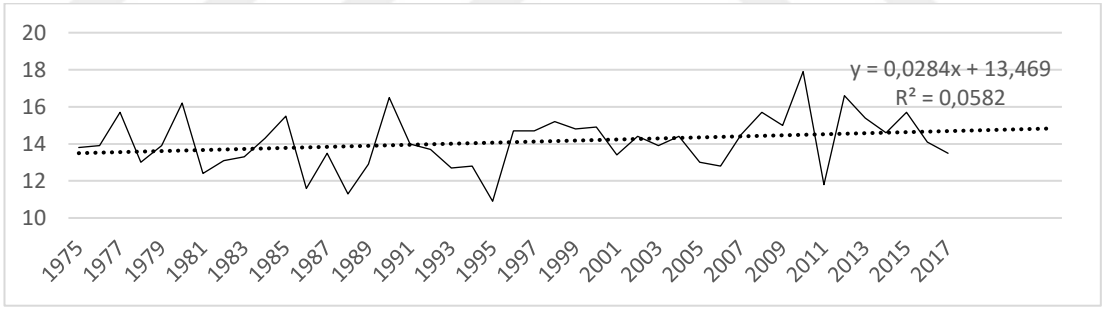
Şekil 97. Çeşme yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



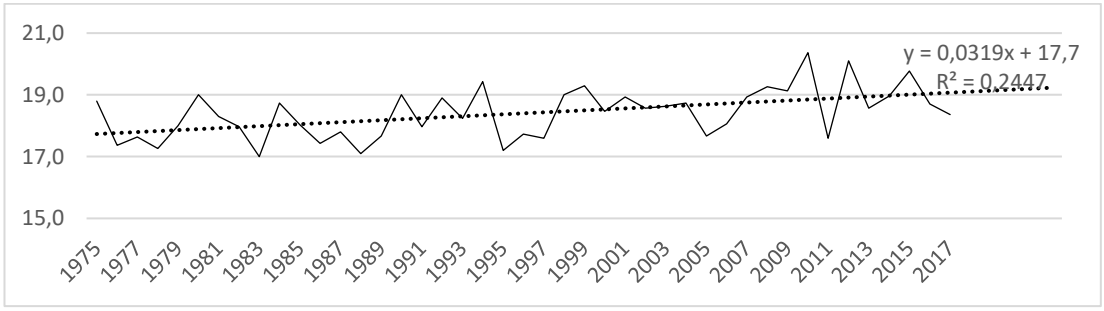
Şekil 98. Çeşme eylül ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 99. Çeşme ekim ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 100. Çeşme kasım ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 101. Çeşme sonbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi

İzmir istasyonu sahanın en kuzeyinde yer alıp kentleşmenin etkisi altındadır. Bakı itibariyle kuzeye bakan istasyon poyraz ve karayel gibi kuzey sektörlü soğuk rüzgarların etkisi altındadır. Sahanın ortalama sıcaklıklarının sahanın enlem ve coğrafi koşullarına rağmen ortalama sıcaklık değişiminin yüksek olmasının nedeni kentleşmedir.

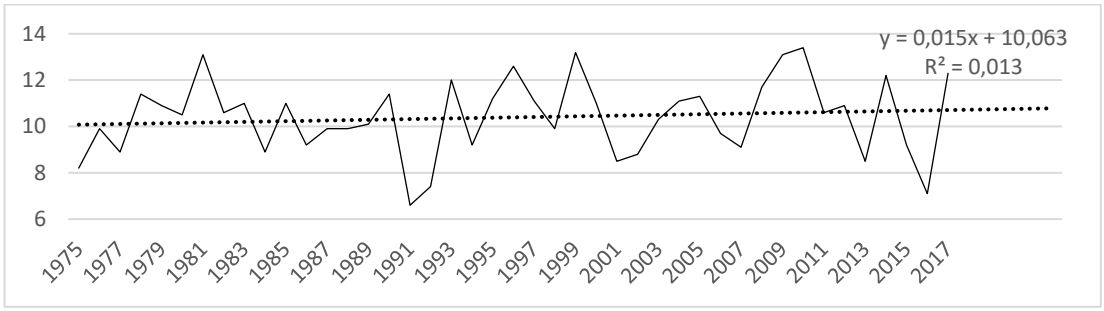
Kış dönemi sıcaklık ortalamalarının artış yönünde olduğu görülmüştür. Kış ayları ortalama sıcaklık artışı 1,3 °C civarında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 51). Kış ayları içerisinde en yüksek değişim 2,4 °C şubat ayında olmuştur. En az değişim 0,6 °C ile ocak ayında meydana gelirken aralık ayı ortalama sıcaklık değişimi 0,8 °C olmuştur (Şekil 102,103,104,105).

Kış ayları ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu yıl 7,0 °C ile 1992 yılıdır. Bu tarihten beri ortalama sıcaklık 8 °C'nin altına hiç düşmemiştir. Bu da sahada düşük sıcaklık görülme olasılığının düştüğünü gösterir.

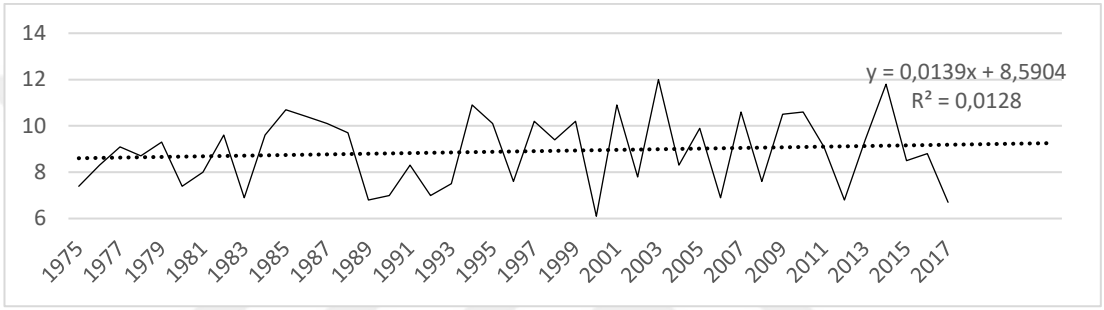
İzmir istasyonu ilkbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 1,4 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 1,4 °C ile mart ayında gerçekleştiği görülmüştür. Mayıs ayında 1,3 °C ve nisan ayında 1,3 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 106, 107, 108,109). 1987 yılında görülen 13,8 °C ve 1997 yılı 14,7 °C düşük sıcaklık ortalamasından bu yana ilkbahar sıcaklık ortalamaları 15 °C'nin altına düşmemiştir.

İzmir istasyonu yaz mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 2,4°C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 3,4 °C ile ağustos ayında gerçekleştiği görülmüştür. Temmuz ayında 2,4 °C ve haziran ayında 1,4 °C'lik artış yönünde bir sıcaklık değişimi meydana gelmiştir (Şekil 110, 111, 112,113).

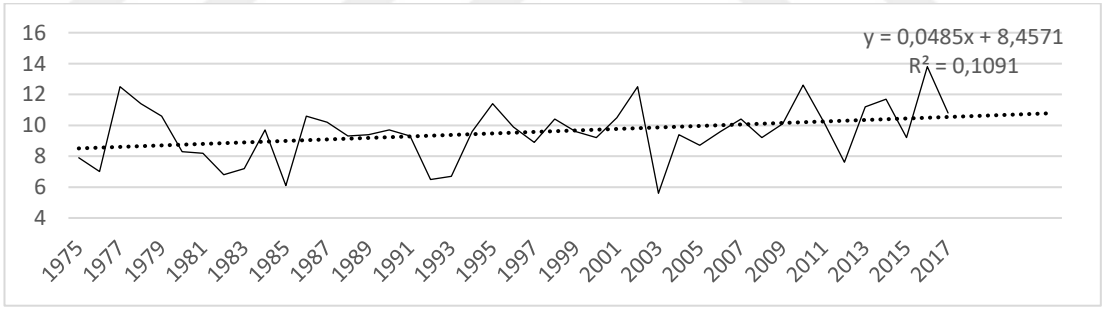
İzmir istasyonu sonbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 1,6 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 1,7 °C ile eylül ayında gerçekleştiği görülmüştür. Ekim ayında 1,4 °C ve kasım ayında 1,6 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 114, 115, 116, 117).



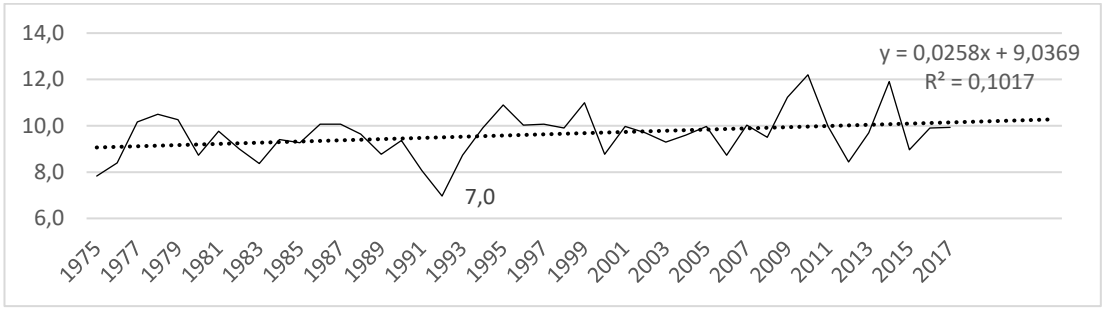
Şekil 102. İzmir aralık ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



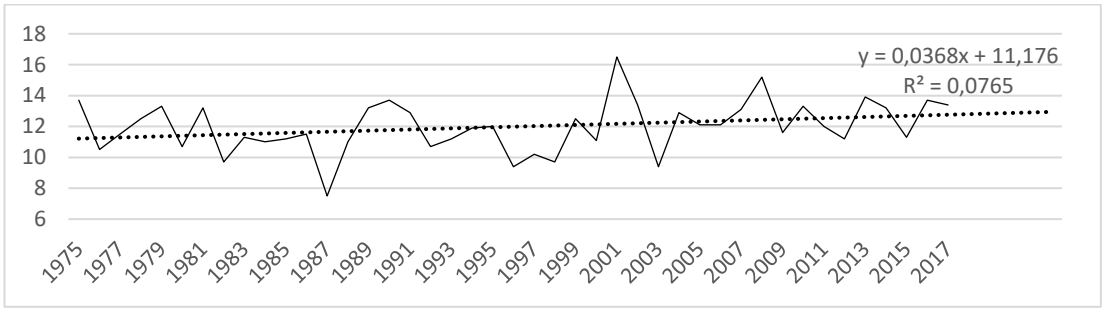
Şekil 103. İzmir ocak ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 104. İzmir şubat ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



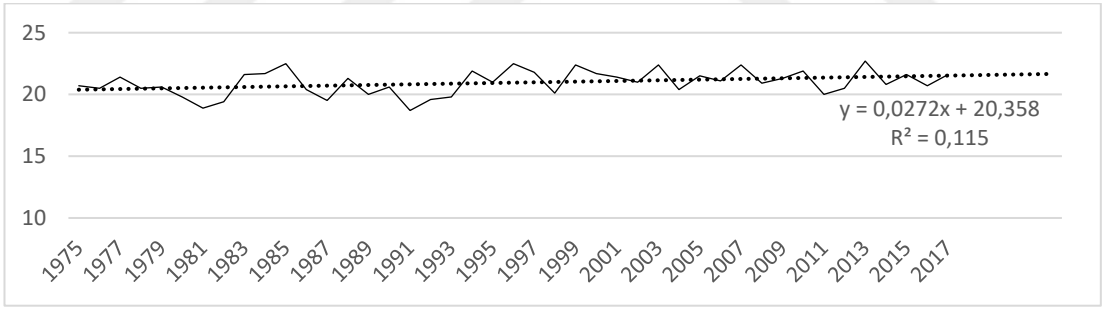
Şekil 105. İzmir kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



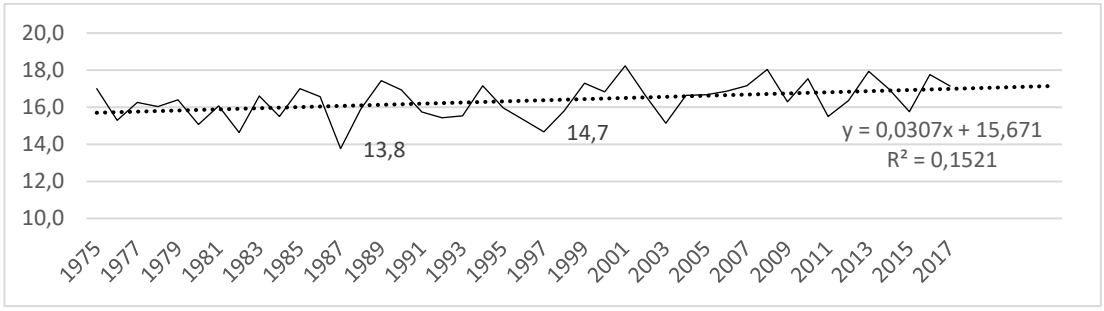
Şekil 106. İzmir mart ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



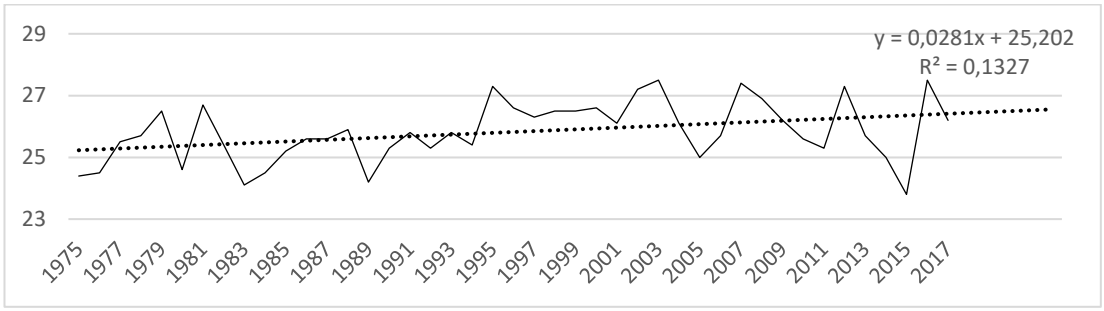
Şekil 107. İzmir nisan ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



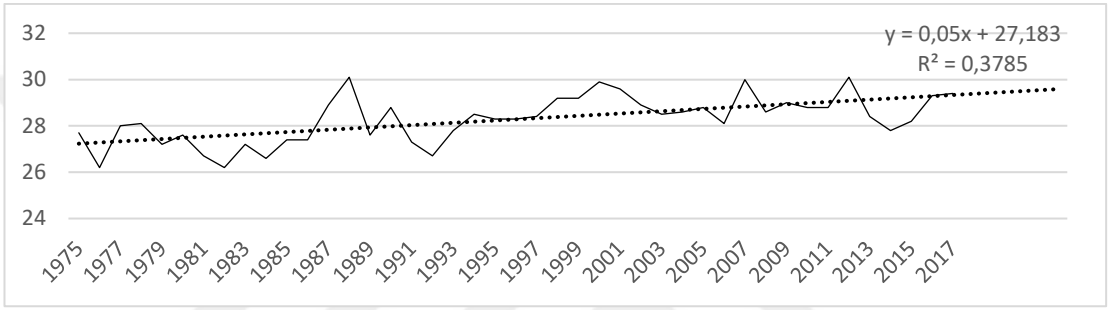
Şekil 108. İzmir mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



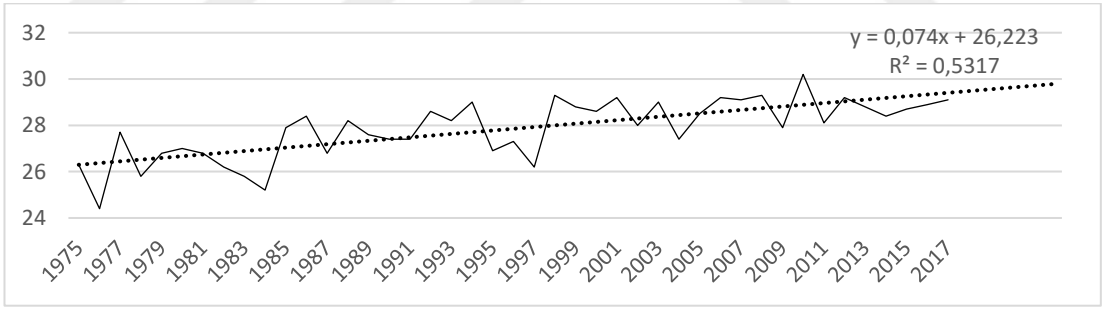
Şekil 109. İzmir ilkbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



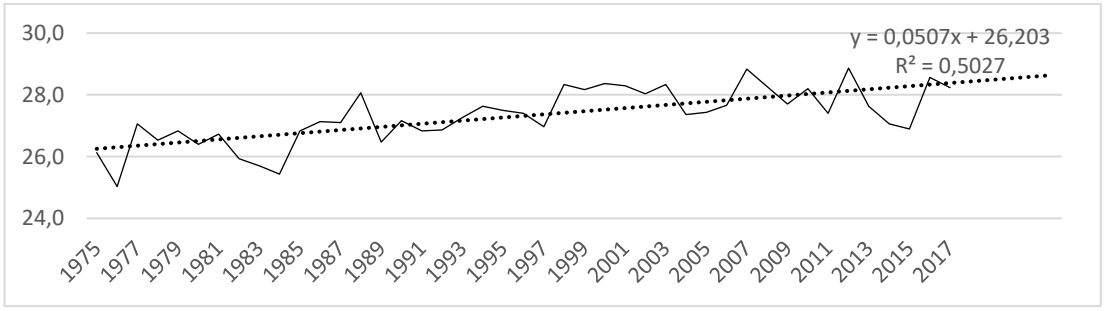
Şekil 110. İzmir haziran ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 111. İzmir temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



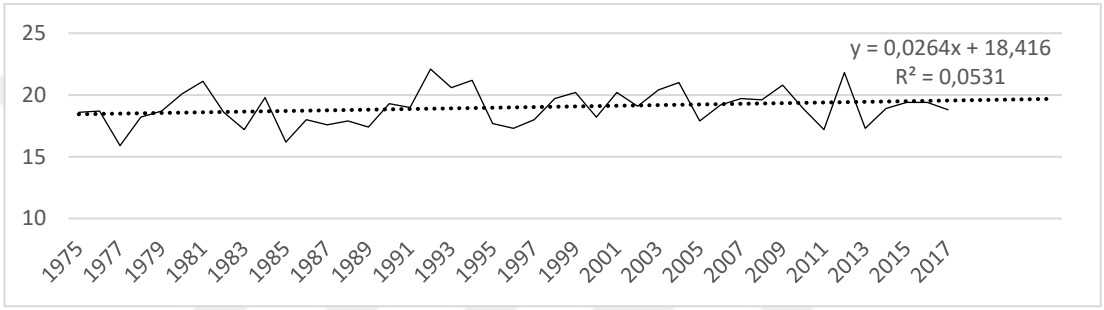
Şekil 112. İzmir ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



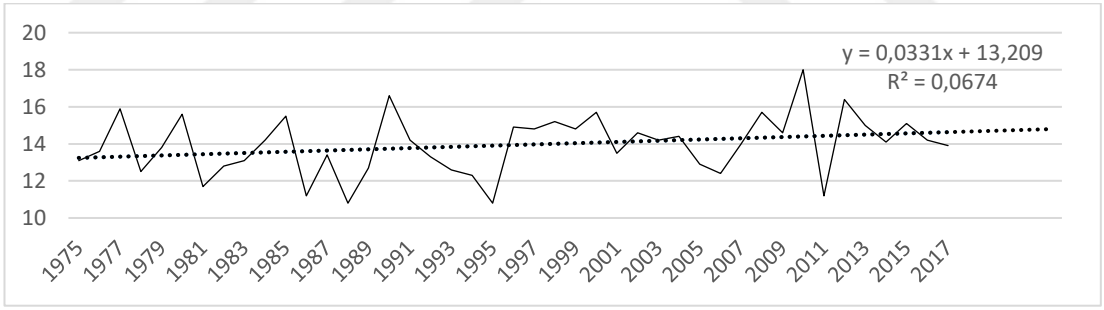
Şekil 113. İzmir yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



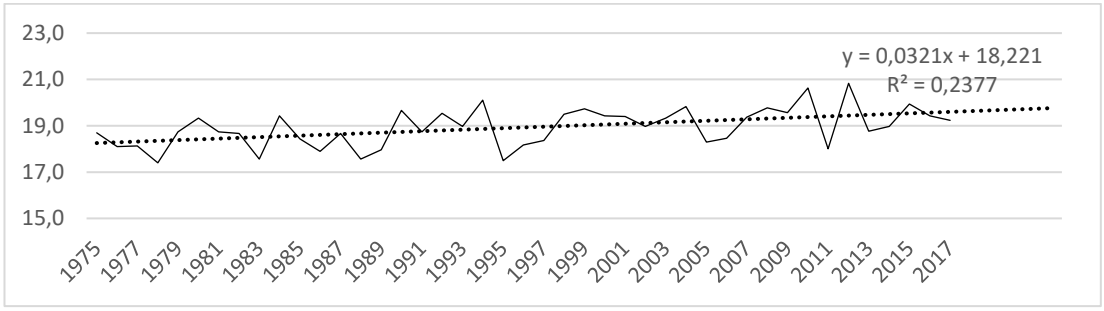
Şekil 114. İzmir eylül ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 115. İzmir ekim ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 116. İzmir kasım ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 117. İzmir sonbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi

Ödemiş istasyonu havzanın denizel etkisinin en az ulaştığı istasyondur. Hafif karasal iklim özellikleri göstermekle birlikte Küçük Menderes Havzasından kanalize olan hava kütleleri sayesinde denizel etkinin iç kesimlere kadar taşınması karasallığı azaltmaktadır.

Ödemiş istasyonunun kuzeyden gelen soğuk rüzgarlara karşı korunaklı olan Bozdağların güneye bakan yamacında kalması ortalama sıcaklıkların aşırı düşmesini de önlemektedir.

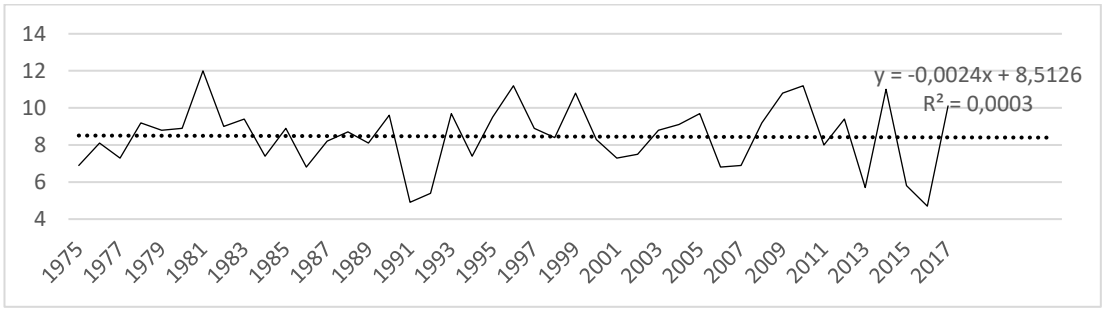
Diğer istasyonlar içerisinde aralık ayında ortalama sıcaklıkların düşme eğilimi içinde olduğu tek istasyondur. Kış dönemi sıcaklık ortalamalarının artış yönünde olduğu görülmüştür. Kış ayları ortalama sıcaklık artışı 0,5 °C civarında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 51). Kış ayları içerisinde en yüksek değişim 1,5 °C şubat ayında olmuştur. En az değişim aralık ayında negatif yönde -0,2 °C sıcaklık değişimi olurken; ocak ayında 0,4 °C değişim meydana gelmiştir (Şekil 118,119,120,121).

Kış ayları ortalama sıcaklıkların en düşük olduğu yıl 4,7 °C ile 1992 yılıdır. Bu tarihten beri ortalama sıcaklık 6,5 °C'nin altına hiç düşmemiştir. Bu da sahada düşük sıcaklık görülme olasılığının düştüğünü gösterir.

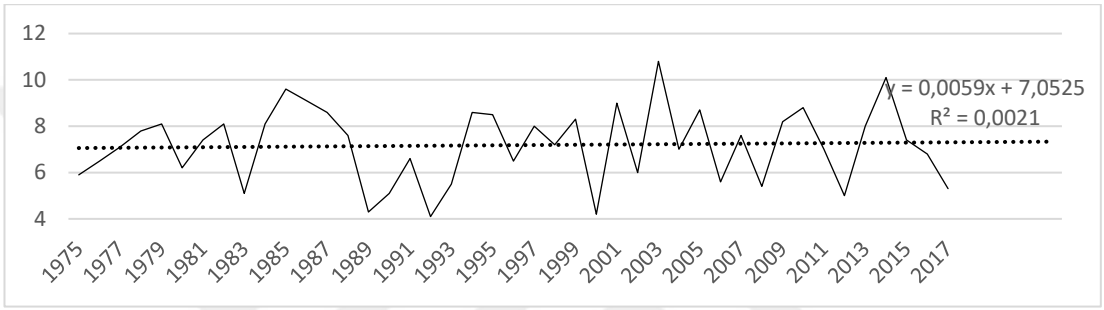
Ödemiş istasyonu ilkbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 0,8 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 1,0 °C ile mart ayında gerçekleştiği görülmüştür. Mayıs ayında 0,7 °C ve nisan ayında 0,8 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 122, 123, 124,125). 1987 yılında görülen 12,7 °C en düşük sıcaklık ortalamasından bu yana ilkbahar sıcaklık ortalamaları 13,5 °C'nin altına düşmemiştir.

Ödemiş istasyonu yaz mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 2,3 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 3,6 °C ile ağustos ayında gerçekleştiği görülmüştür. Temmuz ayında 1,9 °C ve haziran ayında 1,4 °C'lik artış yönünde bir sıcaklık değişimi meydana gelmiştir (Şekil 126, 127, 128,129).

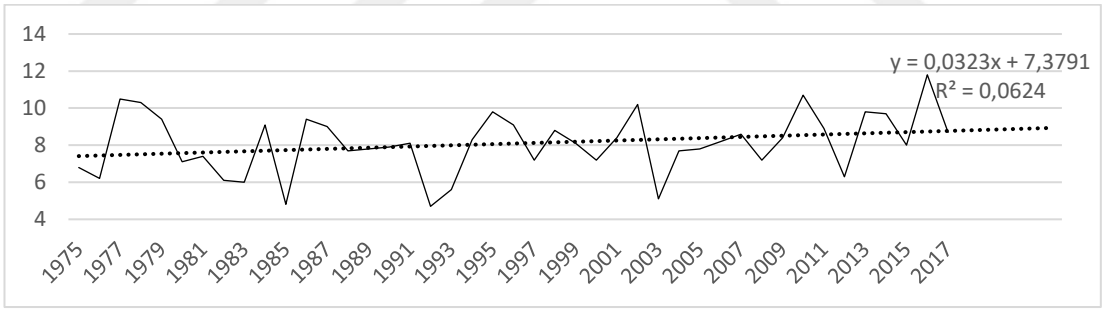
Ödemiş istasyonu sonbahar mevsimi ortalama sıcaklık değişimi verileri incelendiğinde 1,6 °C civarında sıcaklık artışı olduğu saptanmıştır. Bu değerlerin aylara dağılımında en büyük artışın 2,1 °C ile eylül ayında gerçekleştiği görülmüştür. Ekim ayında 1,5 °C ve kasım ayında 1,3 °C'lik bir artış meydana gelmiştir (Şekil 130, 131, 132, 133).



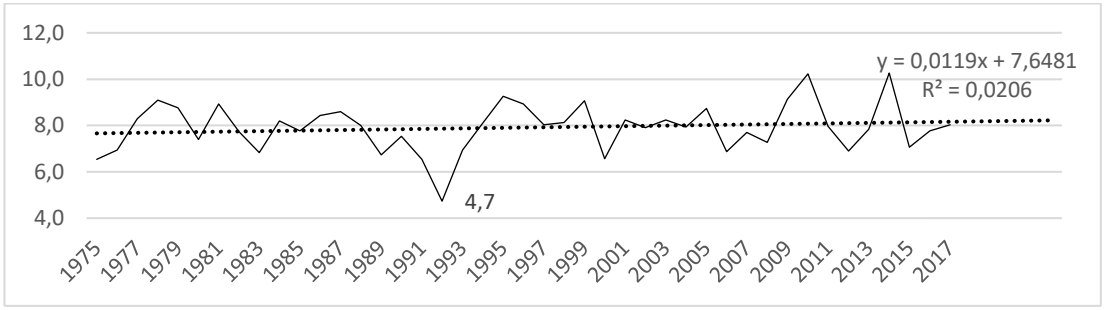
Şekil 118. Ödemiş aralık ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



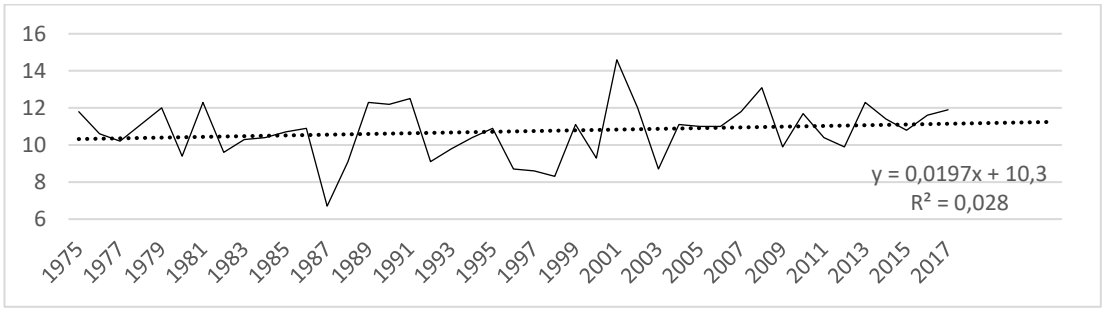
Şekil 119. Ödemiş ocak ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



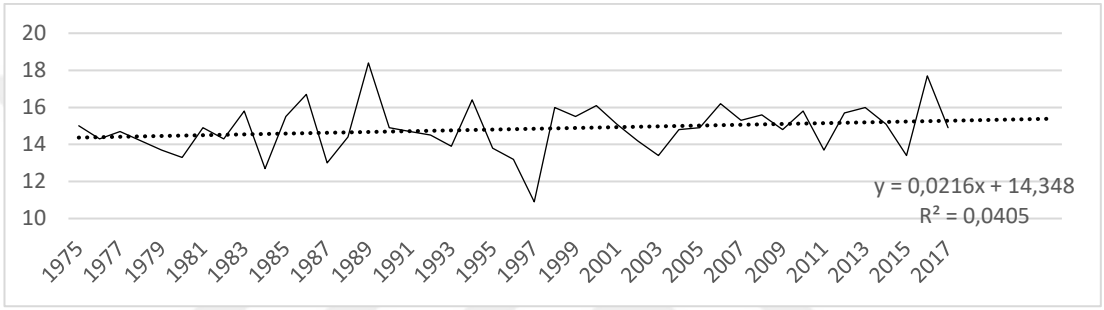
Şekil 120. Ödemiş şubat ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık ağış eğilimi



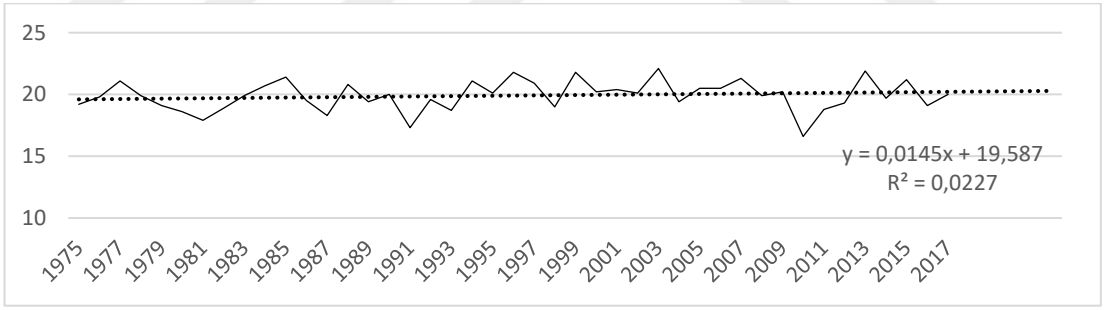
Şekil 121. Ödemiş kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



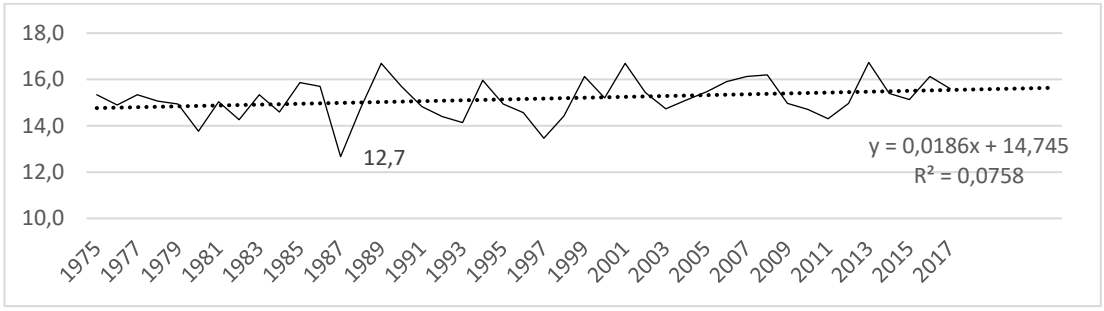
Şekil 122. Ödemiş mart ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



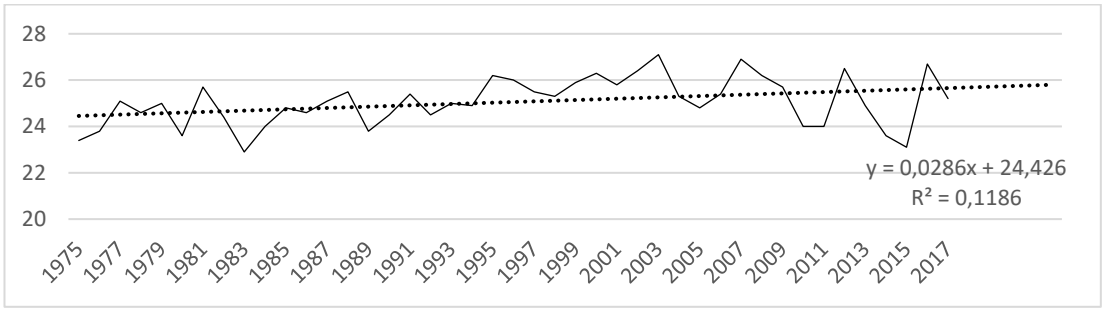
Şekil 123. Ödemiş nisan ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



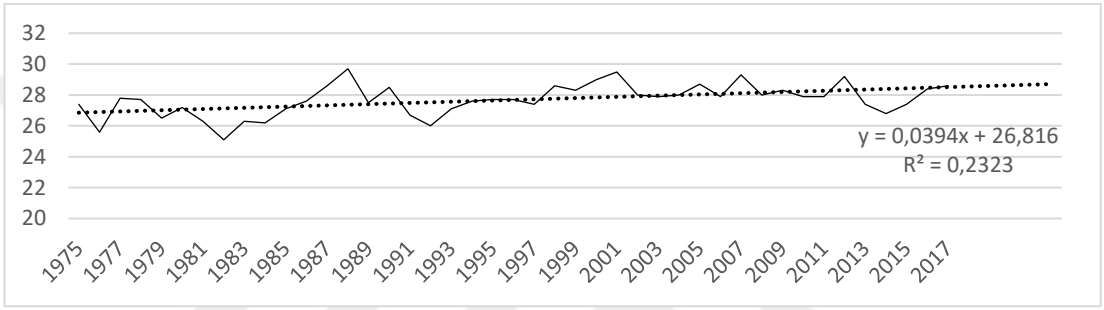
Şekil 124. Ödemiş mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



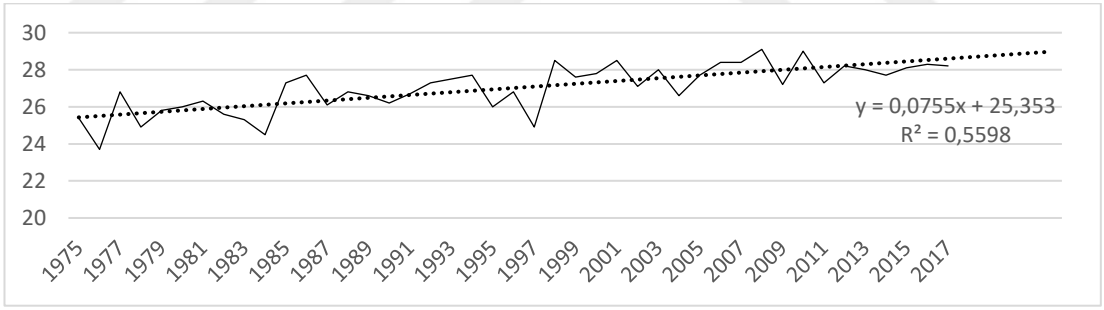
Şekil 125. Ödemiş ilkbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



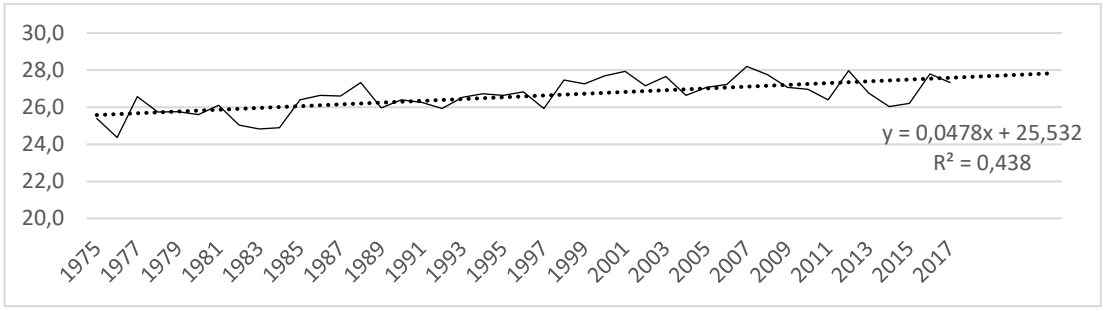
Şekil 126. Ödemiş haziran ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



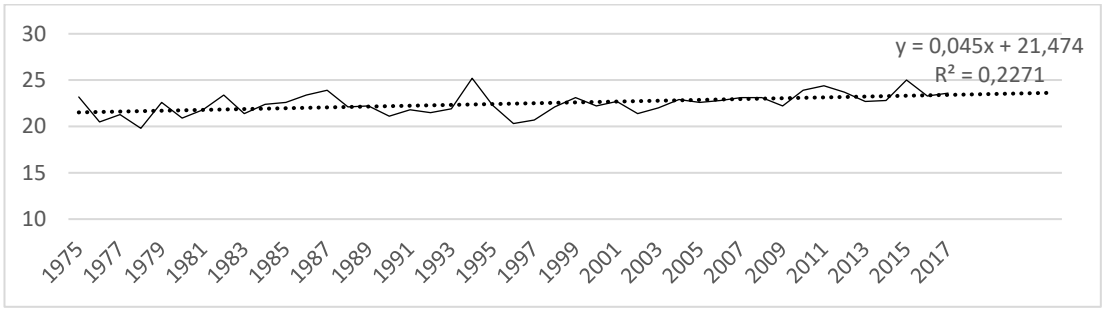
Şekil 127. Ödemiş temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 128. Ödemiş ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



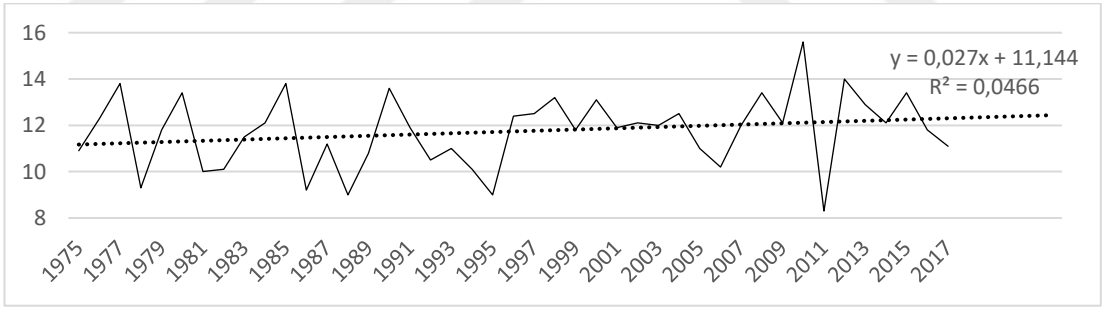
Şekil 129. Ödemiş yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



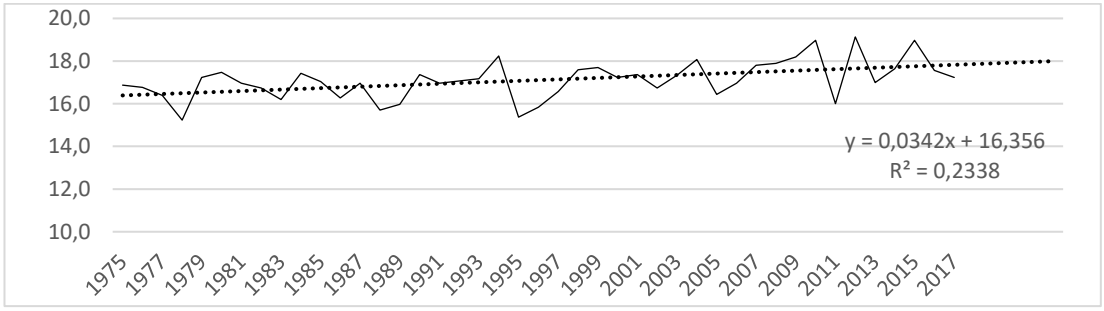
Şekil 130. Ödemiş eylül ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 131. Ödemiş ekim ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi

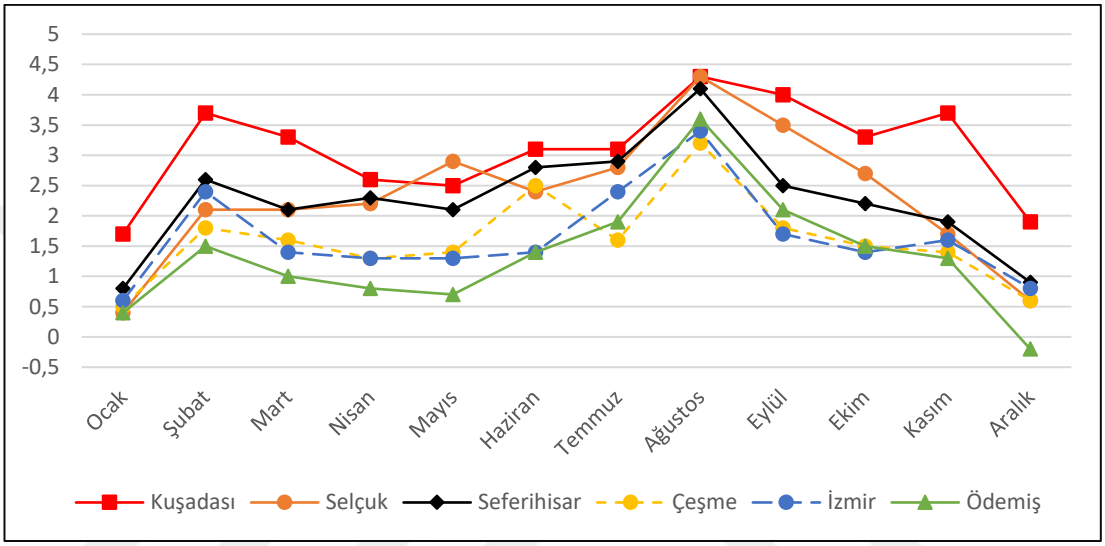


Şekil 132. Ödemiş kasım ayı 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi



Şekil 133. Ödemiş sonbahar 1975-2017 arası ortalama sıcaklık eğilimi

Havza genelinde en büyük ortalama sıcaklık değişimi Kuşadası, Seferihisar, Selçuk gibi kıyıdaki istasyonlarda meydana gelmiştir. En az değişim kıyıdan uzakta yer alan Ödemiş istasyonunda meydana gelmiştir. Kış aylarındaki artışın tüm istasyonlarda yüksek olması en soğuk mevsim olması gereken kış döneminin ılıman iklime doğru kaydığını göstermektedir (Şekil 134).

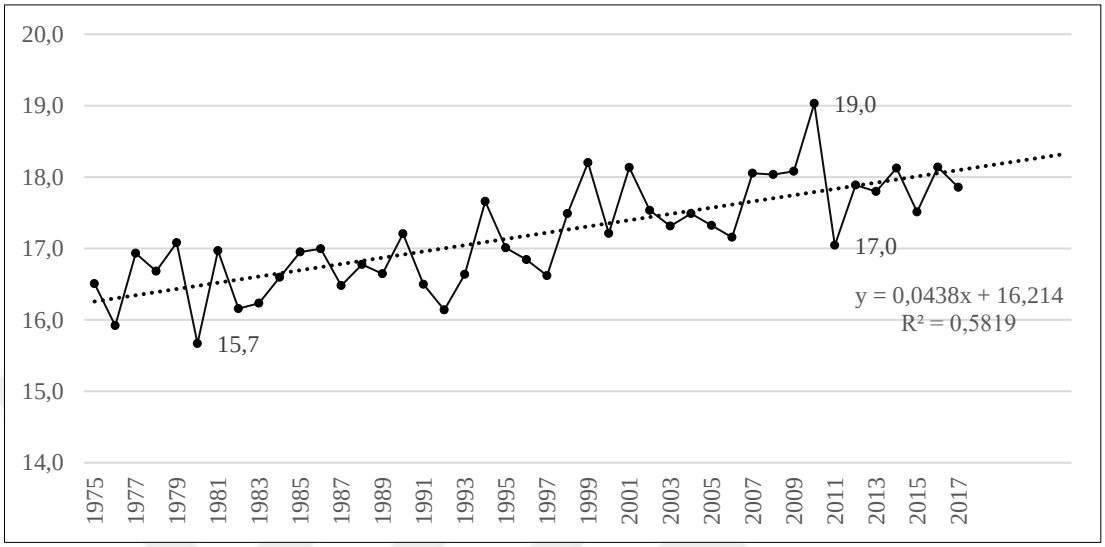


Şekil 134. Küçük Menderes Havzası istasyonlarının ortalama sıcaklık değişim grafiği

1975-2017 yılları arasında 42 yıllık havza ortalamasına bakıldığında sıcaklık değişiminin artış yönünde bir eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Sıcaklık ortalamaları 16,2 ℃'den 18,1 ℃'ye yükselmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri havza genelinde yaklaşık 1.9 ℃'lik bir artış meydana gelmiştir. Bu değer yıllık ortalama değer bazında bakıldığında belki çok büyük bir değer gibi görülmese de küresel iklim değişikliğinin sahada sıcaklıkların artışı yönünde bir eğilim gösterdiğini ifade etmektedir. Ayrıca yağış miktarındaki azalış da dikkate alındığında küresel iklim değişikliğinin sahada, sıcaklıkların artışı yağışın azalışına paralel olarak ortaya çıkan kuraklık olarak yaşanacağını göstermektedir.

Havzanın genelinde sıcaklık ortalamaları (1980 yılında) 15,7 ℃ ile (2010 yılında) 19,0 ℃ arasında bir değişme göstermiştir. İleriye dönük 5 yıllık tahmin eğiliminin de yine artış yönünde olacağı, 5 yılın sonunda ortalama eğilimin 18,2 ℃'ye ulaşacağını göstermektedir. 42 yıllık ortalama değişim 1,9 ℃ olurken önümüzdeki 5

yıl içerisindeki değişim 0,2℃ olacağı tahmin edilmektedir. Bu da sıcaklıkların son yıllarda 42 yılda arttığından daha hızlı artacağını göstermektedir (Şekil 135).



Şekil 135. 1975-2017 arası Küçük Menderes Havzası sıcaklık ortalaması ve eğilim grafiği

4.2.13. 1975-2018 Havza İstasyonlarının Yağış Değişimi ve Eğilimi

Yağışların uzun yıllar aylık ortalama değişimleri ve önümüzdeki 5 yıllık yağış eğilimi incelendiğinde aydan aya ve istasyondan istasyona yıllar içerisinde önemli farkların ortaya çıktığı gözlenmektedir. Bu da kuraklık riski açısından önemli bir veridir.

Havzanın güneybatı kısmında yer alan Kuşadası istasyonunda yağışın en fazla düştüğü aylar bölge normallerine göre kış aylarıdır. Ancak özellikle aralık ayında yağış miktarı yıllar içerisinde azalmakta ve azalmaya devam etme eğilimindedir. Aralık ayı yağış miktarı 2006 (9,5 mm), 2013 (11,4 mm), 2016 (0,3 mm) yıllarında oldukça düşük gerçekleşmiştir. Ocak ve şubat aylarında meydana gelen yağışlardaki artışlar aralık ayının açığını kapatmakta ve kış dönemi yağışları genel olarak artış yönünde eğilim sergilemektedir.

Yıllık ortalama yağışta meydana gelen değişimler ve yağış değişiminin eğilimi incelendiği zaman gelecekte yağışın artma veya azalma yönünde nasıl bir seyir izleyeceği tespit edilebilir.

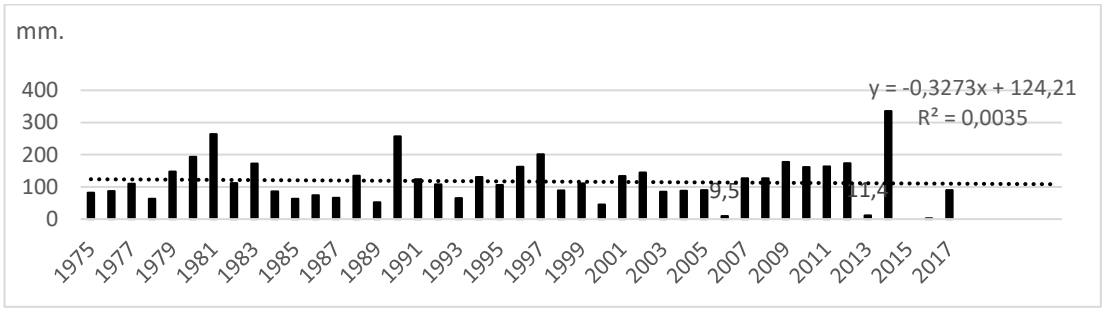
Kuşadası istasyonunda kış mevsimi ortalama yağışın aralık ayında 18 mm azaldığı, ocak ayında 22 mm arttığı, şubat ayında 32 mm arttığı görülmüştür. Kış mevsimi yıllık ortalama değişim 12 mm artış yönünde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 136,137,138,139).

Kuşadası istasyonunda ilkbahar mevsimi ortalama yağışın mart ayında 6 mm azaldığı, nisan ayında 15 mm azaldığı, mayıs ayında 15 mm azaldığı görülmüştür. İlkbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 11 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 140,141,142,143).

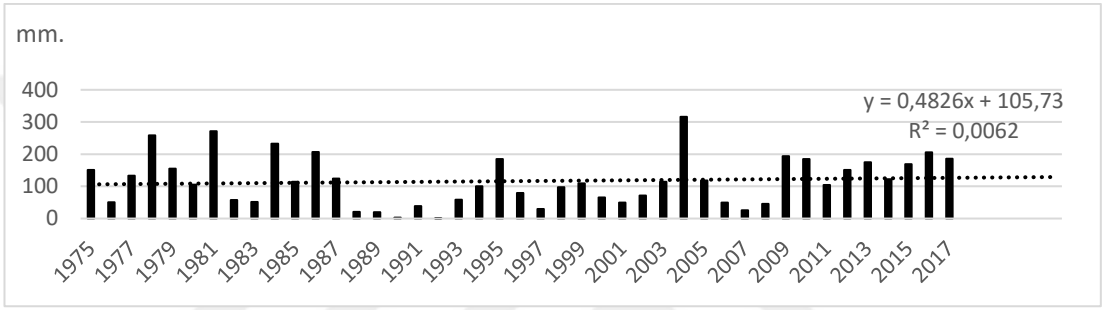
Kuşadası istasyonunda yaz mevsimi ortalama yağışın haziran ayında 4 mm azaldığı, temmuz ayında 0,2 mm arttığı, ağustos ayında bazı yıllarda 5 mm'ye kadar yağış düşmesine rağmen uzun yıllar herhangi bir değişim olmamıştır. Yaz mevsimi yıllık ortalama değişimin 3 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 144, 145, 146, 147).

Kuşadası istasyonunda sonbahar mevsimi ortalama yağışın eylülde ayında 9 mm arttığı, ekim ayında 20 mm arttığı, kasım ayında 2 mm azaldığı tespit edilmiştir. Sonbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 8 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 147,149,150,151).

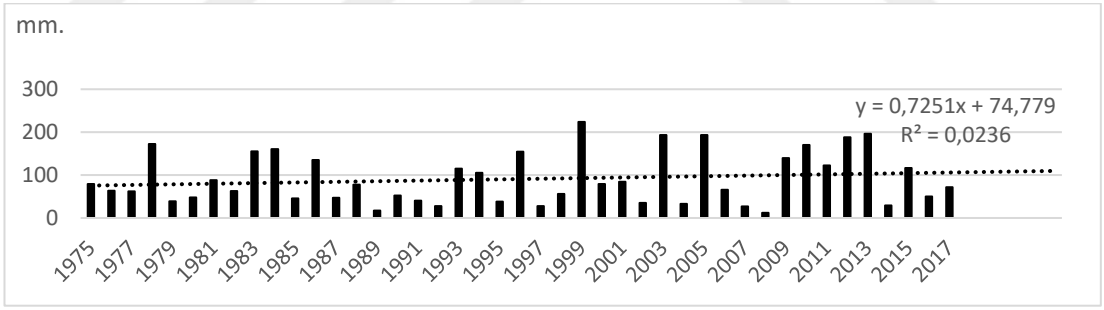
Kuşadası istasyonunun yıllık yağış değişim toplamının 23,2 mm artış yönünde olduğu tespit edilmiştir.



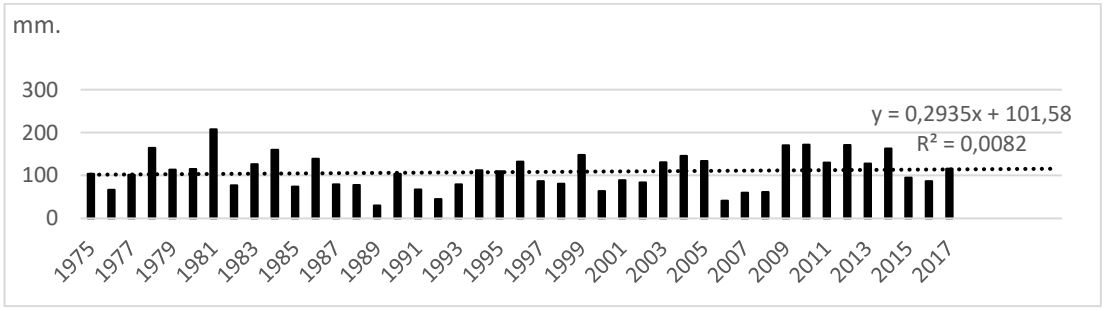
Şekil 136. Kuşadası aralık ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



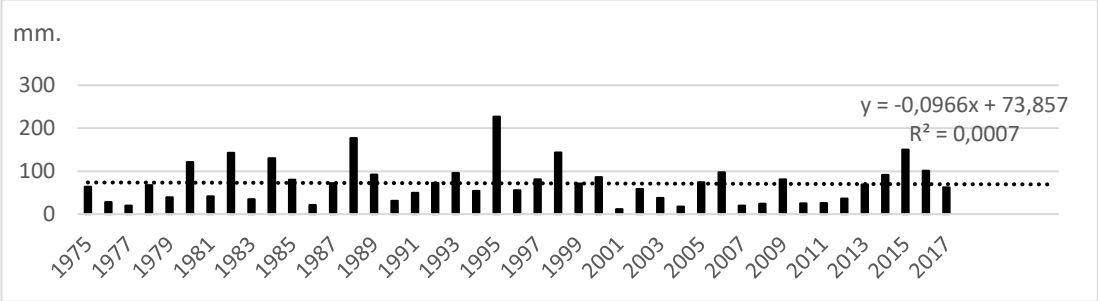
Şekil 137. Kuşadası ocak ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



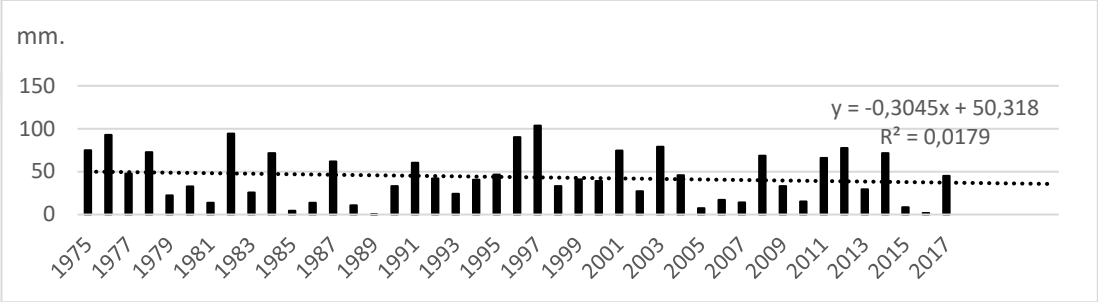
Şekil 138. Kuşadası şubat ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



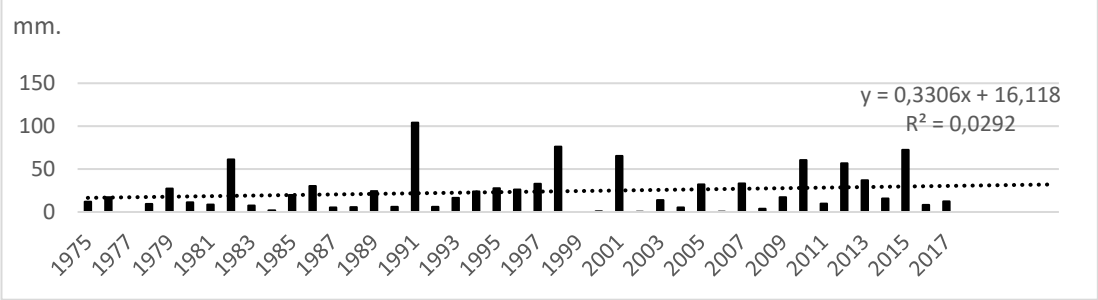
Şekil 139. Kuşadası kış mevsimi 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



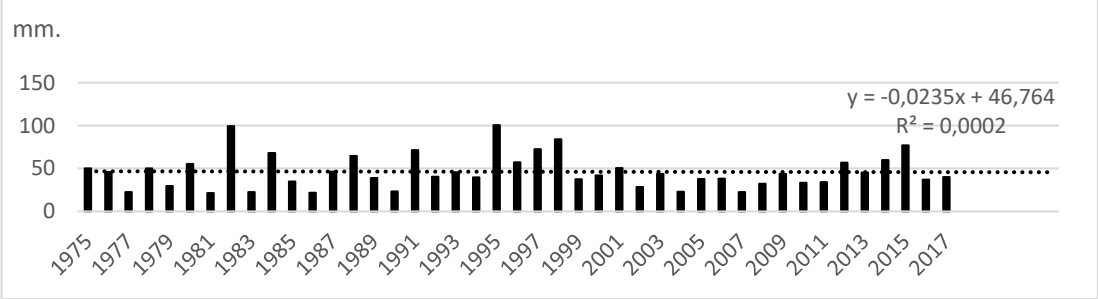
Şekil 140. Kuşadası mart ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



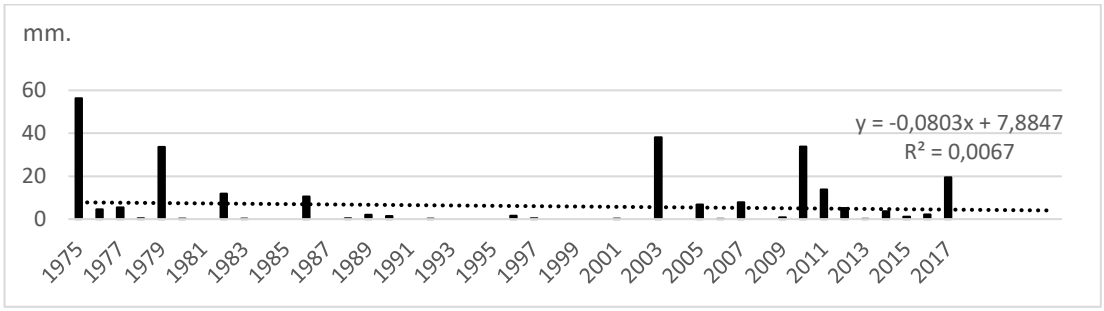
Şekil 141. Kuşadası nisan ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



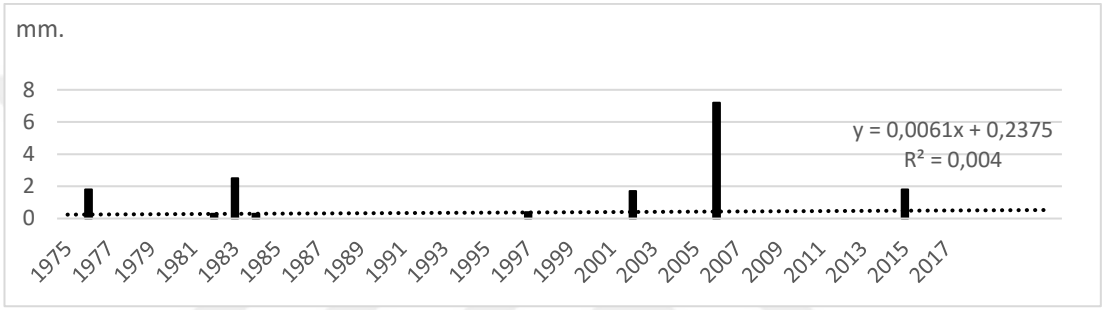
Şekil 142. Kuşadası mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



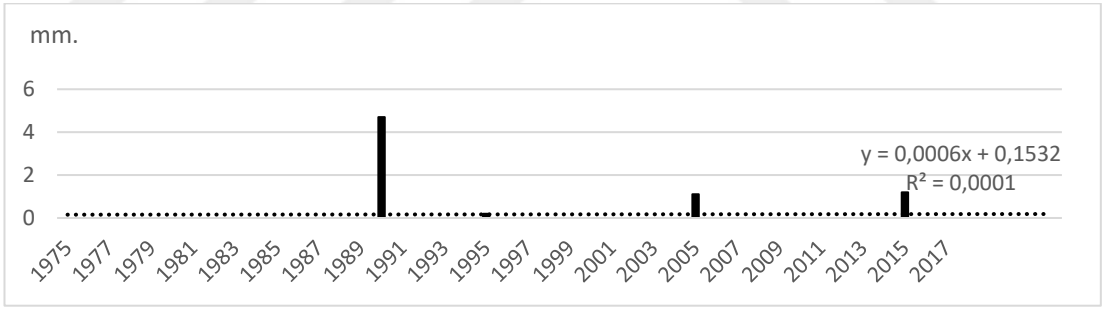
Şekil 143. Kuşadası ilkbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



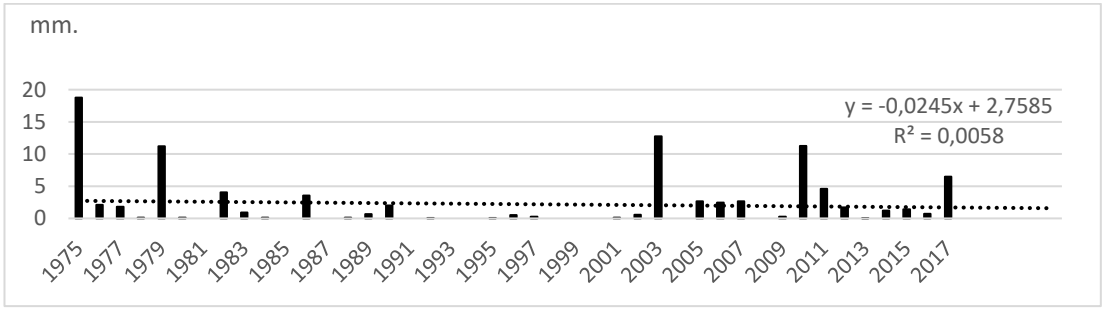
Şekil 144. Kuşadası haziran ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



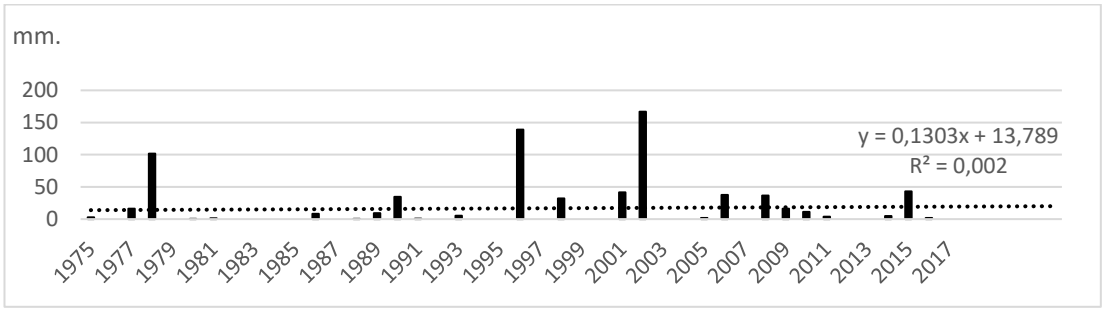
Şekil 145. Kuşadası temmuz ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



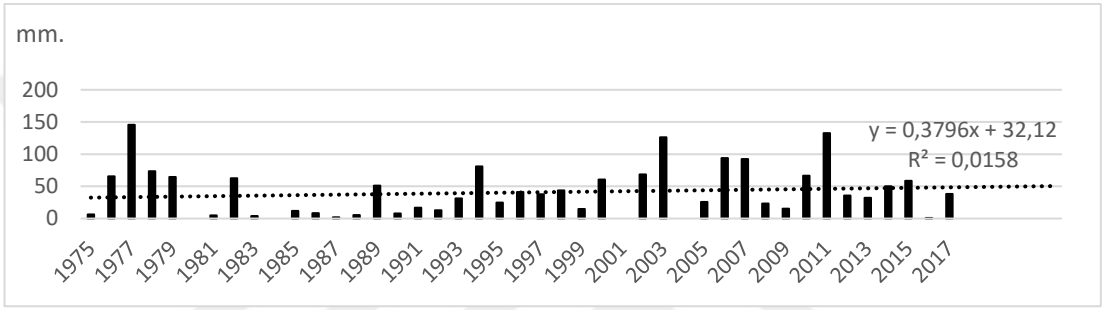
Şekil 146. Kuşadası ağustos ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



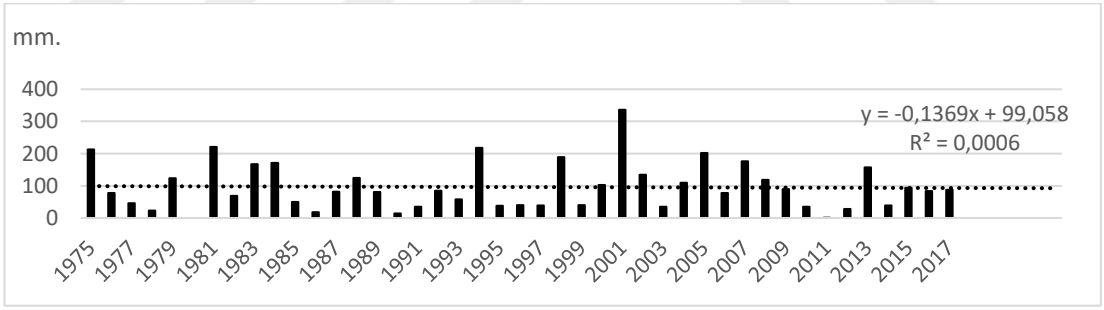
Şekil 147. Kuşadası yaz mevsimi 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



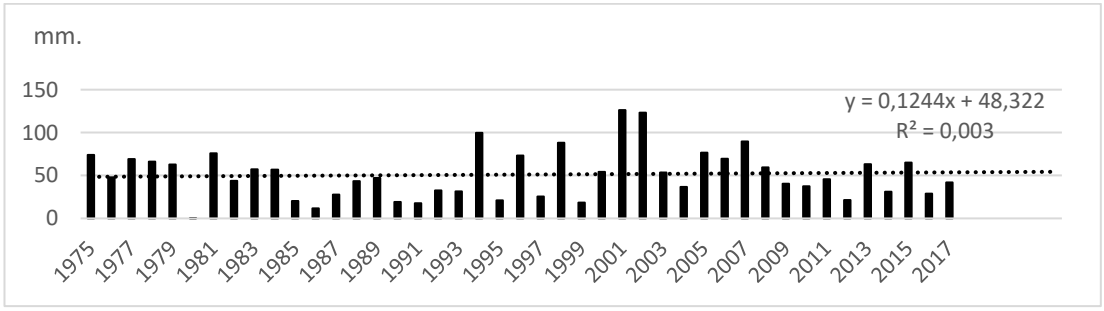
Şekil 148. Kuşadası eylül ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



Şekil 149. Kuşadası ekim ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



Şekil 150. Kuşadası kasım ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



Şekil 151. Kuşadası sonbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi

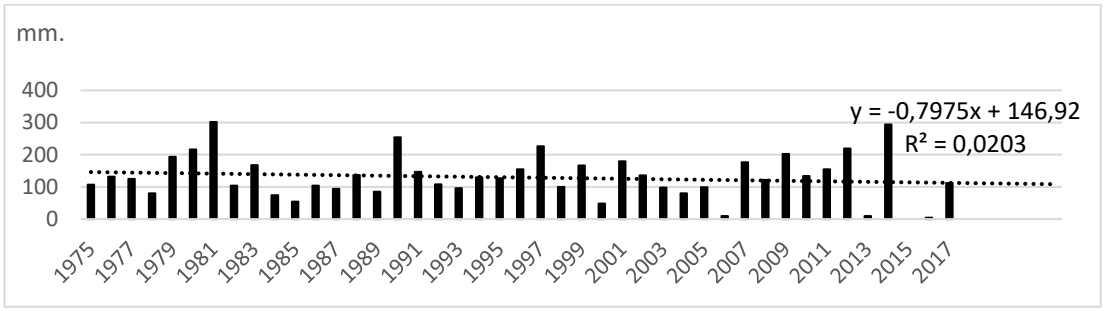
Selçuk istasyonunda kış mevsimi ortalama yağışın aralık ayında 45 mm azaldığı, ocak ayında 8 mm arttığı, şubat ayında 38 mm arttığı görülmüştür. Kış mevsimi yıllık ortalama değişim 1 mm artış yönünde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 152, 153, 154, 155).

Selçuk istasyonunda ilkbahar mevsimi ortalama yağışın mart ayında 20 mm azalma, nisan ayında 15 mm azaldığı, mayıs ayında 15 mm arttığı görülmüştür. İlkbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 20 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 156, 157, 158, 159).

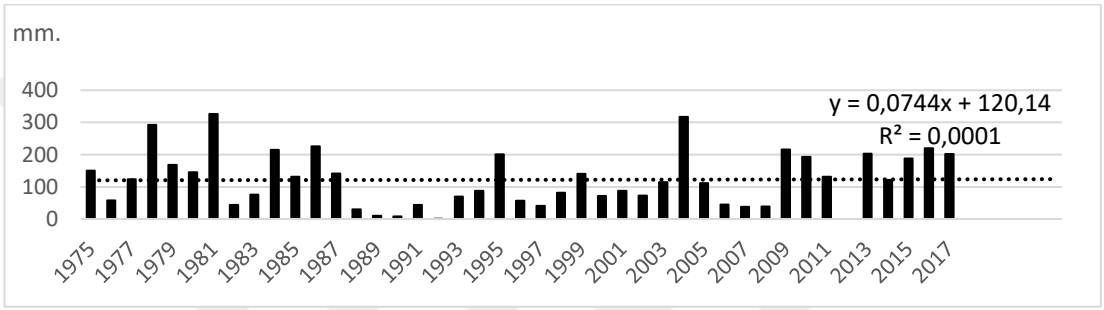
Selçuk istasyonunda yaz mevsimi ortalama yağışın haziran ayında 2 mm arttığı, temmuz ayında 1 mm arttığı, ağustos ayında bazı yıllarda 2 azalma yönünde eğilime sahiptir. Yaz mevsimi yıllık ortalama değişimin 1 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 160, 161, 162, 163).

Selçuk istasyonunda sonbahar mevsimi ortalama yağışın eylülde ayında 10 mm arttığı, ekim ayında 2 mm azaldığı, kasım ayında 30 mm azaldığı tespit edilmiştir. Sonbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 9 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 164, 165, 166, 167).

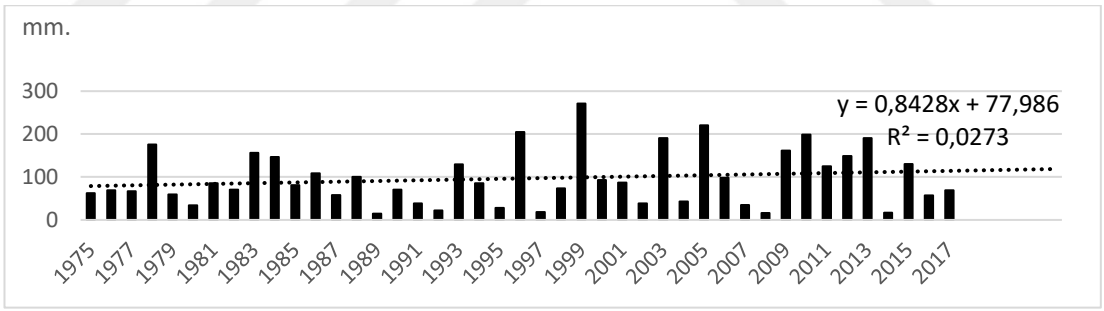
Selçuk istasyonunun yıllık yağış değişim eğilimi toplamı 13 mm azalma yönünde olduğu tespit edilmiştir.



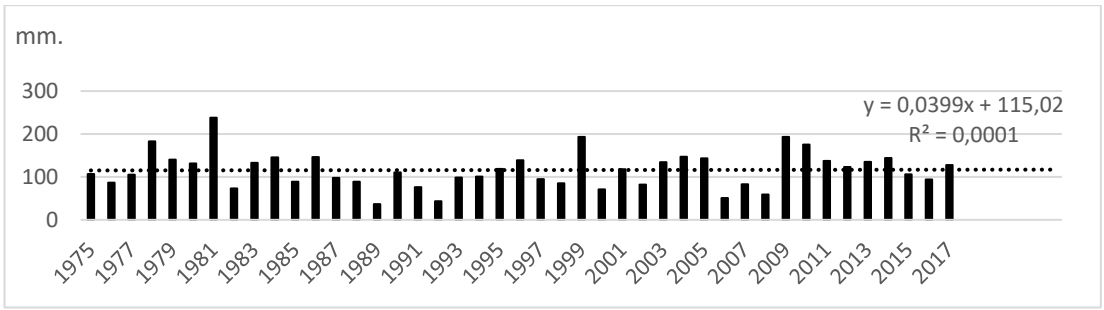
Şekil 152. Selçuk aralık ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



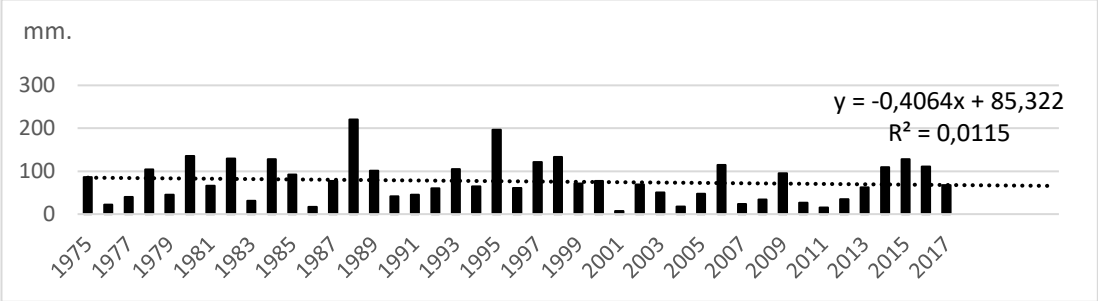
Şekil 153. Selçuk ocak ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



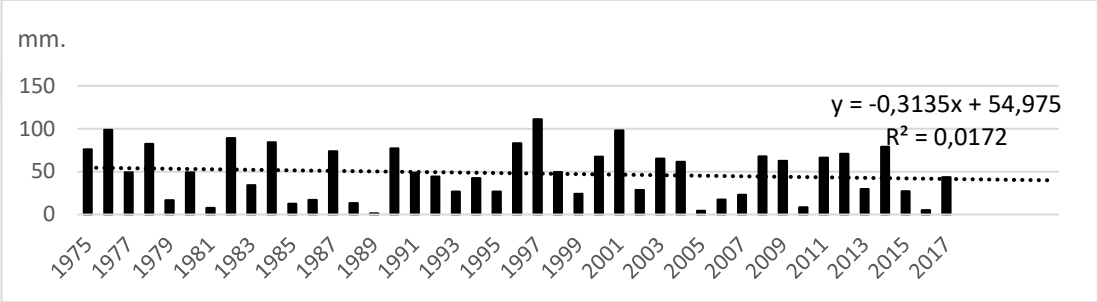
Şekil 154. Selçuk şubat ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi



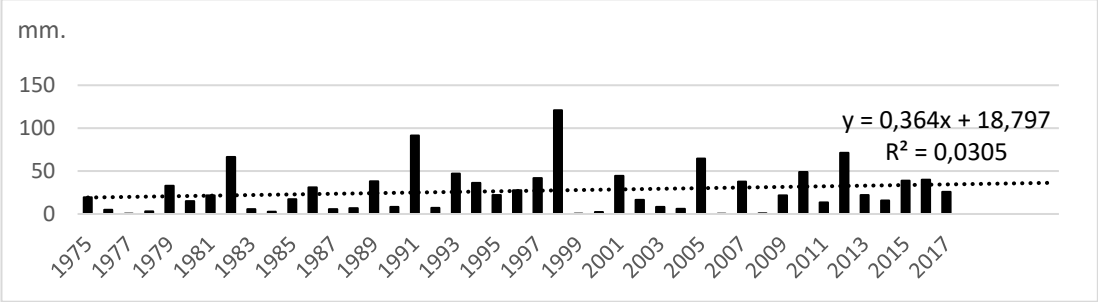
Şekil 155. Selçuk kış mevsimi 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi



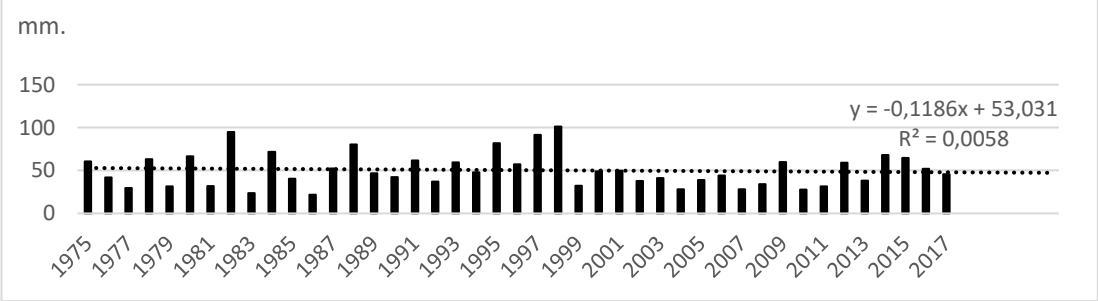
Şekil 156. Selçuk mart ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



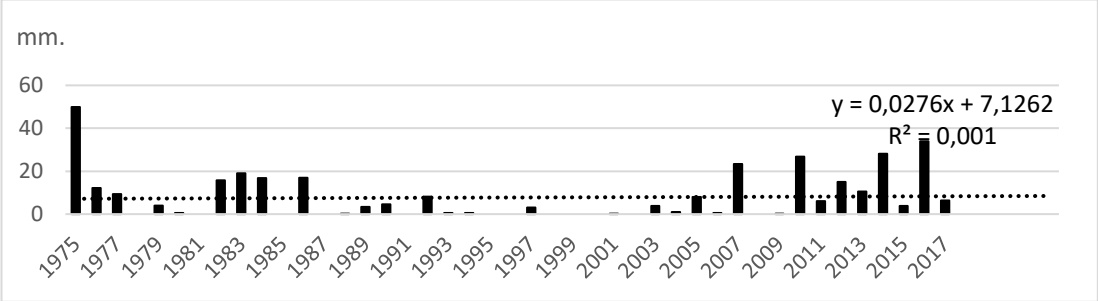
Şekil 157. Selçuk nisan ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



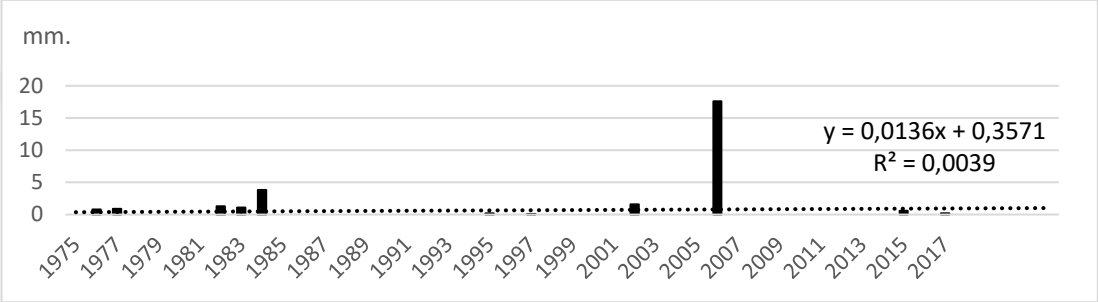
Şekil 158. Selçuk mayıs ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



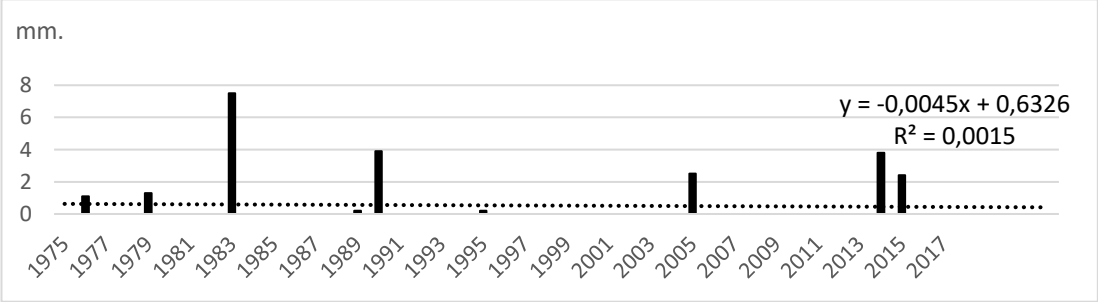
Şekil 159. Selçuk ilkbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



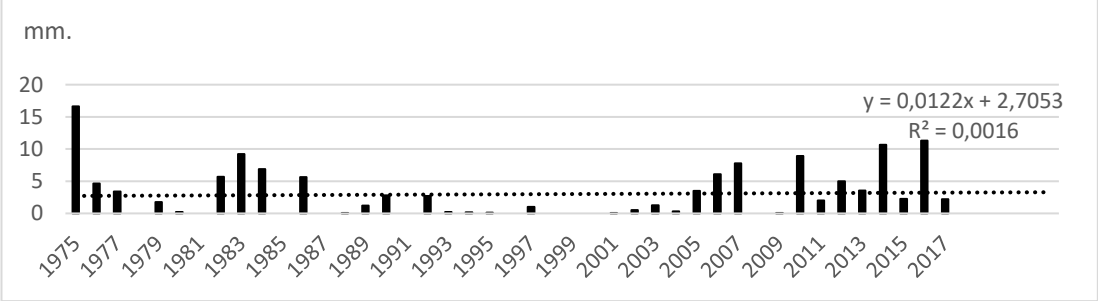
Şekil 160. Selçuk haziran ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi



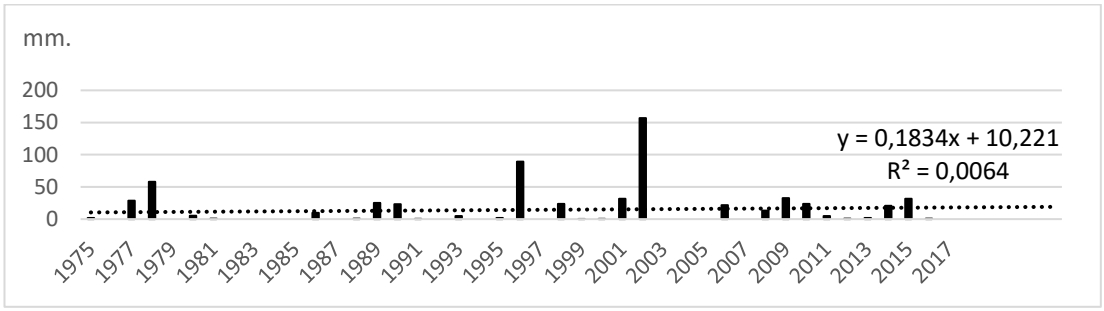
Şekil 161. Selçuk temmuz ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi



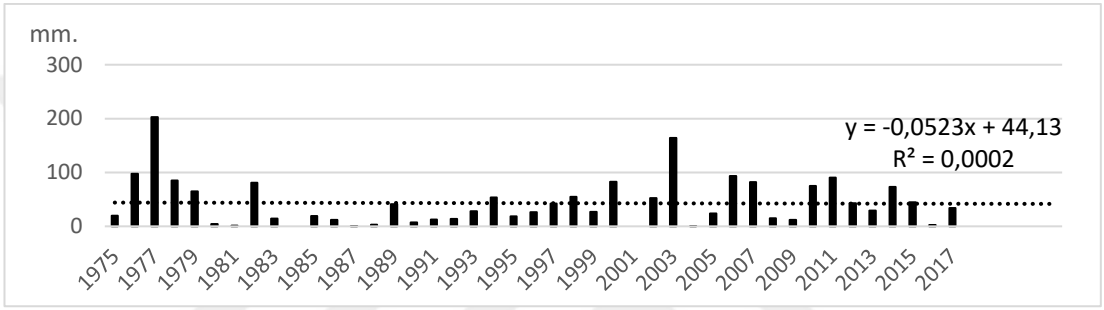
Şekil 162. Selçuk ağustos ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi



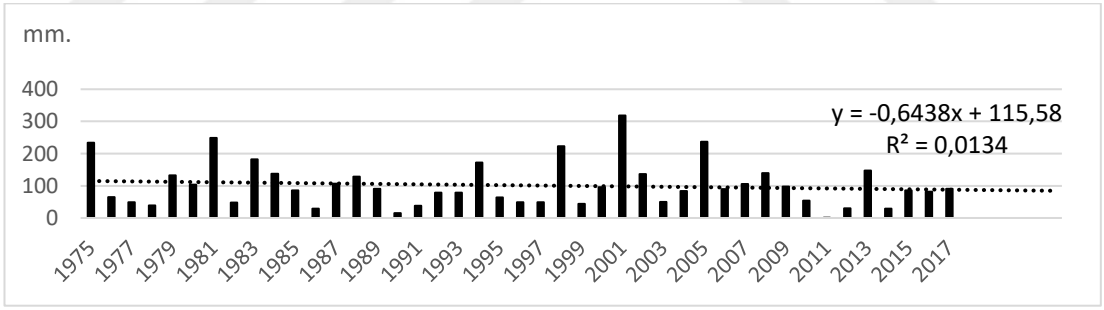
Şekil 163. Selçuk yaz mevsimi 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi



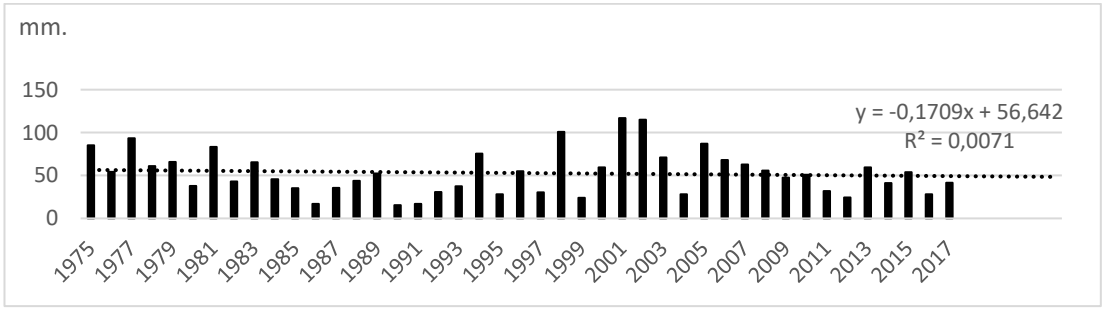
Şekil 164. Selçuk eylül ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



Şekil 165. Selçuk ekim ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



Şekil 166. Selçuk kasım ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



Şekil 167. Selçuk sonbahar 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi

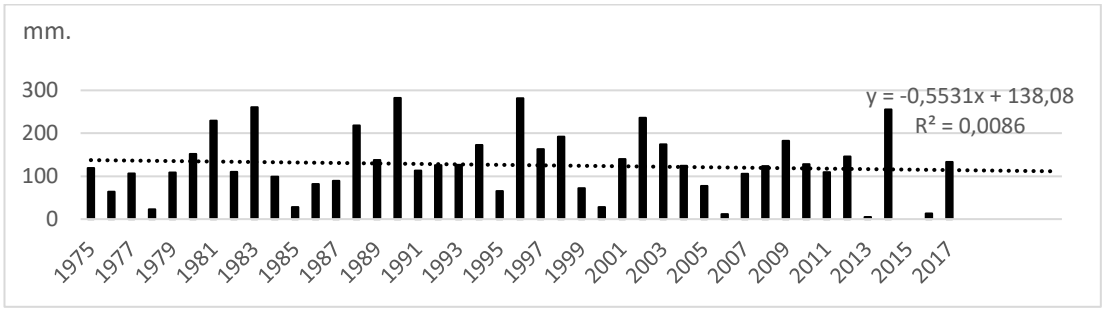
Seferihisar istasyonunda kış mevsimi ortalama yağışın aralık ayında 28 mm azaldığı, ocak ayında 31 mm arttığı, şubat ayında 55 mm arttığı görülmüştür. Kış mevsimi yıllık ortalama değişim 20 mm artış yönünde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 168, 169, 170, 171).

Seferihisar istasyonunda ilkbahar mevsimi ortalama yağışın mart ayında 22 mm artma, nisan ayında 15 mm azaldığı, mayıs ayında 15 mm azaldığı görülmüştür. İlkbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 8 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 172, 173, 174, 175).

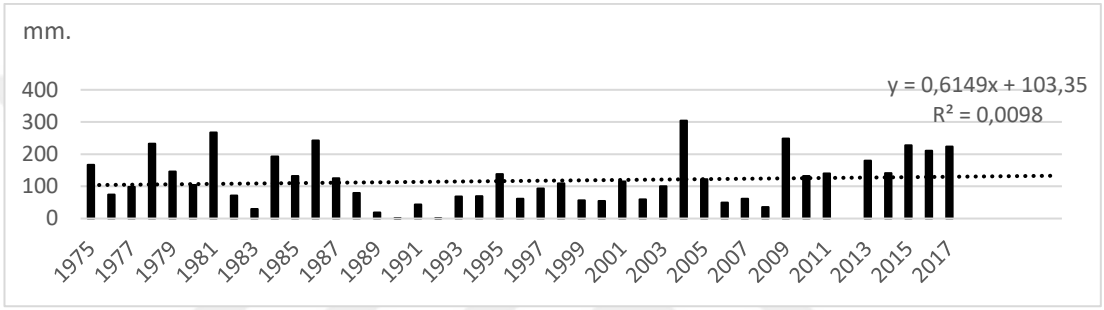
Seferihisar istasyonunda yaz mevsimi ortalama yağışın haziran ayında 1 mm azaldığı, temmuz ayında 1 mm azaldığı, ağustos ayında 0,2 artma yönünde eğilime sahiptir. Yaz mevsimi yıllık ortalama değişimin 2 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 176, 177, 178, 179).

Seferihisar istasyonunda sonbahar mevsimi ortalama yağışın eylülde ayında 14 mm arttığı, ekim ayında 35 mm arttığı, kasım ayında 8 mm arttığı tespit edilmiştir. Sonbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 20 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 180, 181, 182, 183).

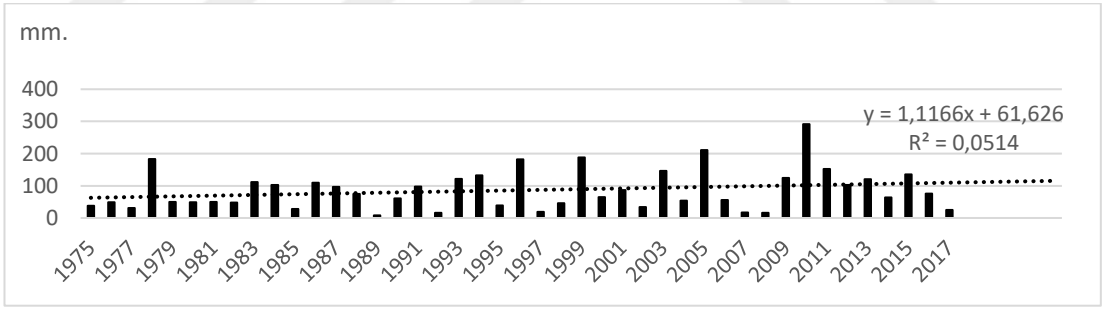
Seferihisar istasyonunun yıllık yağış değişim eğilimi toplamı 35 mm artma yönünde olduğu tespit edilmiştir.



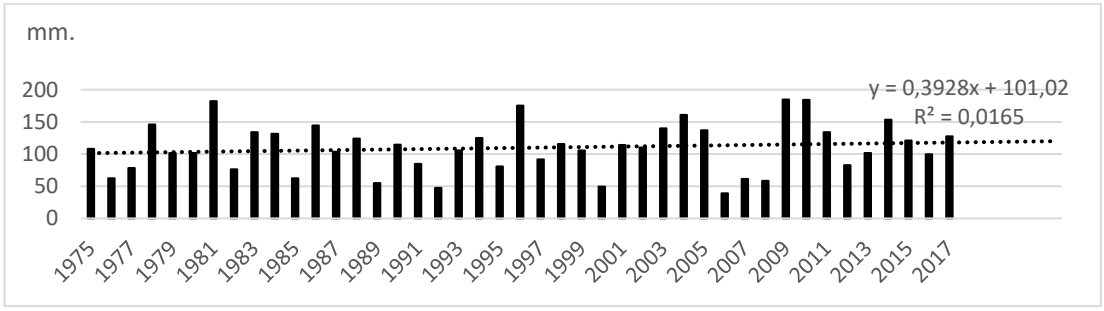
Şekil 168. Seferihisar aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



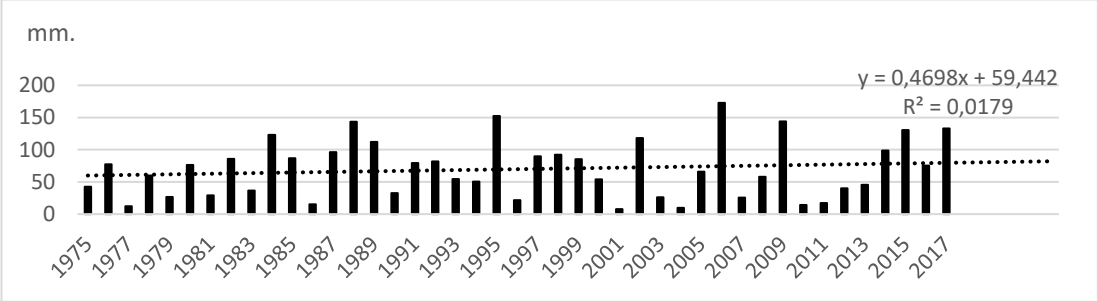
Şekil 169. Seferihisar ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



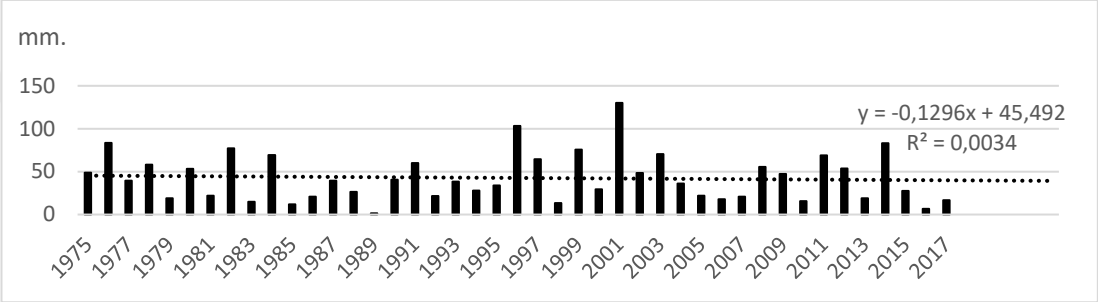
Şekil 170. Seferihisar şubat ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



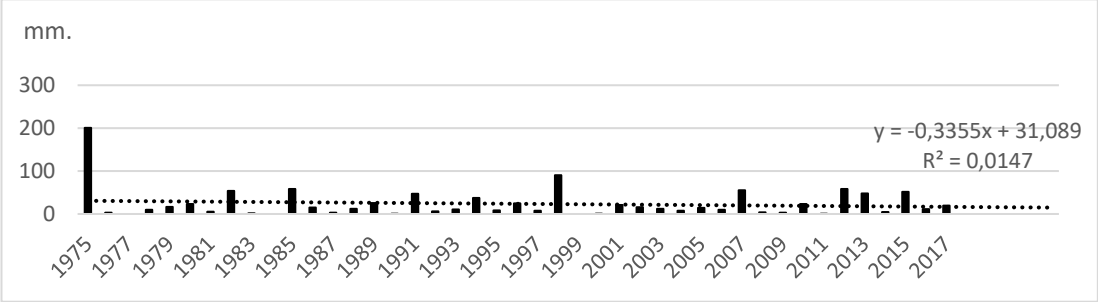
Şekil 171. Seferihisar kış mevsimi 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



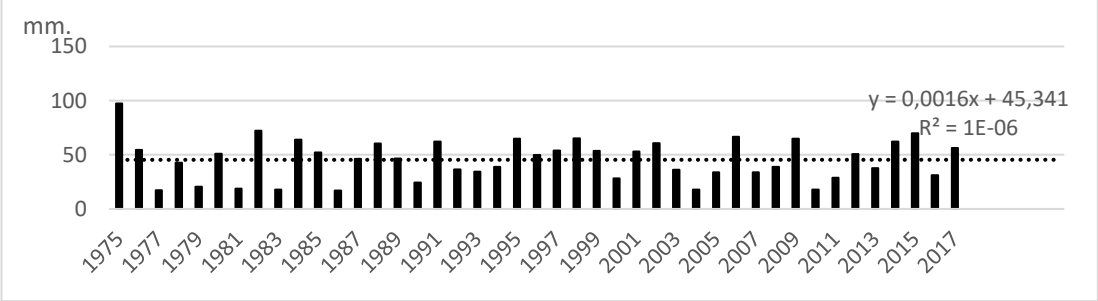
Şekil 172. Seferihisar mart ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



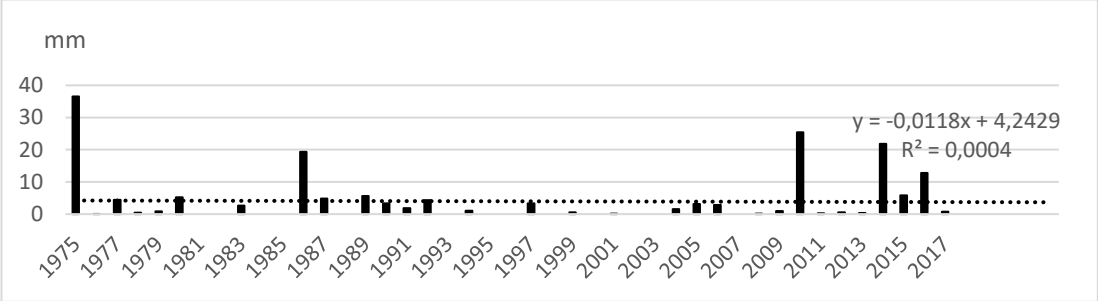
Şekil 173. Seferihisar nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



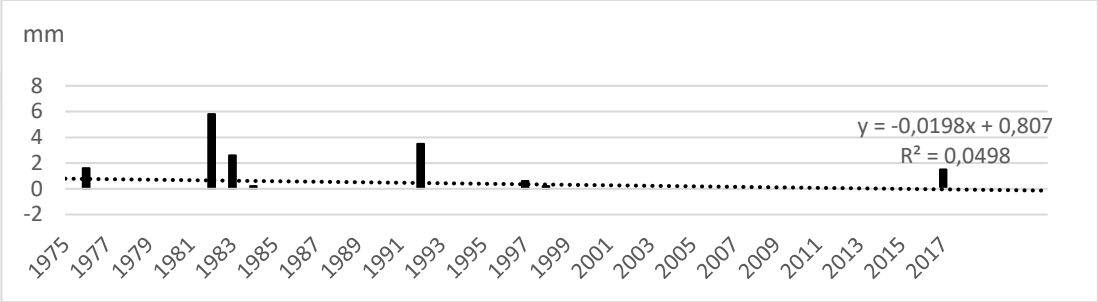
Şekil 174. Seferihisar mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



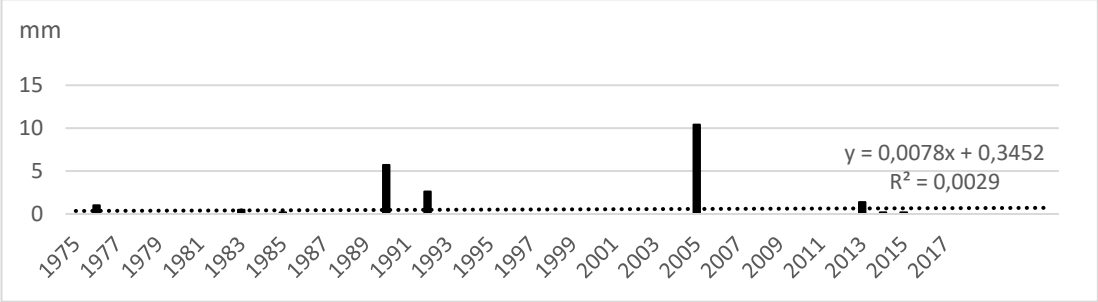
Şekil 175. Seferihisar ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



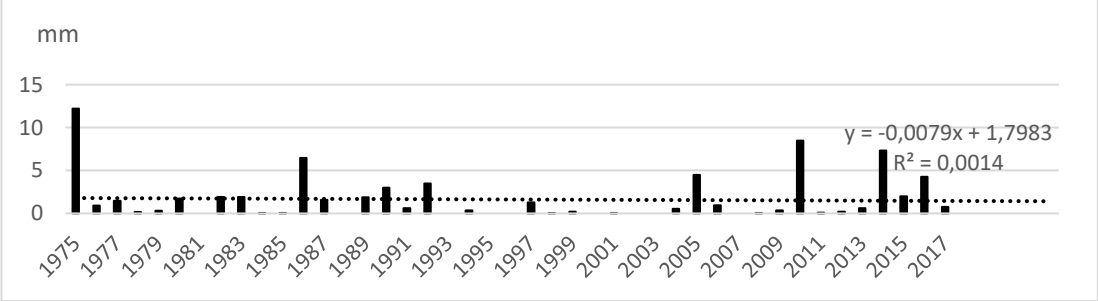
Şekil 176. Seferihisar haziran ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



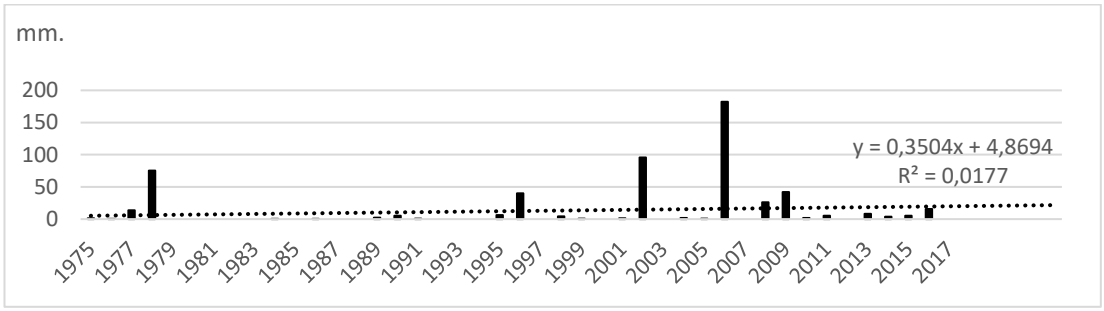
Şekil 177. Seferihisar temmuz ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



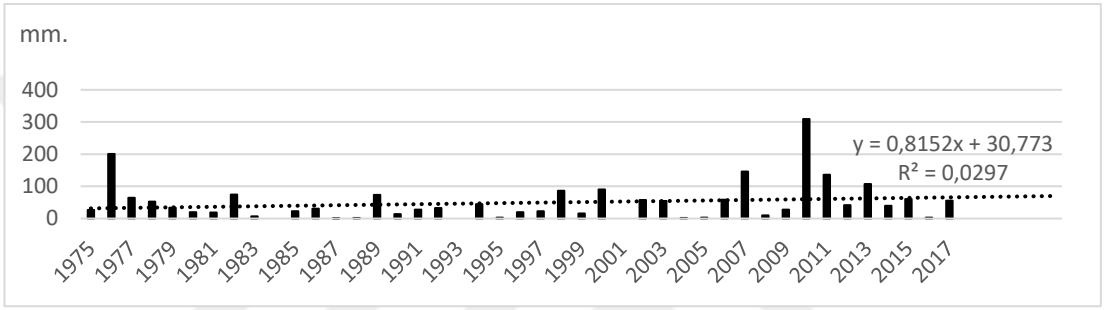
Şekil 178. Seferihisar ağustos ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



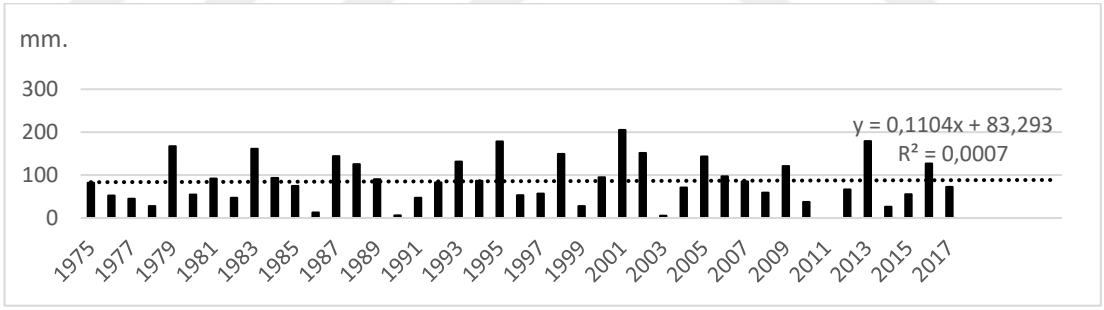
Şekil 179. Seferihisar yaz mevsimi 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



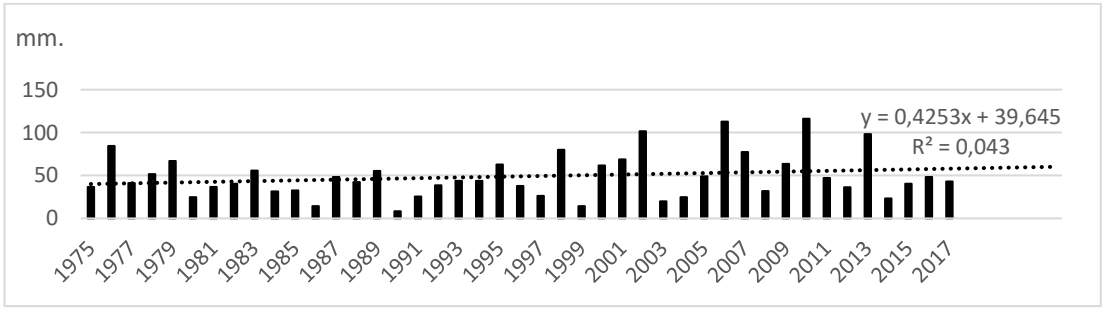
Şekil 180. Seferihisar eylül ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 181. Seferihisar ekim ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 182. Seferihisar kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 183. Seferihisar sonbahar 1975-2017 ort. yağış eğilimi

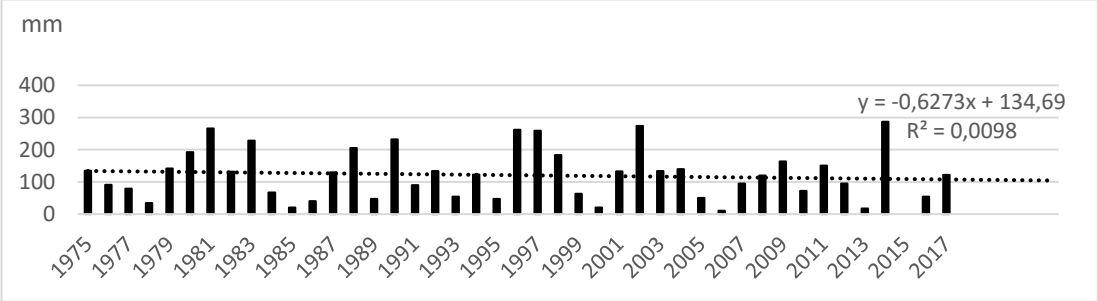
Çeşme istasyonunda kış mevsimi ortalama yağışın aralık ayında 30 mm azaldığı, ocak ayında 10 mm arttığı, şubat ayında 40 mm arttığı görülmüştür. Kış mevsimi yıllık ortalama değişim 8 mm artış yönünde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 184, 185, 186, 187).

Çeşme istasyonunda ilkbahar mevsimi ortalama yağışın mart ayında 15 mm artma, nisan ayında 10 mm azaldığı, mayıs ayında 2 mm arttığı görülmüştür. İlkbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 7 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 188, 189, 190, 191).

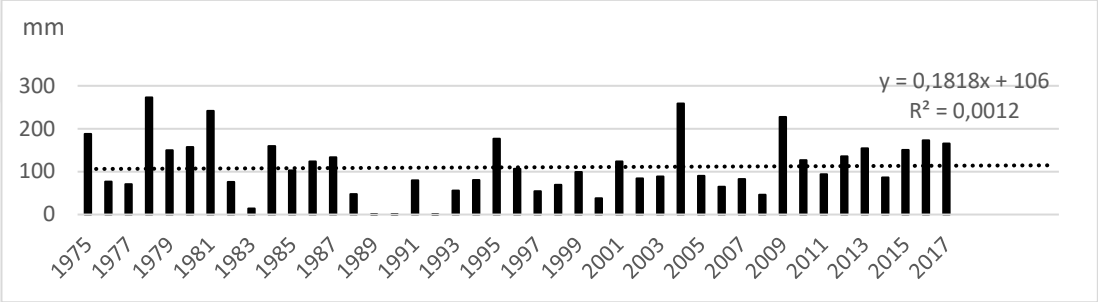
Çeşme istasyonunda yaz mevsimi ortalama yağışın haziran ayında 3 mm azaldığı, temmuz ayında 2 mm azaldığı, ağustos ayında 2 mm artma yönünde eğilime sahiptir. Yaz mevsimi yıllık ortalama değişimin 4 mm azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 192, 193, 194, 195).

Çeşme istasyonunda sonbahar mevsimi ortalama yağışın eylülde ayında 1 mm arttığı, ekim ayında 35 mm arttığı, kasım ayında 20 mm azaldığı tespit edilmiştir. Sonbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 16 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 196, 197, 198, 199).

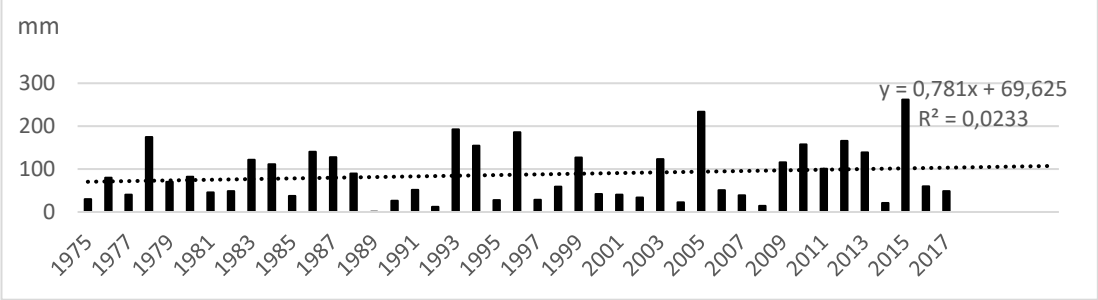
Çeşme istasyonunun yıllık yağış değişim eğilimi toplamı 27 mm artma yönünde olduğu tespit edilmiştir.



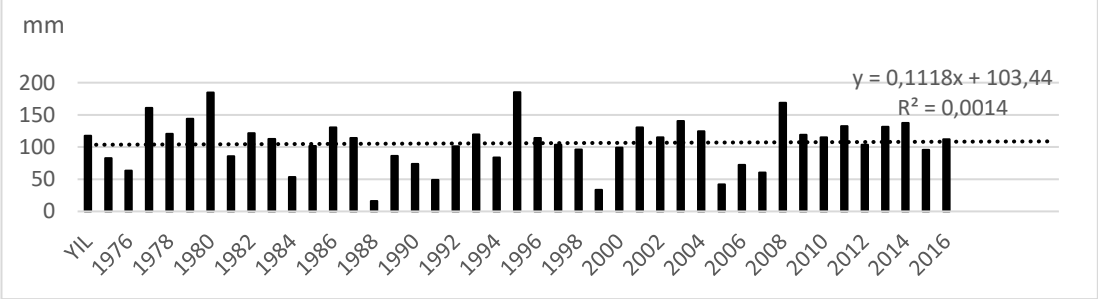
Şekil 184. Çeşme aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



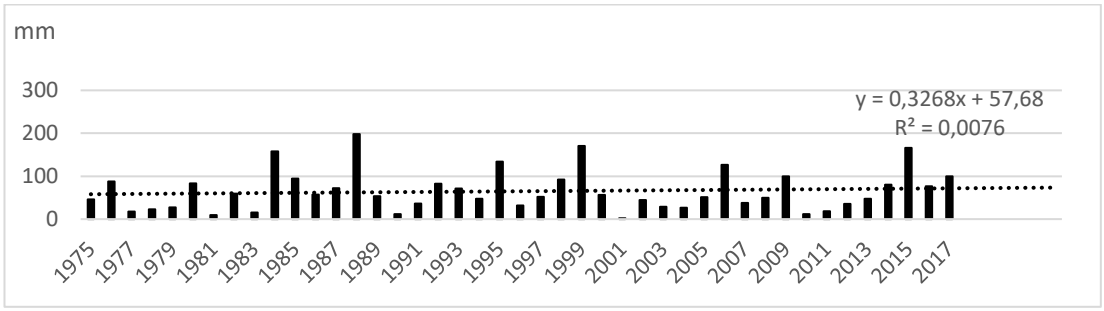
Şekil 185. Çeşme ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



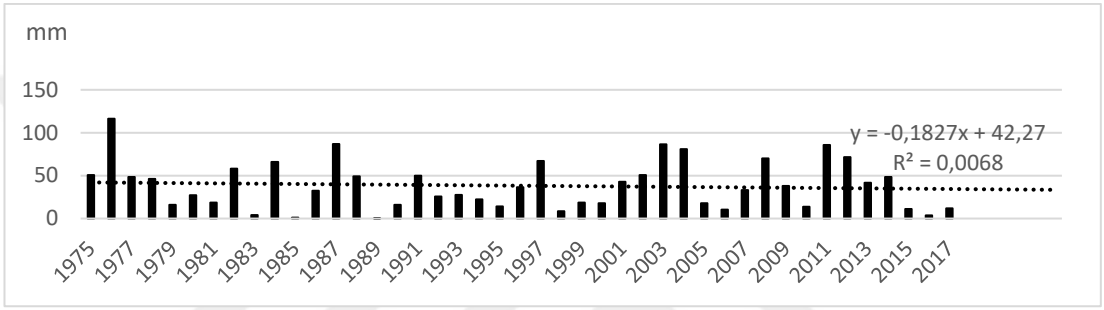
Şekil 186. Çeşme şubat ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



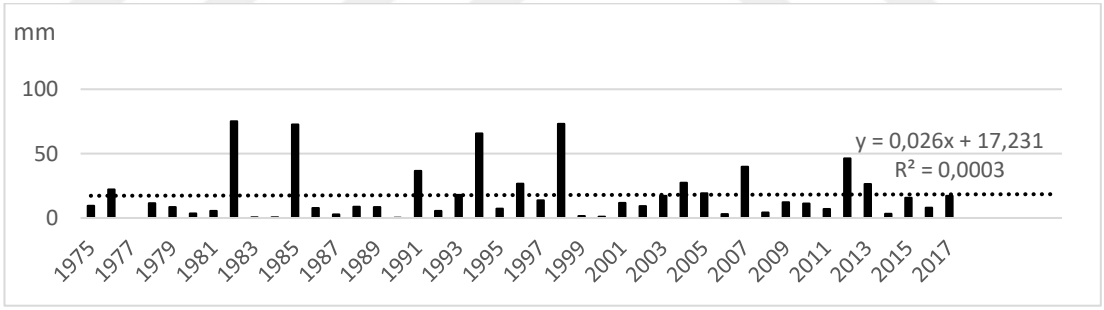
Şekil 187. Çeşme kış mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi



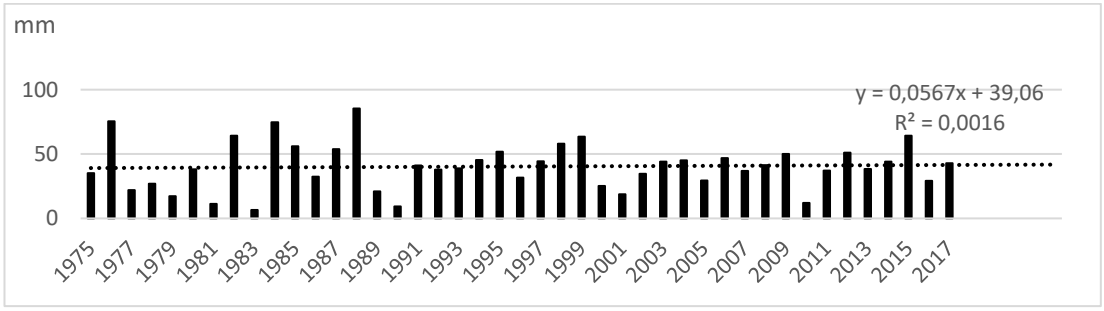
Şekil 188. Çeşme mart ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



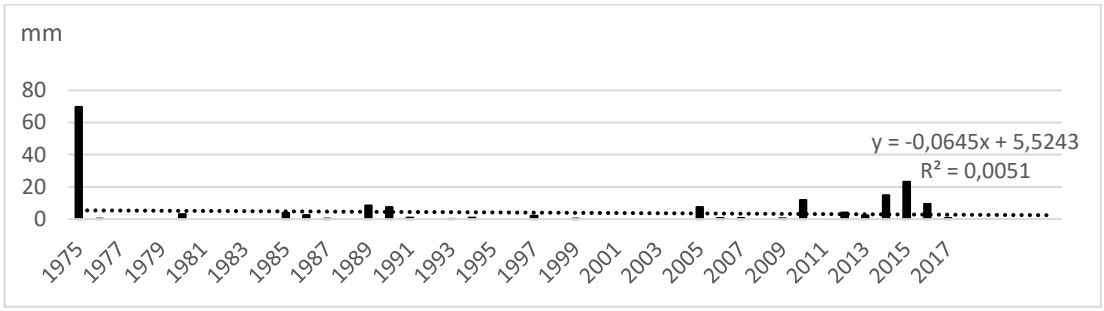
Şekil 189. Çeşme nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



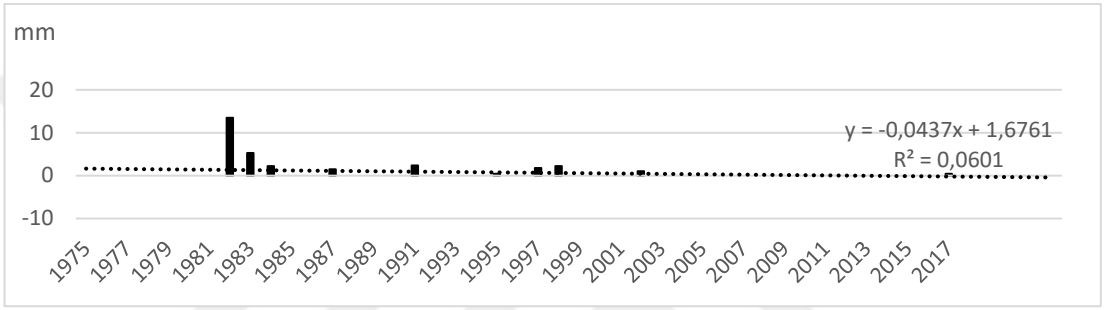
Şekil 190. Çeşme mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



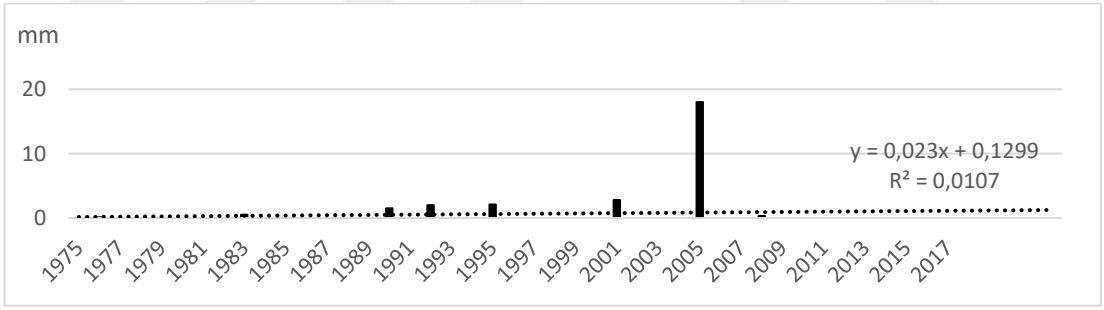
Şekil 191. Çeşme ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



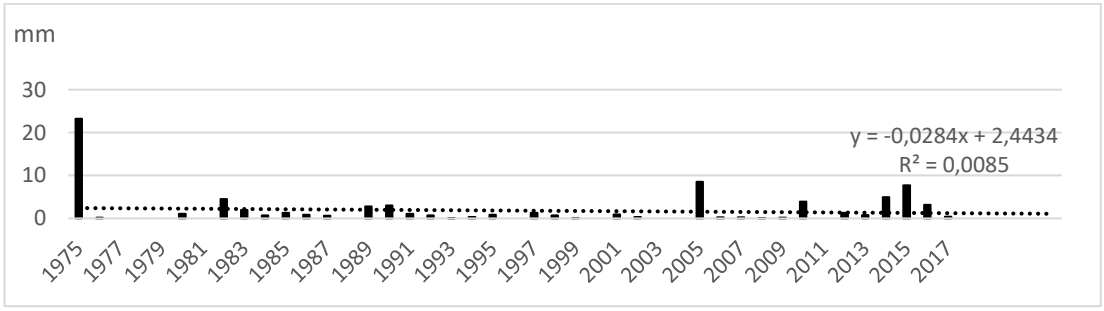
Şekil 192. Çeşme haziran ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



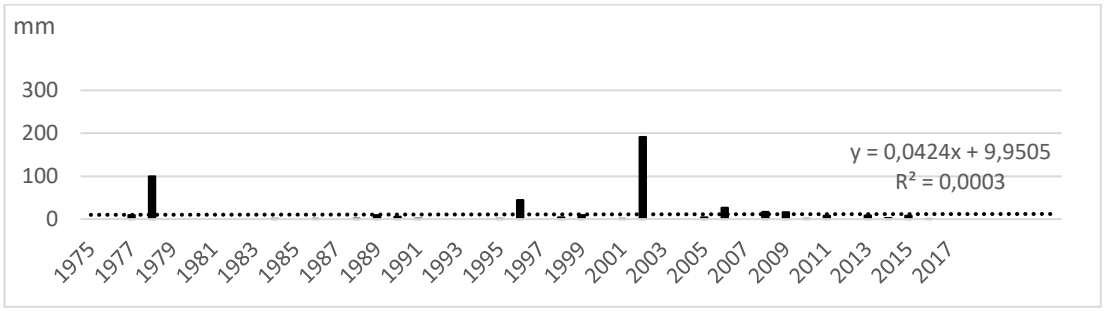
Şekil 193. Çeşme temmuz ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



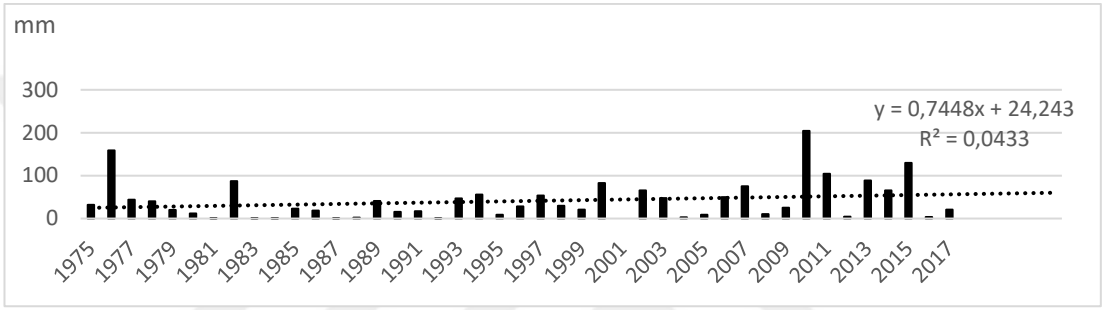
Şekil 194. Çeşme ağustos ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



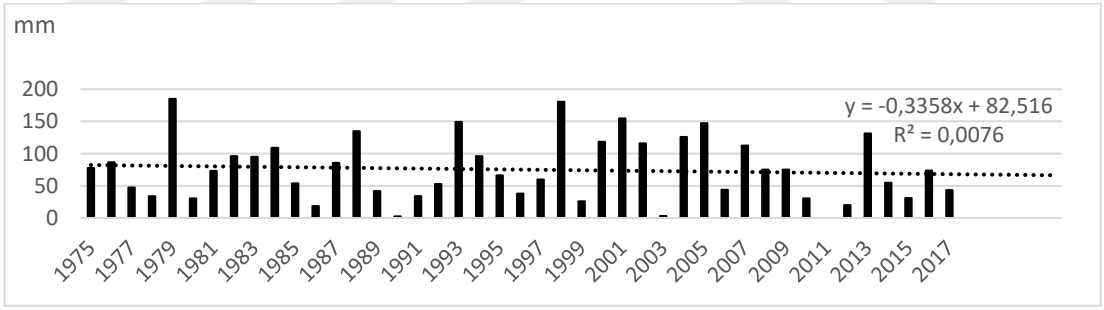
Şekil 195. Çeşme yaz mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi



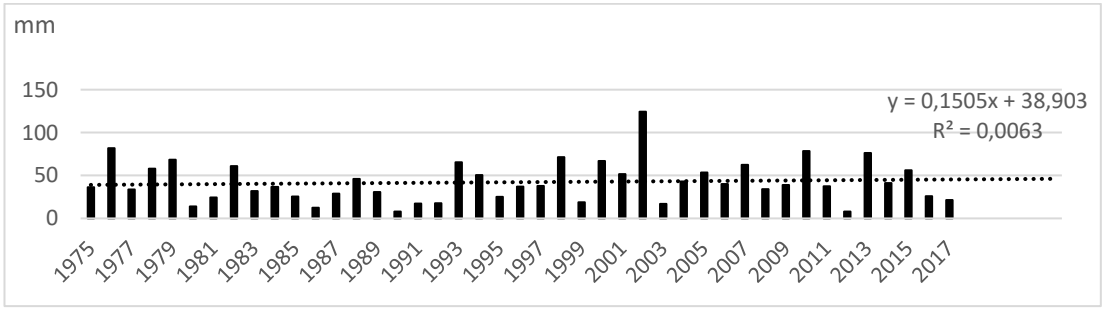
Şekil 196. Çeşme eylül ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



Şekil 197. Çeşme ekim ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 198. Çeşme kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 199. Çeşme sonbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi

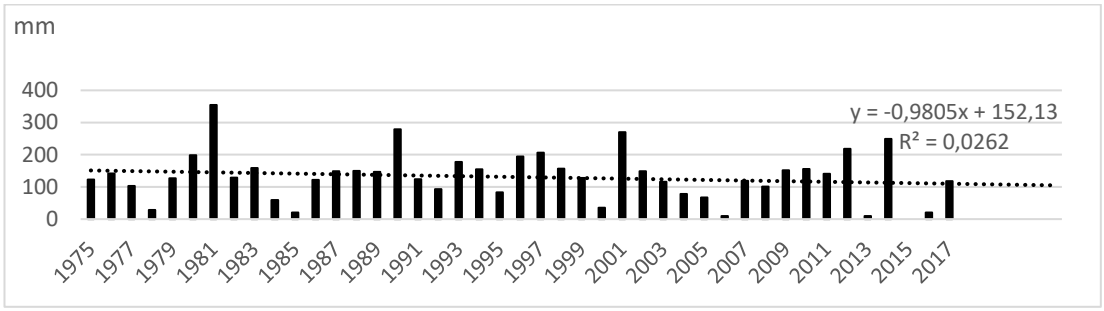
İzmir istasyonunda kış mevsimi ortalama yağışın aralık ayında 50 mm azaldığı, ocak ayında 10 mm arttığı, şubat ayında 50 mm arttığı görülmüştür. Kış mevsimi yıllık ortalama değişim 10 mm artış yönünde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 200, 201, 202, 203).

İzmir istasyonunda ilkbahar mevsimi ortalama yağışın mart ayında 15 mm artma, nisan ayında 5 mm arttığı, mayıs ayında 10 mm arttığı görülmüştür. İlkbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 10 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 204, 205, 206, 207).

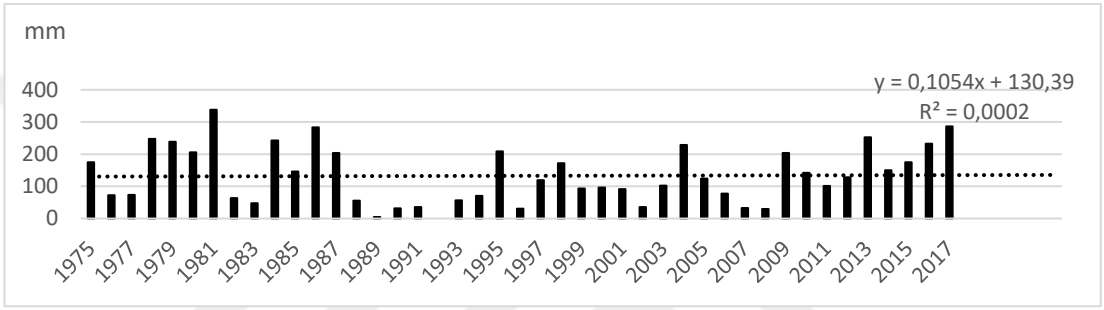
İzmir istasyonunda yaz mevsimi ortalama yağışın haziran ayında 16 mm arttığı, temmuz ayında 7 mm azaldığı, ağustos ayında 8 mm artma yönünde eğilime sahiptir. Yaz mevsimi yıllık ortalama değişimin 14 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 208, 209, 210, 211).

İzmir istasyonunda sonbahar mevsimi ortalama yağışın eylülde ayında 14 mm arttığı, ekim ayında 30 mm arttığı, kasım ayında 38 mm azaldığı tespit edilmiştir. Sonbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 6 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 212, 213, 214, 215).

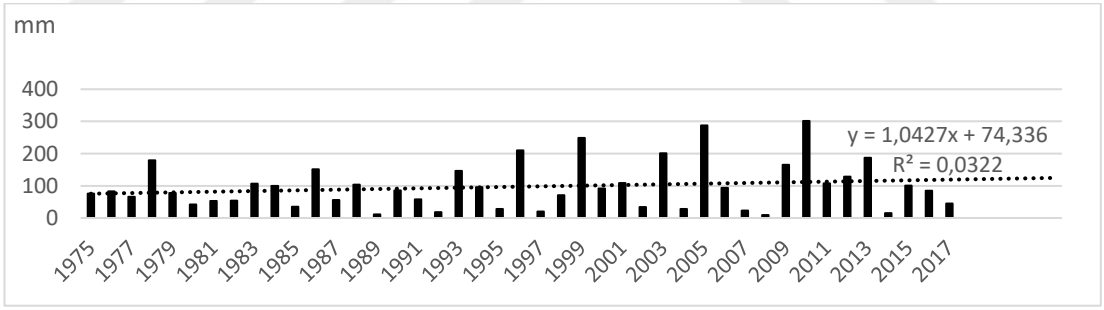
İzmir istasyonunun yıllık yağış değişim eğilimi toplamı 27 mm artma yönünde olduğu tespit edilmiştir.



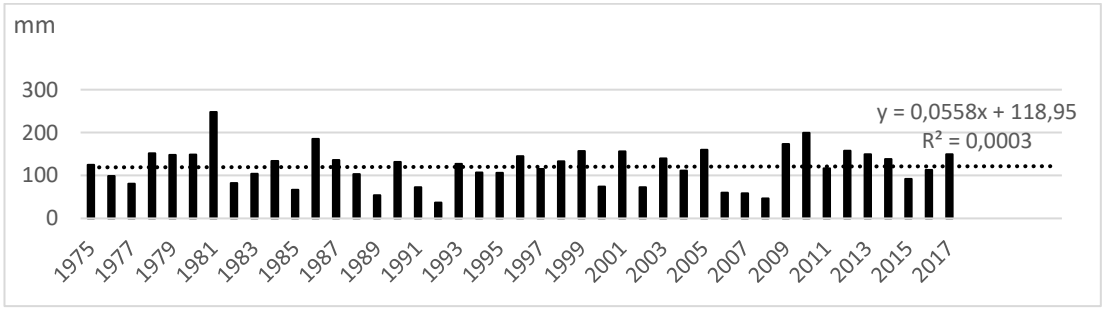
Şekil 200. İzmir aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



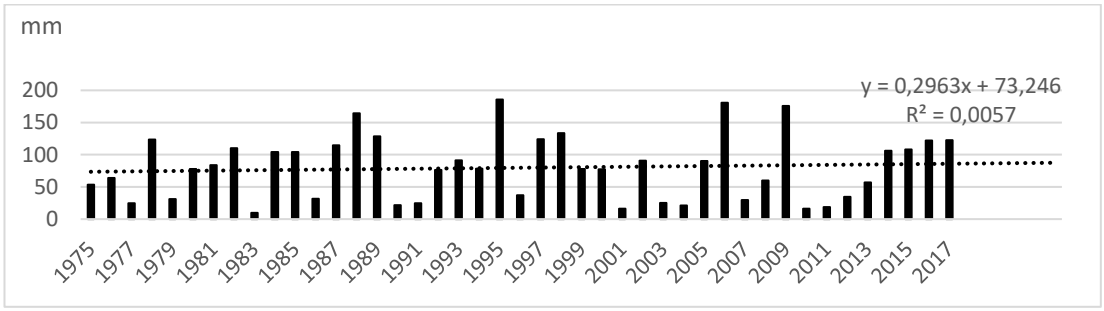
Şekil 201. İzmir ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



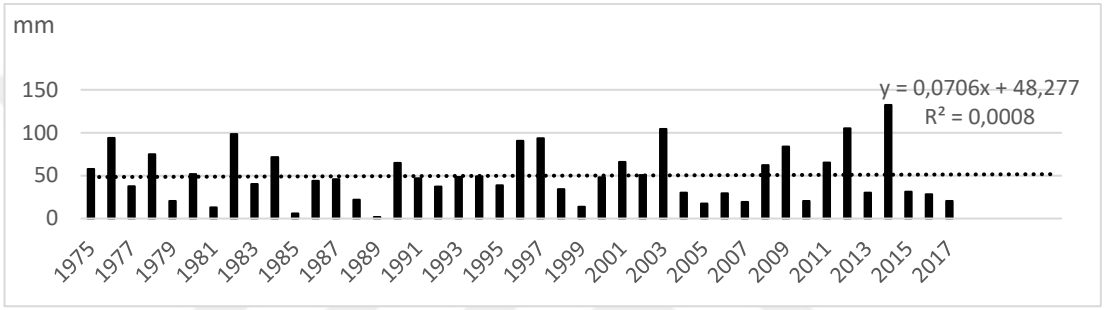
Şekil 202. İzmir şubat ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



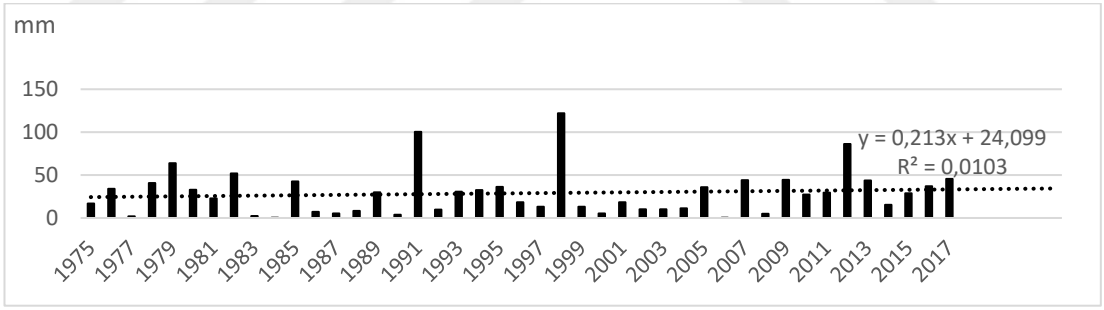
Şekil 203. İzmir kış mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi



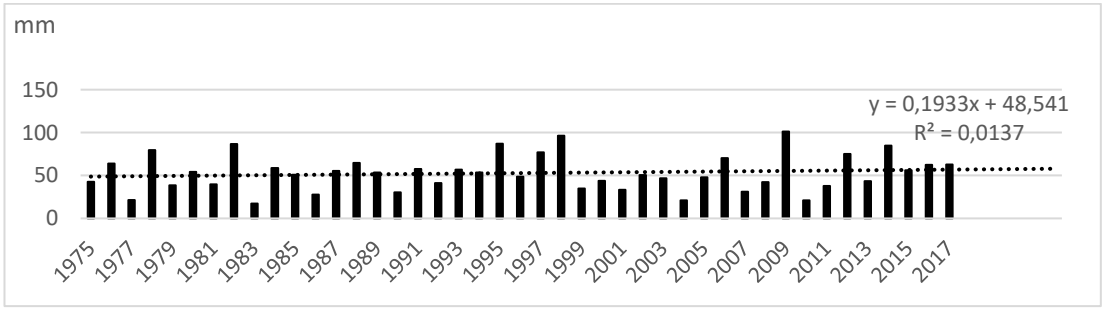
Şekil 204. İzmir mart ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



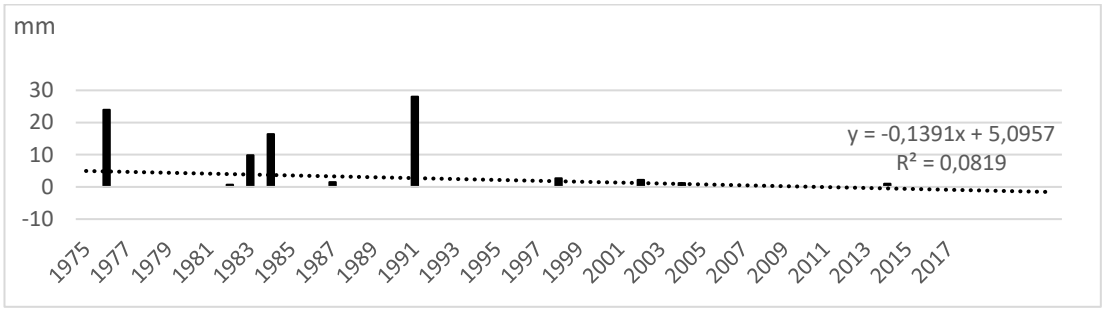
Şekil 205. İzmir nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



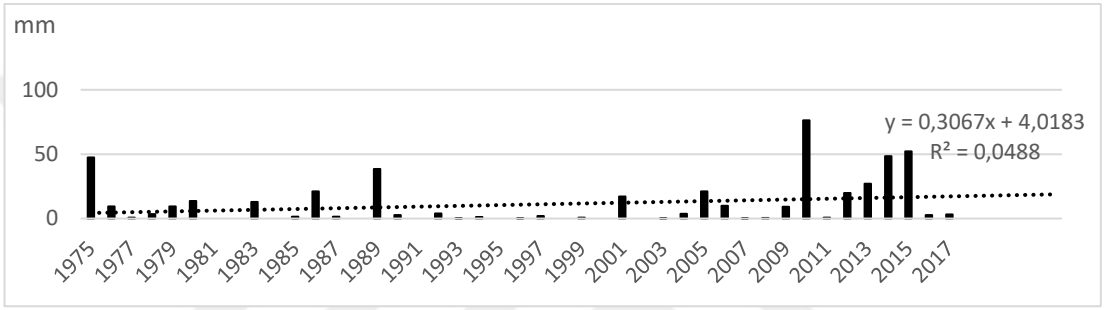
Şekil 206. İzmir mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



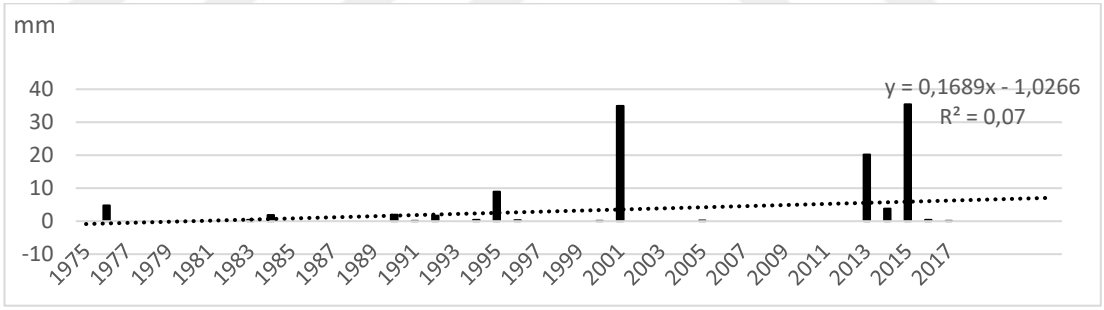
Şekil 207. İzmir ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



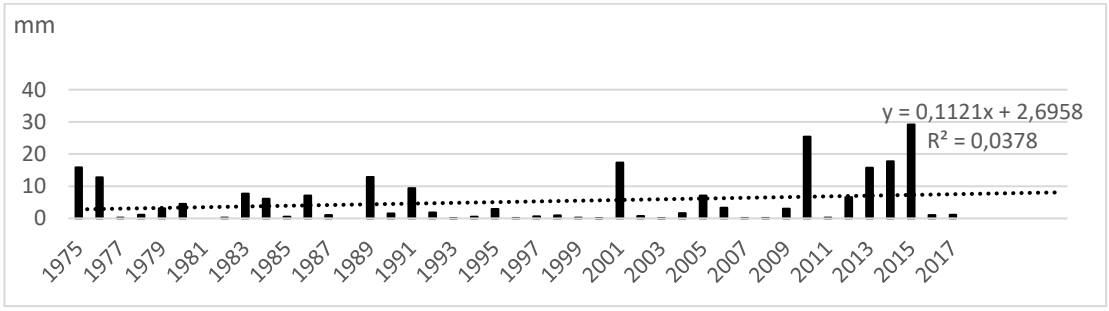
Şekil 208. İzmir temmuz ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



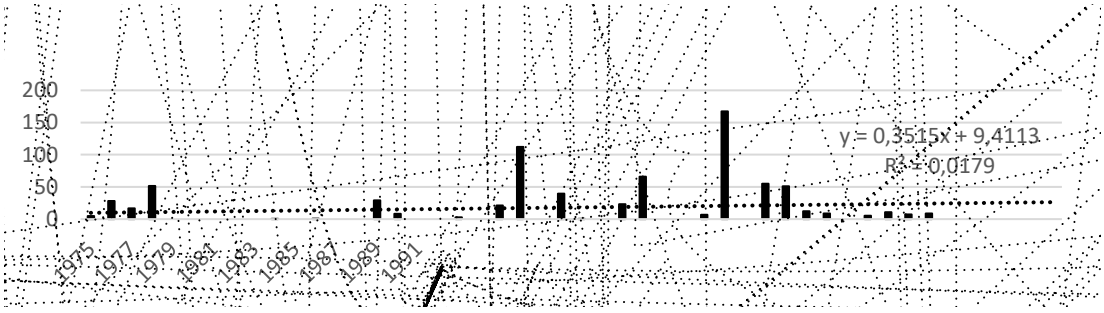
Şekil 209. İzmir haziran ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 210. İzmir ağustos ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



Şekil 211. İzmir yaz mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi



Şekil 212. İzmir eylül ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi

Şekil 213. İzmir ekim ayı 1975-2017 arası ort. yağış eğilimi

Şekil 214. İzmir kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi

Şekil 215. İzmir sonbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi

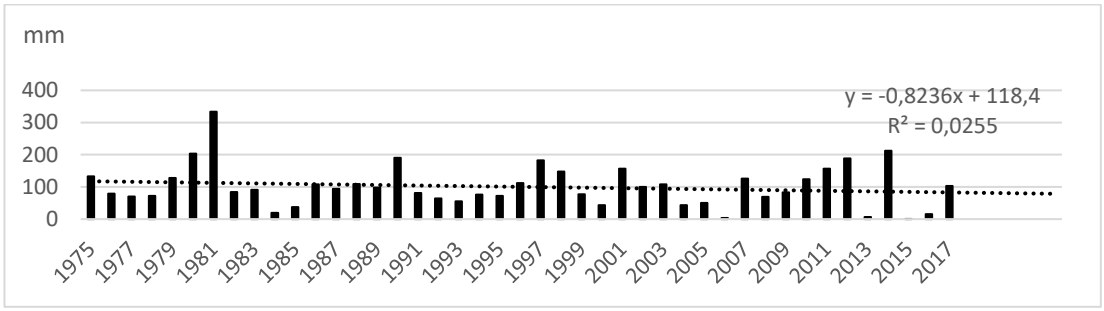
Ödemiş istasyonunda kış mevsimi ortalama yağışın aralık ayında 40 mm azaldığı, ocak ayında 18 mm azaldığı, şubat ayında 10 mm arttığı görülmüştür. Kış mevsimi yıllık ortalama değişim 12 mm azalma yönünde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 216, 217, 218, 219).

Ödemiş istasyonunda ilkbahar mevsimi ortalama yağışın mart ayında 3 mm artma, nisan ayında 15 mm azaldığı, mayıs ayında 19 mm arttığı görülmüştür. İlkbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 7 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 220, 221, 222, 223).

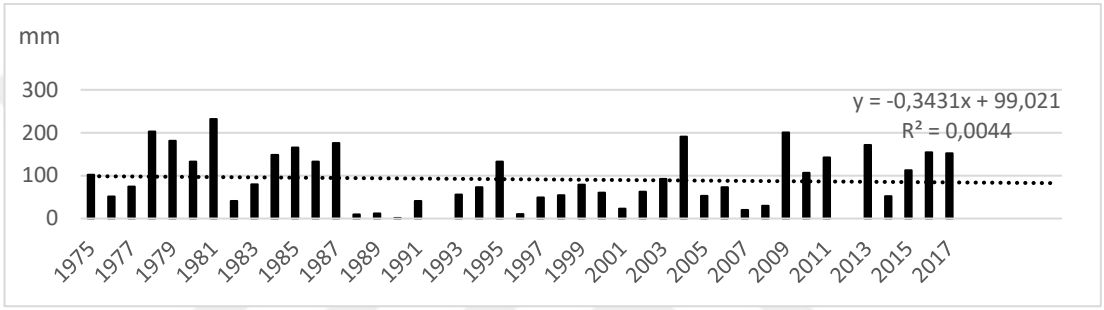
Ödemiş istasyonunda yaz mevsimi ortalama yağışın haziran ayında 4 mm azaldığı, temmuz ayında 5 mm azaldığı, ağustos ayında 1 mm artma yönünde eğilime sahiptir. Yaz mevsimi yıllık ortalama değişimin 3 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 224, 225, 226, 227).

Ödemiş istasyonunda sonbahar mevsimi ortalama yağışın eylülde ayında 11 mm arttığı, ekim ayında 10 mm arttığı, kasım ayında 20 mm azaldığı tespit edilmiştir. Sonbahar mevsimi yıllık ortalama değişimin 1 mm artma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir (Şekil 228, 229, 230, 231).

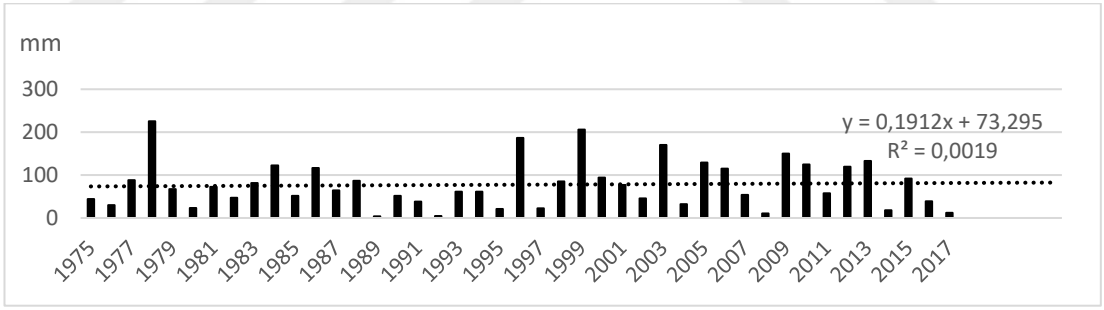
Ödemiş istasyonunun yıllık yağış değişim eğilimi toplamı 1 mm azalma yönünde olduğu tespit edilmiştir.



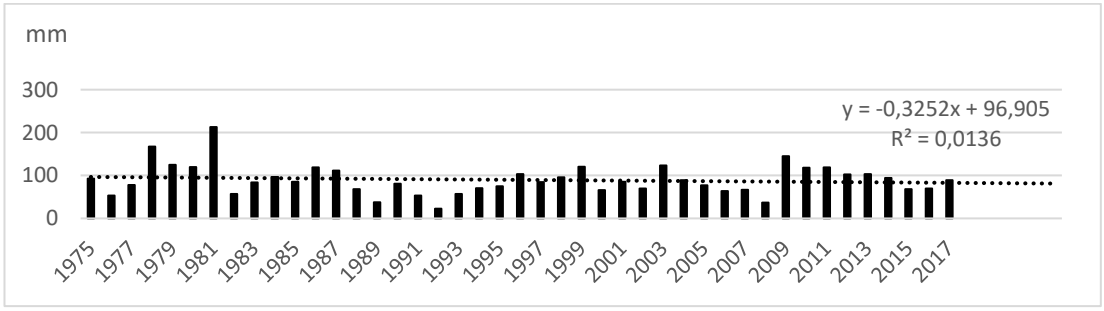
Şekil 216. Ödemiş aralık ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



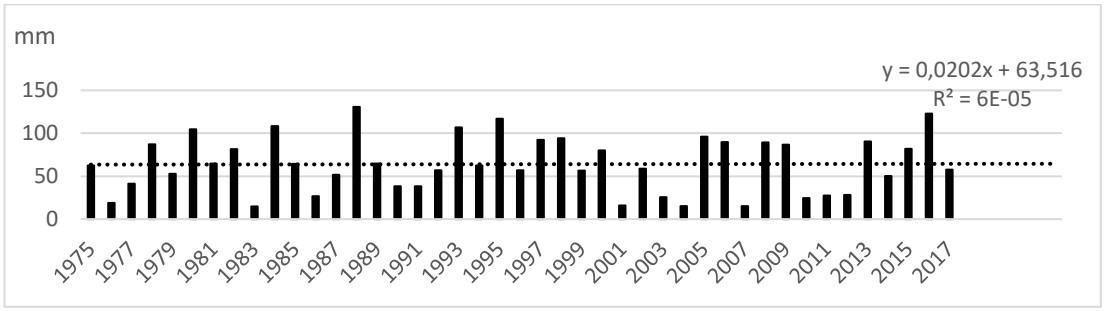
Şekil 217. Ödemiş ocak ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



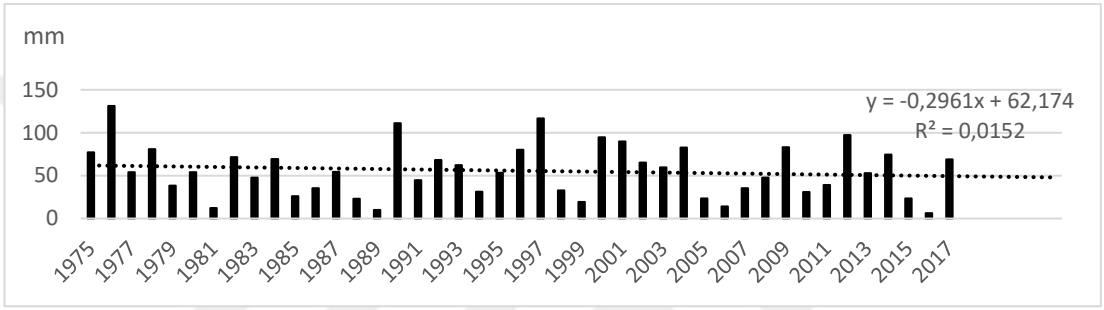
Şekil 218. Ödemiş şubat ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



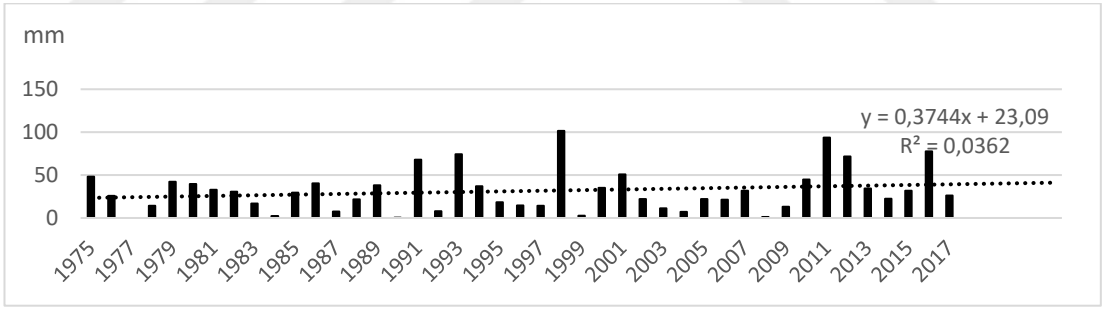
Şekil 219. Ödemiş kış mevsimi 1975-2017 ort. yağış eğilimi



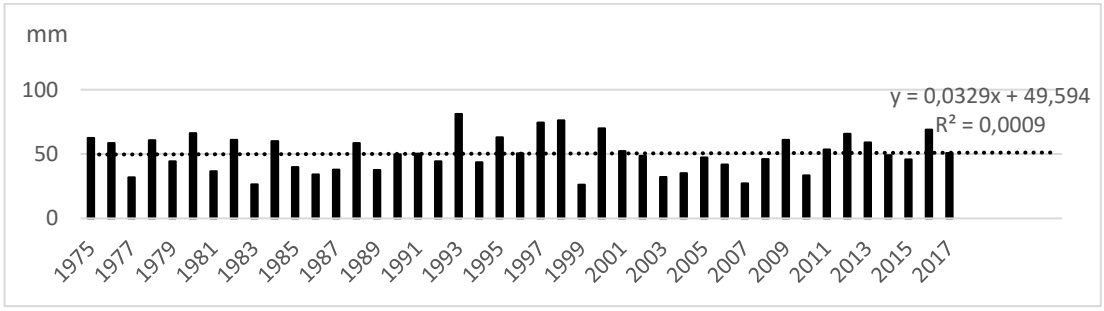
Şekil 220. Ödemiş mart ayı 1975-2017 arası ortalama yağış eğilimi



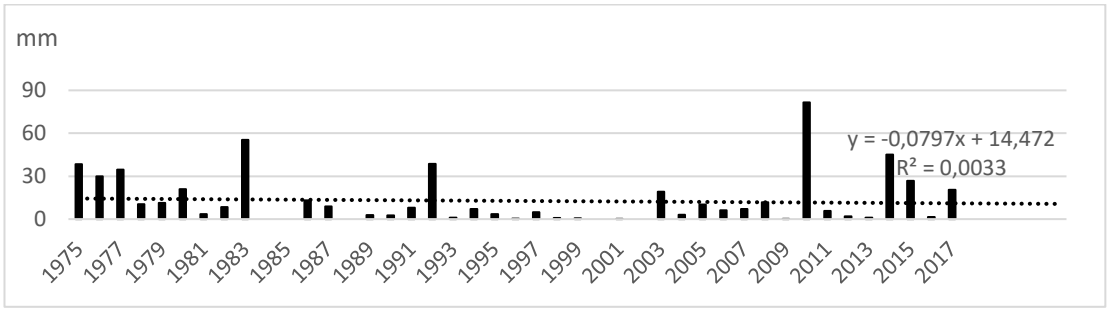
Şekil 221. Ödemiş nisan ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



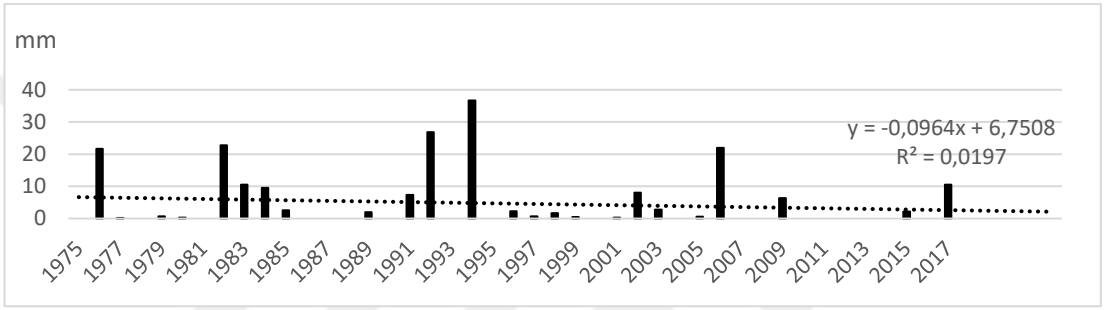
Şekil 222. Ödemiş mayıs ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



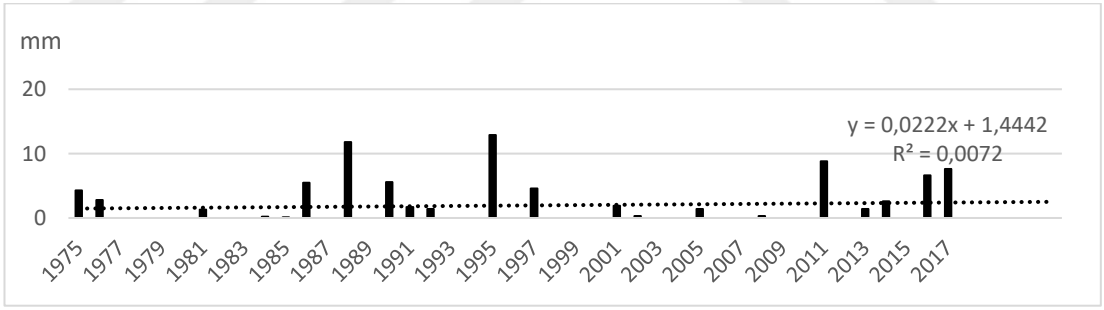
Şekil 223. Ödemiş ilkbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



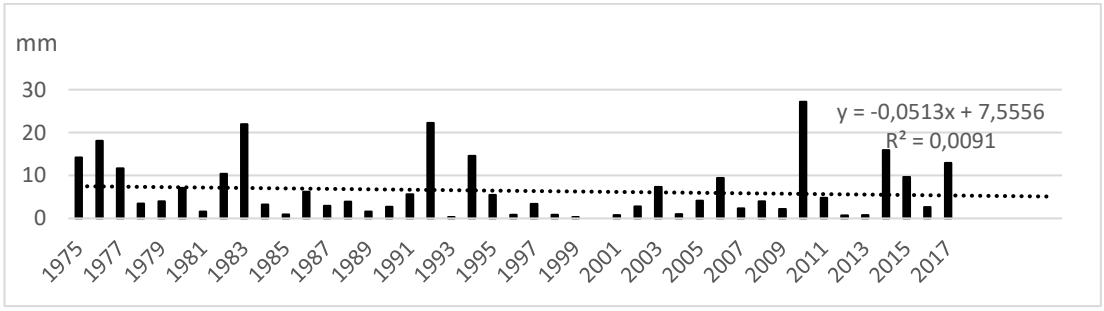
Şekil 224. Ödemiş haziran ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



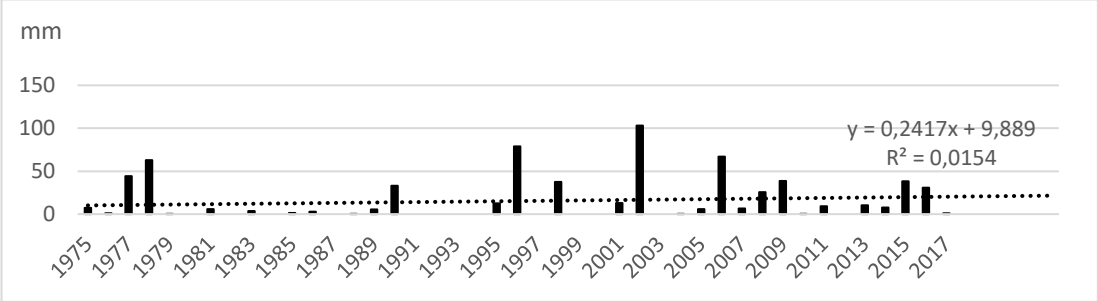
Şekil 225. Ödemiş temmuz ayı 1975-2017 ort. yağış eğilimi



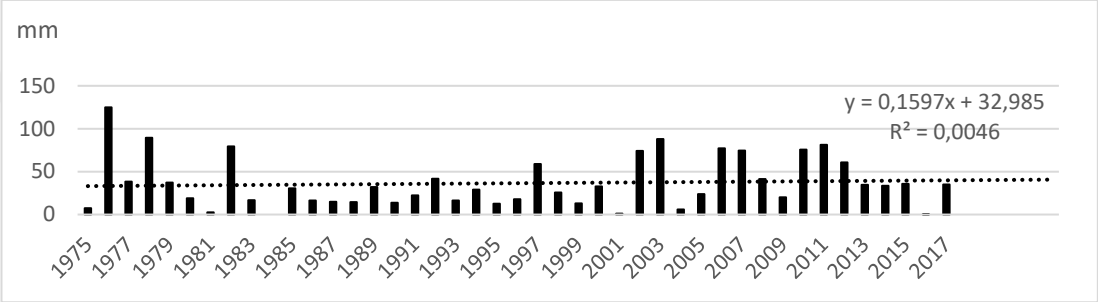
Şekil 226. Ödemiş ağustos ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



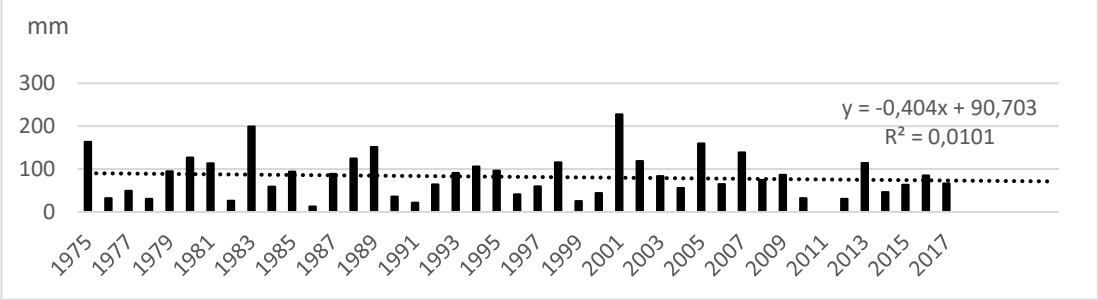
Şekil 227. Ödemiş yaz mevsimi 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



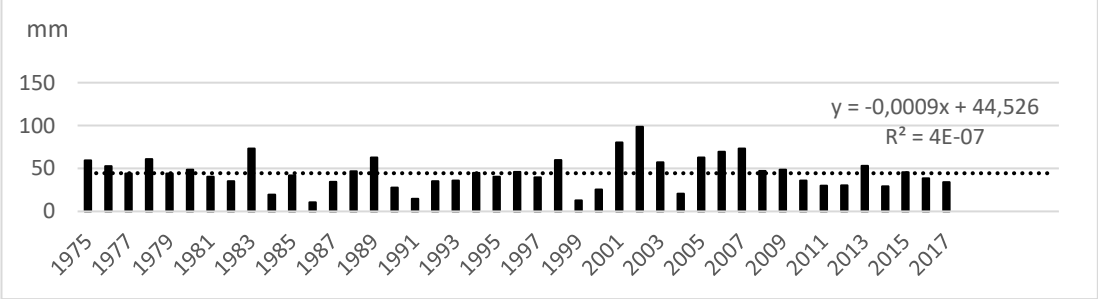
Şekil 228. Ödemiş eylül ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 229. Ödemiş ekim ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 230. Ödemiş kasım ayı 1975-2017 ortalama yağış eğilimi



Şekil 231. Ödemiş sonbahar 1975-2017 ortalama yağış eğilimi

Küresel iklim değişikliği, günümüzün en güncel problemlerinin başında gelmektedir. Geniş alanlardaki etkisi ile dar alanlardaki sonuçlarının tespiti insan faaliyetlerinin sürdürülebilirliği için oldukça önemlidir.

İklim, insanın beslenme ihtiyacının karşılandığı, en önemli doğal kaynakların başında yer alan, tarım alanlarının sürdürülebilir kullanımını belirleyen önemli faktörlerdendir. Tarımsal üretim, ülkemizde ve özellikle Küçük Menderes Havzası'nda iklime bağlı olarak şekillenmektedir. Tarımsal üretimin iklime bağlı olarak şekillendiği yerlerin ikliminde meydana gelen değişimlerin bilinmesi tarımsal üretim yöntemi ve ürün deseni üzerinde önemli rol oynayarak insan yaşamını doğrudan etkilemektedir. Özellikle tarımsal üretimin iklime bağlı olarak sürdürüldüğü ülkemizde ve özellikle Küçük Menderes Havzası'nda iklimin değişim yönünün tespiti olumsuz koşullara uyum ve yeni ortaya çıkması muhtemel fırsatların tespiti için büyük önem taşımaktadır.

Küresel iklim değişikliği bazı alanlarda nemlilik koşullarının artması ve tropikal ürünler gibi katma değeri yüksek ürünlerin yetiştirilmesi fırsatını ortaya çıkarırken; bazı alanlarda kuraklığın artması kuraklıkla mücadele yöntemlerinin ortaya çıkarılmasını zorunlu kılmaktadır (Duran ve Günek, 2010; Okay ve Demirtaş, 2007). Bir sahanın mevcut iklim tipinin belirlenmesi ve topraktaki su bilançosunun hesaplaması için en sık kullanılan formüller Thornthwaite, Serra, Turc, Coutagne, Lowry-Johnson's tarafından geliştirilen formüllerdir (Yeşilnacar ve diğ., 1998).

Bu çalışmada iklimde meydana gelen değişimin ortaya çıkarılabilmesi için Thornthwaite yöntemi kullanılmıştır. Çünkü Thornthwaite yöntemi iklimi sınıflandırmanın yanı sıra tarım alanlarında sulama çalışmalarında kullanılan evapotranspirasyonun doğrudan hesaplanamadığı durumlarda da kullanılabilmektedir. Evapotranspirasyonun hesaplanması için hazırlanan su bilançosu çizelgesi kullanılarak iklim tipi de tespit edilebilmektedir (Bacanlı ve Saf, 2005).

Yeşilnacar ve diğ.., 1998; Bacanlı ve Saf, 2005; Çoban, 2013, Aytaç, A. S., ve Semenderoğlu, A. 2011, çalışmalarında Thornthwaite metodu kullanılarak iklim sınıflandırması yapmıştır. Ancak farklı dönemlerde iklimde meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması için Thornthwaite yönteminin kullanılması bu çalışma ile ortaya çıkarılmıştır.

Havza alanın %95'ini oluşturan İzmir ili, ürün çeşitliliğine izin veren iklimi, verimli ovaları, su kaynakları ve örgütlenme yapısı ile tarımsal açıdan yüksek bir potansiyele sahiptir. Genel olarak tarımsal üretimde verim ve kalite açısından Türkiye ortalamalarının üzerinde yer almaktadır (Tarım Orman Bakanlığı,2018:60).

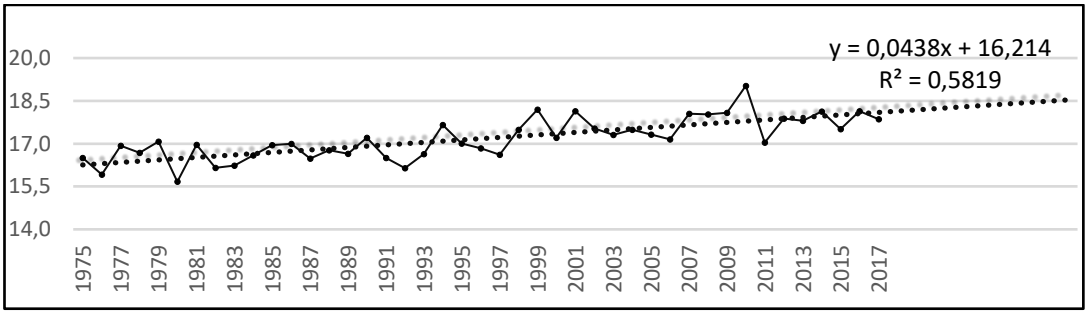
Sahanın iklim koşulları ve genel hava dolaşımına uygun olarak sıcaklık mart ayından itibaren hızla yükselerek mayısta 18-20°C'yi aşmakta ve en yüksek değerler temmuz ayında görülmektedir. Ağustos ayından itibaren başlayan düşme eğilimi kasım ayına kadar devam ederek ortalamanın altına iner. Sıcaklık değerlerine göre çalışma alanında yazları sıcak, kışları ılık geçen bir termik rejimin etkili olduğu ortaya çıkar. Buna göre Küçük Menderes Havzası'nda yılın 4-5 ayının ortalama sıcaklığın 20°C'nin üzerinde seyrettiği "Tipik Akdeniz Sıcaklık Rejim Tipi" iklim görülür (Atalay, 2006:229).

Havzanın genelinde sıcaklık ve yağış koşullarının aylar arasında önemli derecede değişmeye başladığı bazı ayların sıcaklık değerlerinin mevsim normallerinin üstünde seyrettiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle özellikle 1975-2017 yılları arasında aylık sıcaklık değişimleri incelendiğinde özellikle bazı aylarda sıcaklık artış eğilimi ortalama sıcaklık değişiminin üzerinde seyretmektedir. Havzanın ortalama sıcaklık değişimi artış yönünde 1,9 °C iken bu ortalama değişim bazı aylarda bu ortalamanın üzerinde gerçekleşmektedir (Şekil 226).

1975-2017 yılları arasında 42 yıllık havza sıcaklık ortalamasına bakıldığında sıcaklık değişiminin artış yönünde bir eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Sıcaklık ortalamaları 16,2 ℃'den 18,1 ℃'ye yükselmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri havza genelinde yaklaşık 1.9 ℃'lik bir artış meydana gelmiştir. Bu değer yıllık ortalama değer bazında bakıldığında belki çok büyük bir değer gibi görülmese de küresel iklim değişikliğinin sahada sıcaklıkların artışı yönünde bir eğilim gösterdiğini ifade etmektedir. Ayrıca yağış miktarındaki azalış da dikkate alındığında küresel iklim değişikliğinin sahada, sıcaklıkların artışı yağışın azalışına paralel olarak ortaya çıkan kuraklık olarak yaşanacağı tahmin edilmektedir (Şekil 226).

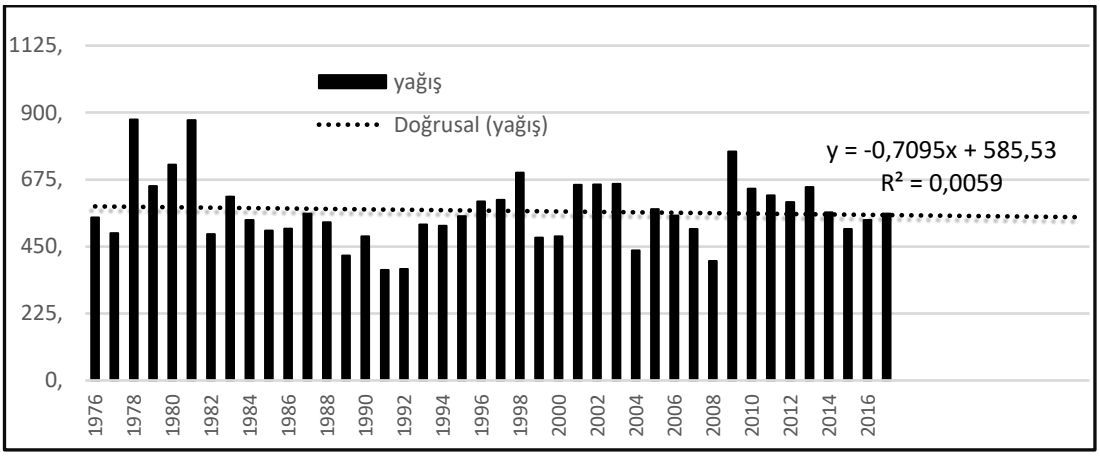
Havzanın genelinde sıcaklık ortalamaları (1980 yılında) 15,7 ℃ ile (2010 yılında) 19,0 ℃ arasında bir değişme göstermiştir. İleriye dönük 5 yıllık tahmin eğiliminin de yine artış yönünde olacağı, 5 yılın sonunda ortalama eğilimin 18,2 ℃'ye ulaşacağını göstermektedir. 42 yıllık ortalama değişim 1,9 ℃ olurken önümüzdeki 5

yıl içerisindeki değişim 0,2℃ olacağı tahmin edilmektedir. Bu da sıcaklıkların son yıllarda 42 yılda arttığından daha hızlı artacağını göstermektedir (Şekil 232).



Şekil 232. 1975-2017 arası Küçük Menderes Havzası sıcaklık ortalaması ve eğilim grafiği

Saha içerisindeki yağışın mevsimlere göre dağılışının yanı sıra aynı ayın uzun yıllar ortalamasına göre yağış miktarlarında büyük farklar bulunmaktadır. Havzanın tamamında yer alana istasyonların uzun yıllar yağış ortalamalarına bakıldığında sahada yağış miktarının azalma yönünde eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. 1975-2017 yılları arasındaki 42 yıllık ortalama yağıştaki azalma 42 mm'dir. Bu yıllar arasında meydana gelen sıcaklık artışı ile yağıştaki bu azalma sahada kuraklıkların artışı yönünde bir eğilime sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 233).



Şekil 233. 1975-2017 Küçük Menderes Havzası yıllık ortalama yağış ve eğilim grafiği

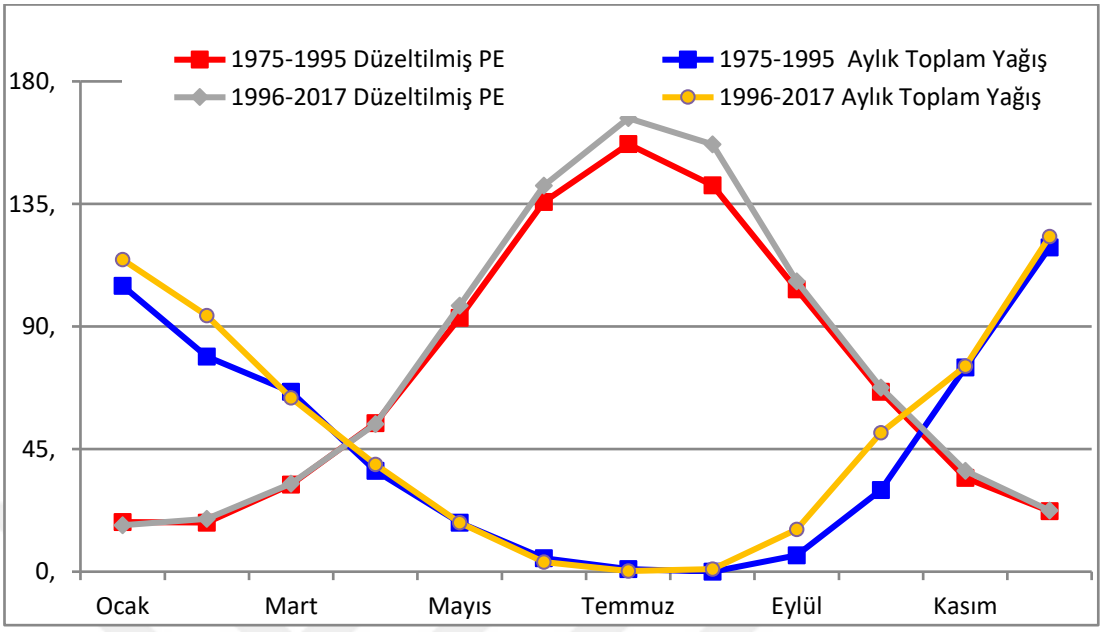
Önümüzdeki 10 yılda da yağışlardaki değişimin azalma yönünde eğilim göstereceği tespit edilmiştir. Sıcaklık ortalamalındaki hızlı yükseliş de dikkate alındığında kuraklığın daha da şiddetleneceği düşünülmektedir. Yağış ve sıcaklığın uzun yıllar aylık değişimleri evapotranspirasyon ve dolayısı ile toprak su bilançosunu da etkileyip etkilemediği de incelenmiştir. Özellikle yağış eğilimleri incelendiğinde havza genelinde kış aylarında yağışın artış yönünde eğilim gösterdiği, nisan

yağışlarında azalma olduğu buna karşın nisan yağmurlarının mayıs ayına doğru genişleyerek mayısın ve haziranın daha yağışlı geçmesine neden olduğu görülmüştür. Yağışın yaz aylarında azalma eğiliminde olduğu buna karşın sonbahar ayları ile aralık ayında yağışın azalma eğiliminde olması aşırı su kaybının yaşandığı yaz sonrası geç gelen kış yağışlarının sonbaharda ciddi bir kuraklığa neden olabileceği görülmüştür (Şekil 234).

Sıcaklıkların sahanın tüm aylarında artış yönünde eğilim gösterdiği ancak yaz sıcaklıklarının diğer aylara oranla daha da şiddetli olduğu tespit edilmiştir. Şubat ve mart aylarının kurak geçmesinin yanı sıra ortalama sıcaklık değerlerinin artmış olması bu ayların daha ılıman olmasına neden olmaktadır. Yaz dönemine doğru kayan yağışlar sıcaklığın da etkisi ile tarım alanlarında tropikal ürünlerin artmasına neden olurken yerli ürünlerde mantar vb. hastalıkların da artmasına neden olmaktadır (Şekil 235). Ova tabanlarında taban suyunun yüksek olması haziranda bile sulama ihtiyacını ortadan kaldırırken havzanın yüksek kesimlerinde güneye bakan yamaç depolarında sıcaklıkların artmasına bağlı olarak mayıs ayında bile sulama ihtiyacını doğurmaktadır.

Çeşme İstasyonunun 1975-1995 yılları arsındaki 1. dönem ile 1996-2017 yılları arasındaki 2. dönem arasındaki potansiyel evapotranspirasyon ve yağış değişimi incelendiğinde şubat ayı aylık toplam yağışın arttığı buna karşın eylül, ekim aylarında yağışın azaldığı tespit edilmiştir. Mayıs, haziran, temmuz ve ağustos ayları potansiyel evapotranspirasyon sıcaklık artışına bağlı olarak arttığı görülmektedir (Şekil 236).

Çeşme istasyonunun su bilançosuna göre mayıs ayı itibari ile başlayan su noksanlığı ekim ayının sonu itibari ile toprakta su birikmeye başlamasıyla sona ermektedir. Aralık ayına kadar toprakta biriken su Aralık, ocak, şubat ve mart aylarında su fazlası verir. 1975-1995 ile 1996-2017 yılları arasındaki 2 dönem farkı incelendiğinde yağış etkinliğinin azaldığı, sıcaklık indisinin arttığı, sonbahar yağışlarının arttığı buna karşın yaz yağışlarının azaldığı ve yaz sıcaklıklarının arttığı gözlenmiştir (Şekil 237).



Şekil 234. Çeşme istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi

Yaz sıcaklıklarının artmasına bağlı olarak buharlaşma da şiddetlenip, sıcaklık etkinlik indeksi de artmıştır. Ancak yağış etkinlik indeksinin de artması denizel etkiyi arttırmıştır. Nemlilik indeksi etkinliğinin 24,95'ten 26,38'e yükseldiği, denizel etkinin de 49,52'den 50,56'ya yükseldiği tespit edilmiştir. Şu ana kadar meydana gelen değişim sahanın iklim tipinin değişmesine yetecek kadar şiddetli değildir (Tablo 28).

Tablo 28

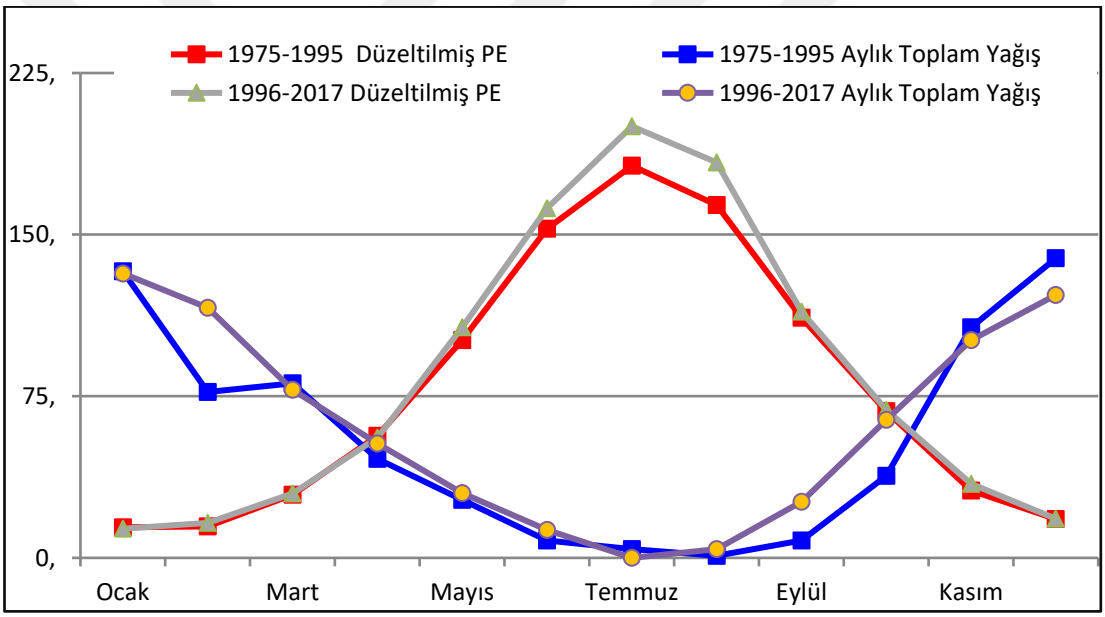
Çeşme istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri

İklim Tipi	Sembol	Açıklama	İndis (1975-1995)	İndis (1996-2017)
Yağış Etkinliği İndisi	C1	Kurak-az nemli	-12,94	-10,24
Sıcaklık Etkinliği İndisi	B'3	Mezotermal (Orta sıcaklıklardaki iklimler)	875,47	917,78
Nemlilik İndisi	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli	24,95	26,38
PE'nin Üç Yaz Ayına Oranı	b'4'	Denizel etki	49,52	50,56

İzmir istasyonunun 1975-1995 yılları arsındaki 1. dönem ile 1996-2017 yılları arasındaki 2. dönem arasındaki potansiyel evapotranspirasyon ve yağış değişimi incelendiğinde şubat, eylül ve ekim aylarında aylık toplam yağışın arttığı buna karşın aralık ayında yağışın azaldığı tespit edilmiştir. Mayıs, haziran, temmuz ve ağustos

ayları potansiyel evapotranspirasyon sıcaklık artışına bağlı olarak artmıştır (Şekil 229). Şubat eylül, ekim ve kasım aylarında yağışın arttığı tespit edilmiştir.

İzmir istasyonunun su bilançosuna göre mayıs ayı sonu itibari ile başlayan su noksanlığı ekim ayının sonu itibari ile toprakta su birikmeye başlamasıyla sona ermektedir. Aralık ayına kadar toprakta biriken su aralık, ocak, şubat ve mart aylarında su fazlası verir. 1975-1995 ile 1996-2017 yılları arasındaki 2 dönem farkı incelendiğinde yağış etkinliğinin azaldığı, sıcaklık indisinin arttığı, sonbahar yağışlarının arttığı buna karşın yaz yağışlarının azaldığı ve yaz sıcaklıklarının arttığı gözlenmiştir. İzmir çevresinde sonbahar mevsiminde yağışların azaldığı, iklimin sıcak ve daha nemli bir iklim olma yönünde değiştiği tespit edilmiştir (Şekil 229).



Şekil 235. İzmir istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi

Yaz sıcaklıklarının artmasına bağlı olarak buharlaşma da şiddetlenip, sıcaklık etkinlik indeksi de artmıştır. Sıcaklık etkinlik indeksi daha sıcak olma eğilimi göstererek B'3 "ten B'4 "e doğru değişmiştir. Ancak yağış etkinlik indeksinin de artması denizel etkiyi arttırmıştır. Ancak sıcaklık değişimi yağış değişimine oranla daha şiddetli seyrettiği için nemlilik indeksi etkinliğinin 34,95'ten 33,55'e düştüğü, denizel etkinin de 52,85'ten 54,38'e yükseldiği tespit edilmiştir. Sahanın daha sıcak olmaya başladığı, yağışların nemliliği arttırma yönünde etkisiz kaldığı tespit edilmiştir (Tablo 29).

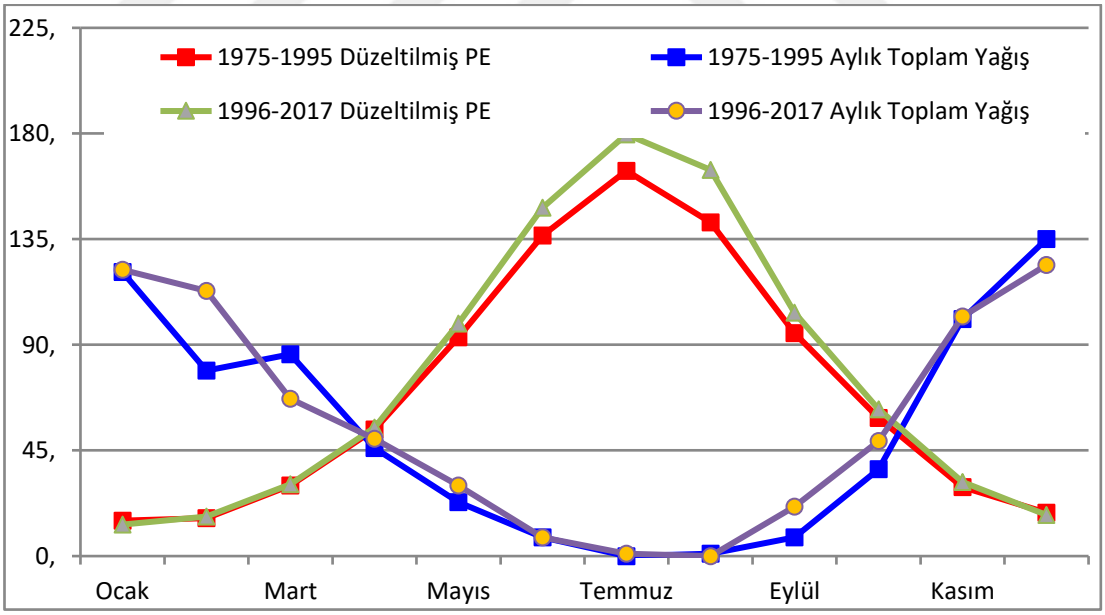
Tablo 29

İzmir istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri

İklim Tipi	Sembol	Açıklama	İndis (1975-1995)	İndis (1996-2017)
Yağış Etkinliği İndisi	C1	Kurak-az nemli	-3,46	-2,41
Sıcaklık Etkinliği İndisi	B'3'ten B'4'e	Mezotermal (Orta sıcaklıklardaki iklimler)	943,08	1003,86
Nemlilik İndisi	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli	34,95	33,55
PE'nin Üç Yaz Ayına Oranı	b'3'	Denizel etki	52,85	54,38

Selçuk istasyonunda şubat yağışları artarken mart ayında azaldığı sonbahar aylarında artarken aralık ayında azaldığı görülmüştür. Potansiyel evapotranspirasyon mayıs ayından başlayarak kasım ayına kadar artmaktadır (Şekil 230).

İklimin Selçuk istasyonunda C1 kurak-az nemli iklimden C2 yarı nemli iklime doğru değiştiği su fazlasının kış mevsiminde fazla olmasının yanı sıra su noksanının yaz mevsiminde çok kuvvetli olan bir iklimin ortaya çıktığı görülmüştür. Sıcaklık etkinliğinin azaldığı daha nemli bir iklimin ortaya çıktığı tespit edilmiştir (Tablo 30).



Şekil 236. Selçuk istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi

Yarı kurak – az nemli iklimden, Yarı nemli iklime (C1'den C2'ye), sıcaklık etkinlik indeksinin de 3.Derece Mezotermal'den 2.Derece Mezotermal'e (B'3'ten B'2'ye) değiştiği tespit edilmiştir. Yağışların nisan, mayıs ve haziran ayları ile eylül,

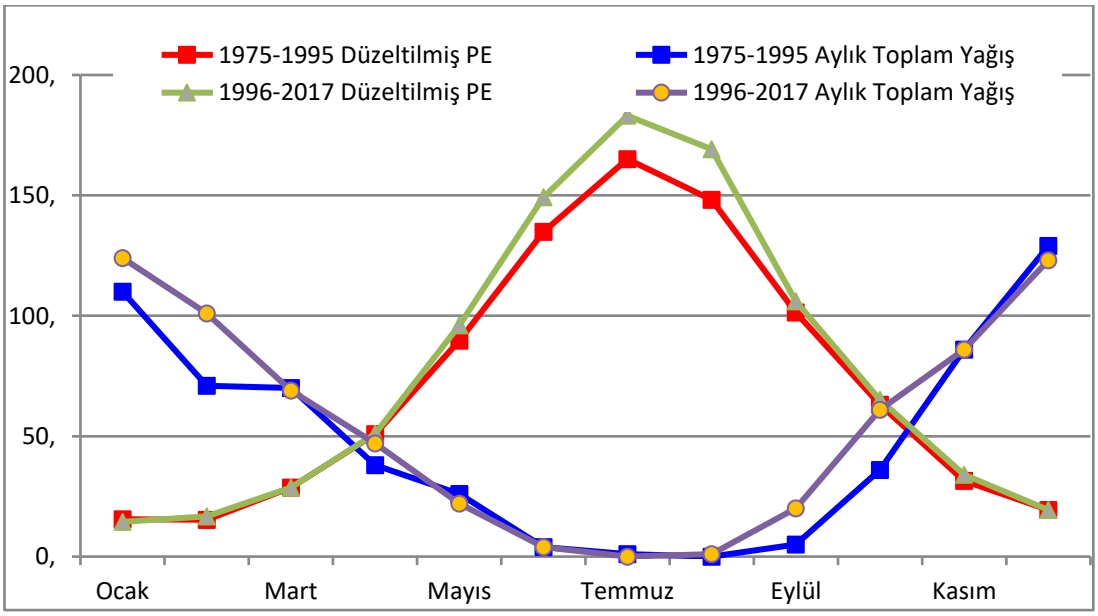
ekim, kasım aylarında artması denizel etkinin azalmasına karşın nemlilik indeksinin artmasına (34,47'den 61,07'ye) neden olmuştur (Tablo 30).

Tablo 30

Selçuk istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri

İklim Tipi	Sembol	Açıklama	İndis (1975-1995)	İndis (1996-2017)
Yağış Etkinliği İndisi	C1'den C2'ye	Kurak-az nemli'den yarı nemliye	-1,53	0,06
Sıcaklık Etkinliği İndisi	B 3'ten B 2'ye	Mezotermal (Orta sıcaklıklardaki iklimler)	922,55	852,83
Nemlilik İndisi	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli	34,47	61,07
PE'nin Üç Yaz Ayına Oranı	b 3 '	Denizel etki	53,39	51,93

Seferihisar istasyonunda 1996-2017 yılları arasında yağış ocak şubat ve nisan aylarında artarken mayıs ayından itibaren azalarak ağustos ayına kadar 0 mm'ye düşmektedir. 1975-1995-1996-2017 yılları arasında yaz aylarında benzer özellik gösteren değerler 1996-2017 yılları arasında ağustostan itibaren artmıştır. Eylül ve ekim aylarında artarken aralık ayında yağışların azaldığı görülmüştür. 1975-1995 yılları arasında Potansiyel evapotranspirasyon yaz aylarında daha düşük iken 1996-2017 yılları arasında nisan ayından başlayarak ekim ayına kadar arttığı tespit edilmiştir (Şekil 237).



Şekil 237. Seferihisar istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi

Kurak-az nemli (C1) yağış etkinlik indeksine sahip olan istasyonun -8,14 olan yağış etkinlik indisinin -5,27'ye yükseldiği; sıcaklık etkinlik indeksinin de 3.Derece Mezotermal (B′3) sıcaklık etkinlik indeksinin 863,56'dan 933,02'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Sıcaklık ve yağış indeksinin artması nemlilik indeksinin de 29,61'den 31,04'e yükselmesine ve dolayısı ile denizel etkinin de 51,9'dan 53,74'e yükselmesine de neden olmuştur (Tablo 31).

Tablo 31

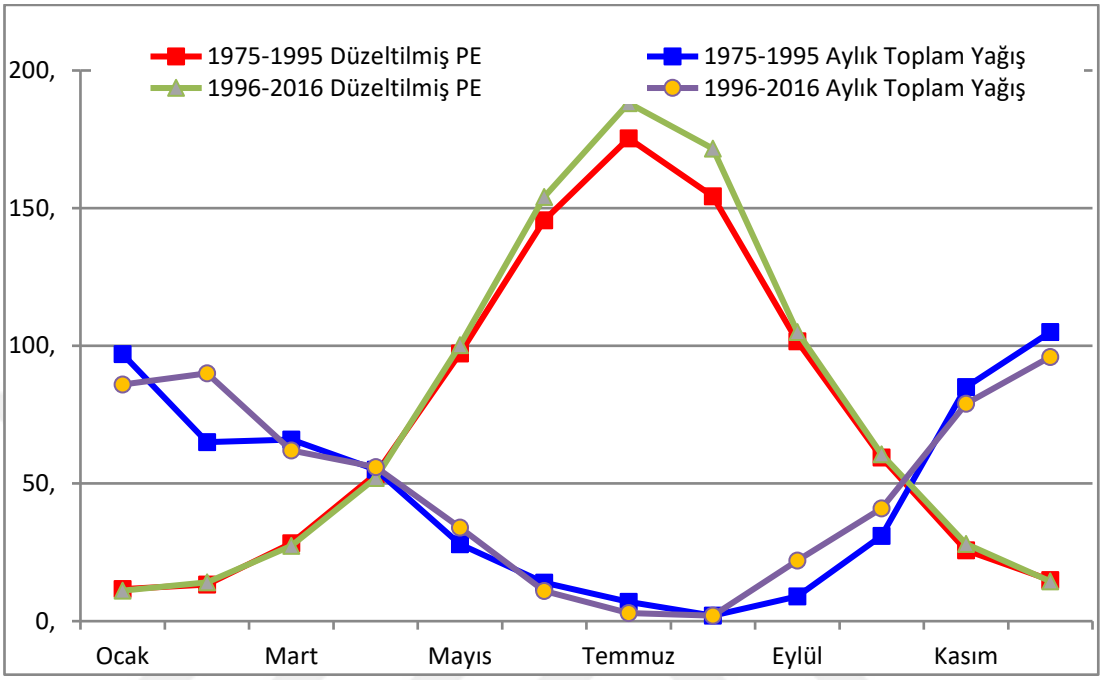
Seferihisar istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri

İklim Tipi	**Sembol**	**Açıklama**	**İndis (1975-1995)**	**İndis (1996-2017)**
Yağış Etkinliği İndisi	C1	Kurak-az nemli	-8,14	-5,27
Sıcaklık Etkinliği İndisi	B′3	Mezotermal (Orta sıcaklıklardaki iklimler)	863,56	933,02
Nemlilik İndisi	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli	29,61	31,04
PE'nin Üç Yaz Ayına Oranı	b′4 'ten b′3 'e	Denizel etki	51,9	53,74

Ödemiş istasyonunda 1996-2017 yılları arasında yağış ocak ve mart ayında düşmesine karşın şubat ve mayıs aylarında arttığı, yaz aylarında karasallığa bağlı olarak meydana gelen yaz yağışlarının azaldığı buna karşın eylül ve ekim aylarında yağış miktarının arttığı tespit edilmiştir. Kasım ve aralık aylarındaki yağışların azalması sahanın genelinde yağış miktarında ciddi bir azalmanın varlığını ortaya koymaktadır. 1975-1995 yılları arasında Potansiyel evapotranspirasyon yaz aylarında daha düşük iken 1996-2017 yılları arasında mayıs ayından başlayarak eylül ayına kadar arttığı tespit edilmiştir (Şekil 238).

Kurak-az nemli (C1) yağış etkinlik indeksine sahip olan istasyonun -11,34 olan yağış etkinlik indisinin -12,72'ye düştüğü; sıcaklık etkinlik indeksinin de 3. Derece Mezotermal (B′3) sıcaklık etkinlik indeksinin 880,85'ten 926,51'e yükseldiği tespit edilmiştir. Sıcaklık indeksinin artmasına karşın ve yağış etkinlik indeksinin azalması nemlilik indeksinin de 25,62'den 23,97'ye düşmesine neden olmuştur (Tablo 32).

PE'nin üç yaz ayına oranı incelendiğinde denizel etki oranının 53,95'ten 55,45'e yükseldiği görülmüştür.



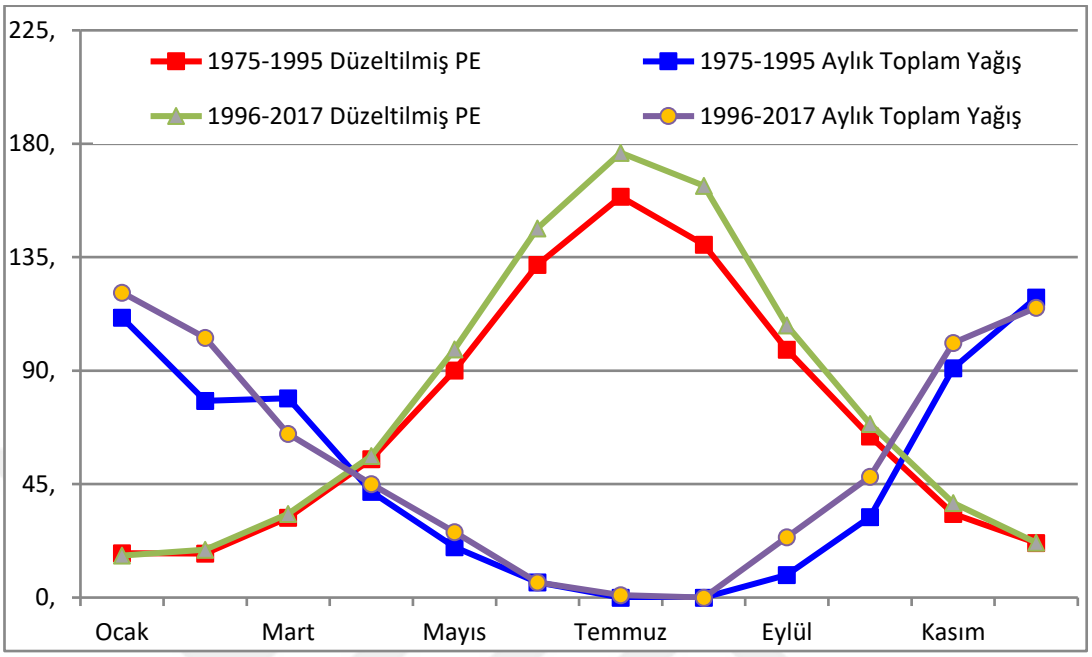
Şekil 238. Ödemiş istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi

Tablo 32

Ödemiş istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri

İklim Tipi	**Sembol**	**Açıklama**	**İndis (1975-1995)**	**İndis (1996-2017)**
Yağış Etkinliği İndisi	C1	Kurak-az nemli	-11,34	-12,72
Sıcaklık Etkinliği İndisi	B'3	Mezotermal (Orta sıcaklıklardaki iklimler)	880,85	926,51
Nemlilik İndisi	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli	25,62	23,97
PE'nin Üç Yaz Ayına Oranı	b'3'	Denizel etki	53,95	55,45

Kuşadası istasyonunda 1996-2017 yılları arasında yağış ocak ve şubat aylarında artmasına karşın mart ayında azaldığı, nisan ve mayıs aylarında artan yağış, yaz aylarında hiç düşmezken ağustos ayından itibaren aralık ayına kadar artış göstermiş lakin tüm sahada olduğu gibi aralık ayında düşüş göstermiştir. Potansiyel evapotranspirasyonun 1996-2017 yılları arasında nisan ayından başlayarak aralık ayına kadar arttığı tespit edilmiştir (Şekil 239). Aynı aylarda buharlaşmanın yanı sıra yağışın da artması su bilançosunda önemli bir değişikliğe neden olmamıştır.



Şekil 239. Kuşadası istasyonu 1975-2017 arası su bilançosu değişimi

Kurak-az nemli (C1) yağış etkinlik indeksine sahip olan istasyonun -7,11 olan yağış etkinlik indisinin -6,75'e yükseldiği; 3. Derece Mezotermal (B'3) sıcaklık etkinlik indeksinin 859,85'ten 945,94'e yükseldiği tespit edilmiştir. Sıcaklık indeksinin artmasının yanında yağış etkinlik indeksinin de artması nemlilik indeksinde önemli bir değişikliğe neden olmamıştır. Nemlilik indeksi 29,82'den 29,26'ya düşmüştür (Tablo 33). PE'nin üç yaz ayına oranı incelendiğinde denizel etki oranının 50,12'den 51,41'e yükseldiği görülmüştür.

Tablo 33

Kuşadası istasyonu 1996-2017 yılları arası iklim tipi özellikleri

İklim Tipi	**Sembol**	**Açıklama**	**İndis (1975-1995)**	**İndis (1996-2017)**
Yağış Etkinliği İndisi	C1	Kurak-az nemli	-7,11	-6,75
Sıcaklık Etkinliği İndisi	B'3	Mezotermal (Orta sıcaklıklardaki iklimler)	859,85	945,94
Nemlilik İndisi	s2	Su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli	29,82	29,26
PE'nin Üç Yaz Ayına Oranı	b'4'	Denizel etki	50,12	51,41

1975-1995 ve 1996-2017 yılları arasına denk gelen iki farklı dönemde iklimde meydana gelen değişimin yönünün incelenmesini amaçlayan bu çalışma sahanın her yerinde iklimde meydana gelen değişimin yönünün aynı olmadığı görülmüştür.

Kıyılarda yer alan istasyonların nemlilik oranlarının artmasına karşın yağışların özellikle aralık ayında azaldığı, tüm istasyonlarda şubat ayındaki yağışlarda artış olduğu saptanmıştır.

Selçuk istasyonunun yağışların artmasına bağlı olarak nemlilik indeksinin arttığı tespit edilmiştir. Bu da sahanın her yerinde küresel iklim değişikliğinin aynı etki derecesine sahip olmadığı bazı yerlerde buharlaşma ve yağış değişimine bağlı olarak topraktaki su bilançosunun da değiştiğini göstermiştir. Ancak sahanın genelinde iklimde meydana gelen değişimin etki derecesi veya şiddeti büyük bir iklim felaketinin gelmekte olduğu gibi bir teoriyi zayıflatmaktadır. Ancak iklimin sıcaklık ve nemlilik artışı yönündeki değişimi yeni fırsatların ortaya çıkmasına imkân sağlayacaktır.

4.3. Küresel İklim Değişikliğinin Olumsuz Etkilerini Arttıran Çiftçi Davranışları

4.3.1. Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Dönüşümü

Değişim, belli bir süreç içinde yer alan değişikliklerin tümü; dönüşüm, olduğundan başka bir biçime ya da duruma girme olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022). Arazi kullanımında geri dönüşü mümkün olmayan değişimleri dönüşüm olarak ele almak arazi planlamasında daha doğru bir yaklaşım olacaktır. Dönüşümün yönü bazı alanlarda arazilerin ekolojik özelliklerinin geri kazanılması gibi pozitif yönde olmakla birlikte; büyük bir bölümü yerleşim, tarım alanı açma, ormansızlaştırmaya bağlı olarak ekolojik özelliklerinin kaybedilmesi gibi negatif yönde olmaktadır. Arazi örtüsünde meydana gelen dönüşümün ortaya çıkarılması arazi planlama, yönetme ve kullanma stratejileri üzerinde ciddi rol oynamaktadır (Hooke ve diğ., 2012).

Hali hazır arazi kullanımı, arazinin belirli bir zamandaki o günün koşullarına göre kullanımını ifade eder (Gözenç, 1980). Mevcut koşullara göre arazi kullanımı, ekonomi-çevrebilim ölçeğinde birçok disiplinle ilişkili olarak yürütülen insan faaliyetlerini (Mather, 1986) yani coğrafi ortam özelliklerine göre insanın çevreden yararlanma şeklini ifade eder. İnsan çevreden tarımsal üretim başta olmak üzere

yerleşme, ulaşım ve rekreasyonal faaliyetler ile madencilik alanında faydalanırken (Çepel,1996); kendisi de içinde bulunduğu coğrafyanın bir parçası olarak zaman ve mekân içinde karşılıklı bir etkileşim içerisindedir (Atalay, 2013). İnsan ve doğal ortam arasındaki ilişkilerin sürekliliği, sık sık doğal ortamın yanlış kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan bozulmalara bağlıdır. Eğer doğal ortam arazinin kabiliyetine uygun kullanılırsa ilişkinin devamlılığı sağlanabilmektedir. Ancak zamanla değişen nüfusun yapısı, ekonomik konjonktür ve çevre algısı arazinin yanlış kullanımına yol açmakta ve arazilerin yapısında kullanım yönünden ciddi değişim ve dönüşümle sonuçlanmaktadır. Özellikle sanayileşme ve yerleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan arazi ihtiyacının verimli tarım alanlarından karşılanması, beslenme ihtiyacının karşılandığı tarım alanlarında ciddi değişim ve dönüşümün yaşanmasına neden olmuştur. Çeşitli nedenlerle tarım alanlarında meydana gelen daralma, büyük oranda doğal ortamların tahribatı ile giderilmektedir (Semenderoğlu, 1999; Gülersoy, 2008). Geçmişten günümüze arazi kullanımında meydana gelen değişimler, bu değişimin ortaya çıkardığı yeni koşulların bilinmesi, arazinin gelecekte doğru ve planlı kullanımı açısından büyük önem arz etmektedir (Mather 1986; Gülersoy, 2008:104; Sütgibi, 2011:5). Bu yolla temel ihtiyaçlarımızın karşılandığı tarım alanları gelecek nesillere de aktarılabilir.

Arazi kullanımında meydana gelen değişimlerin tespiti alan yönetimi ve yanlış arazi kullanımının ortaya çıkarılması açısından büyük bir öneme sahiptir. Özellikle yerleşme, doğal ortam ve tarım alanlarındaki değişimlerin tespiti gibi birçok alanda kullanılabilmektedir. Günümüz arazi kullanımı değişim analizlerinde kullanılan yöntem genellikle kontrollü ve kontrolsüz sınıflanmış LANDSAT TM, ETM gibi çeşitli spektral çözünürlüğe sahip bandların çeşitli indisler aracılığıyla oranlanmasıyla elde edilen kombinasyonlarının Erdas yardımıyla change detection uygulanarak yapılmış grafik tabanlı arazi değişim analizleridir (Güney ve Ölgen 2009; Turan, ve diğ., 2021; Özdemir ve Bahadır, 2008; Kaya ve diğ., 2020.; Uzun ve Somuncu, 2013; Soyaslan ve Hepdeniz, 2016; Özdemir ve Özkan, 2003; Güleysoy, 2013).

Özellikle havza gibi geniş alanların incelenmesinde, aynı zamanlı ve açılı landsat uydu görüntülerinin kullanılması yapılan çalışmaların geçerlik ve güvenilirliği üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Ancak geniş alanlarda aynı zamanlı ve açılı yüksek

çözünürlüklü Landsat uydu görüntüsü bulunmamaktadır. Geniş alanların analizini yapmak için farklı zamanlara ait uydu görüntülerinin birleştirilmesi gerekmektedir. Uydu görüntülerinin spektral ve zamansal farklılığından kaynaklanan bozulmalar her ne kadar farklı yöntemlerle düzeltilmeye çalışılsa da nesne tabanlı sınıflandırma yöntemi kullanılarak sınıflandırılmış Landsat uydu görüntülerinin kullanıldığı raster tabanlı değişim analizlerinin geçerlik ve güvenirliği; gerçek arazi çalışmaları ve hava fotoğrafları ile desteklenerek oluşturulan arazi kullanım haritalarının kullanılmasıyla yapılan vektör tabanlı değişim analizlerine göre daha düşük kalmaktadır. Nesne tabanlı sınıflandırma yöntemini kullanan birçok çalışma bulunmakla birlikte; gerçek arazi çalışmaları ve hava fotoğrafları ile desteklenerek oluşturulan vektör tabanlı arazi kullanım haritalarını kullanarak değişim analizi yapılan çalışmalar gerek zaman ve gerekse maliyet açısından zorlayıcı olması nedeni ile tercih edilmemektedir (Akkartal, 2016; Örücü ve Arslan, 2020; Demir, 2021; Çoban ve Gündoğdu, 2020).

Arazi örtüsünün sınıflandırılmasında büyük oranda Landsat uydu görüntüleri kullanılmaktadır. Yapılan çalışmaların büyük bir bölümü arazilerin piksel tabanlı uydu görüntülerinin sınıflandırılması ve bu sınıflar arasında meydana gelen değişimlerin ortaya konması amaçlamaktadır. Birçok çalışmada uydu görüntülerinin oranlanmasıyla elde edilen bitki örtüsü değişimlerini ortaya koymayı amaçlayan yöntemler kullanılmıştır (Karnieli ve diğ., 2014; Alganci, 2019; Lee ve diğ., 2020; Li ve diğ., 2004; Chen ve diğ., 2021).

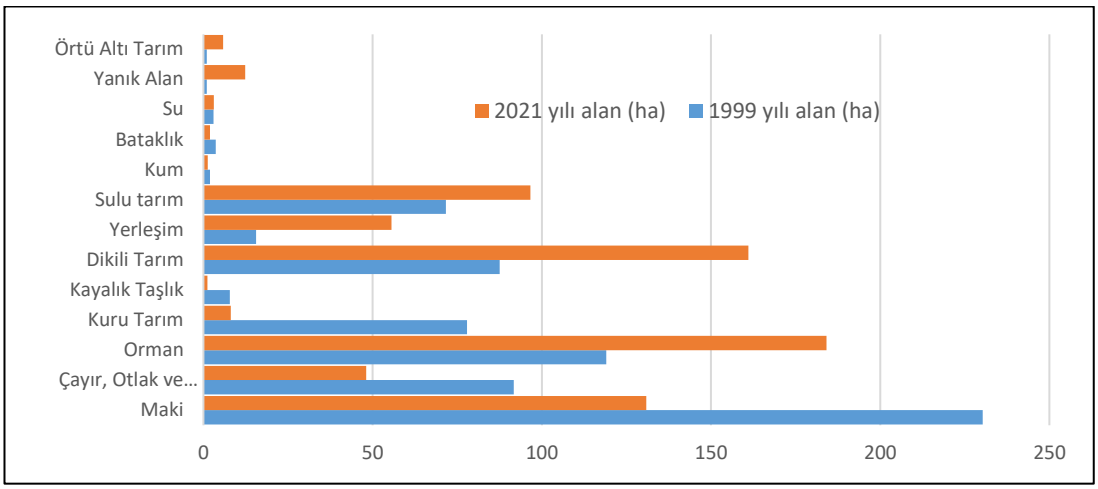
Landsat uydu görüntülerinin kontrollü, kontrolsüz sınıflanması ile yapılan değişim analizlerinde kentsel alanlar veya maden sahaları gibi ormansızlaştırma sonucu meydana gelen değişimin kolaylıkla ortaya çıkarılabilir (Liang ve diğ., 2022; Mi ve diğ. 2019).

Dar alanlarda ürün desenini ortaya çıkarılmasında Multi-Temporal RADARSAT-2 ve Sentinental 2 verilerinin kullanılması doğru sonuçlar vermektedir (Liao ve diğ. 2020; Nemeth ve diğ. 2021).

Arazi örtüsü değişim analizleri arazi kullanımında meydana gelen dönüşümün ortaya çıkarılmasında yeterli olamamaktadır. Çünkü arazinin kullanımında meydana gelen kalıcı değişimler dönüşümü ifade eder ve arazilerdeki dönüşüm sadece yansıma

değerlerindeki kayıp ve kazanım ile ifade edilememektedir. Arazi sınıfları arasında benzer yansıma değerine sahip pikseller aynı zamanda farklı kullanım türlerine karşılık gelmektedir. Dikili tarım alanları ile dikili orman alanlarını birbirinden ayırt etmek güçtür. Aynı zamanda dikili tarım alanından ormana dönüşen alanların tespiti ve bu dönüşümün nerelerde ortaya çıktığı oldukça önemlidir. Maki alanlarından zeytin gibi dikili tarım alanına dönüşen alanların Landsat uydu görüntüsünün sınıflandırılması ile elde edilen uydu görüntülerinin sınıflandırılması ile tespit edilmesi oldukça güçtür. Orman örtüsünün kızılçamdan fıstıkçamına dönüşmesini, doğal ormanlar ile ağaçlandırma sahalarının ayırt edilmesi, maki alanlarının orman veya dikili tarıma dönüşüp dönüşmediğini ortaya çıkarmak için hava fotoğraflarından ve gerçek arazi çalışmalarından faydalanmanın daha yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu çalışmada geniş alanlarda arazi kullanım şekillerinde meydana gelen dönüşüm ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışma alanında bitki örtüsü açısından arazi kullanım şekilleri çayır-otlak ve mer'a gibi kullanıma sahip garig sahaları, maki ve orman alanı olmak üzere 3 sınıfa ayrılmıştır. Ayrıca bataklık, kum, kayalık taşlık gibi alanlar da ayrı ayrı sınıflar olarak ele alınmıştır. Dikili, kuru, sulu ve örtü altı tarım alanları ile yerleşim ve yanık alanlar da ayrı ayrı sınıflandırılmıştır.

Arazi kullanım durumlarının alansal hesaplaması Arcmap 10.2.2 programında yapılarak arazilerin halihazırdaki dağlımı incelenmiştir. 1999 yılında toplam 710,062 hektar arazinin %32,44'ü maki, %12,91'i çayır, otlak ve mera, %16,76'sı orman, %10,97'si kuru tarım, %12,33'ü dikili tarım, %2,19'u yerleşim ve %10,09'u sulu tarım alanı iken (Şekil 234,235); 2021 yılında %18,43'ü maki, %6,77'si çayır, otlak ve mera, %25,94'ü orman, %1,14'ü kuru tarım, %22,68'i dikili tarım, %7,83'ü yerleşim ve %13,60'ı sulu tarım alanı olduğu tespit edilmiştir (Şekil 240,241).



Şekil 240. 1999-2021 Yılı Arazi Kullanımı kullanım durumu

1999 yılından 2021 yılına kadar makiler (%56,8), çayır otlak ve meralar (%52,45), kuru tarım alanları (%10,3), kayalık taşlık alanlar (%14,6) ile kumul ve bataklık alanlar (%52,4) azalarak başka bir kullanım şekline dönüşmüştür. Buna karşın orman alanları (%54,7), dikili tarım alanları (%83,9), yerleşim alanları (%357,0) ve sulu tarım alanları (%34,8) artmıştır. Ayrıca 2021 yılında 12,3 hektar alan yanmış ve 5,8 hektar alanda da örtü altı tarım yapılmaya başlanmıştır (Tablo 34).

Tablo 34

1999-2021 yılı arazi kullanımının alansal değişimi (ha ve %)

1999 Yılı	**1999 alan (ha)**	**%**	**2021 alan (ha)**	**%**	**Fark (ha)**	**%**
Maki	230,315	32,44	130,894	18,43	-99,421	56,83
Çayır, Otlak ve Mer'a	91,701	12,91	48,1	6,77	-43,601	52,45
Orman	119,030	16,76	184,175	25,94	65,145	54,73
Kuru Tarım	77,899	10,97	8,063	1,14	-69,836	10,35
Kayalık Taşlık	7,813	1,10	1,141	0,16	-6,672	14,6
Dikili Tarım	87,52	12,33	161,024	22,68	73,504	83,99
Yerleşim	15,577	2,19	55,613	7,83	40,036	357,0
Sulu tarım	71,638	10,09	96,6	13,60	24,962	34,84
Kum	1,925	0,27	1,283	0,18	-0,642	66,65
Bataklık	3,664	0,52	1,92	0,27	-1,744	52,40
Su	2,95		3,04			
Yanık Alan	0		12,3			
Örtü Altı Tarım	0		5,8			
Toplam	**710,062**	**100**	**710,062**	**100**		

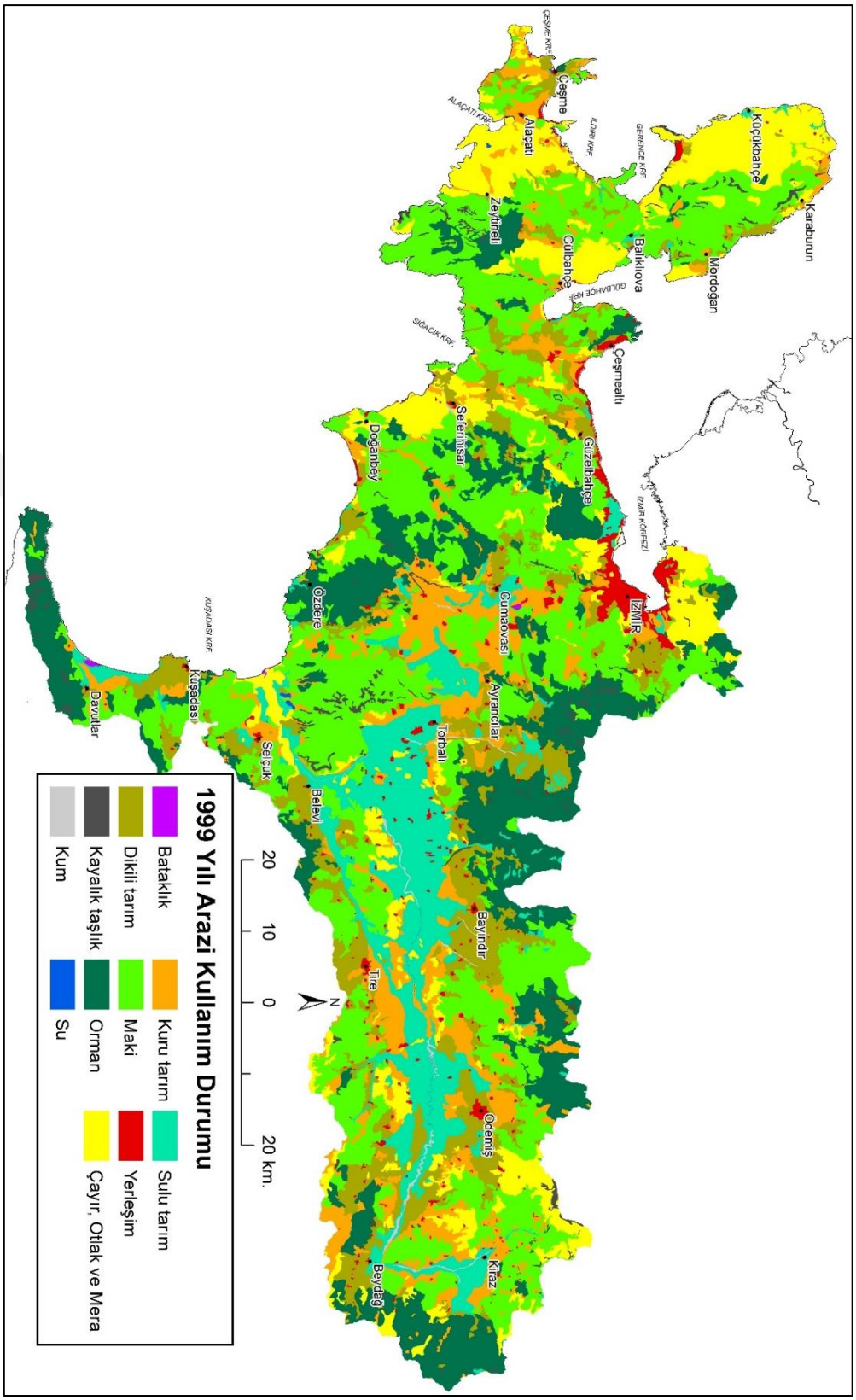
Arazi kullanımı haritalarının Arcmap 10.2.2 Geoprocessing tools, intersection menüsü kullanılarak çakıştırılması ile arazinin değişim analizi yapılmıştır. Büyük oranda değişimin yaşandığı makilik alanlar, çayır otlak ve meralar, kuru tarım

alanlarındaki değişimin yönü belirlenmiştir. Buna göre 1999 yılında çayır, otlak mera alanlarının %23,4'ü makilik alana dönüşürken, %17,2'si ormana, %16,4'ü dikili tarım alanına, %7,5'i ise yerleşim alanına dönüşmüştür. Dikili tarım alanlarının %7,1'i makilik alana, %7,1'i ormana, %11,8'i sulu tarım alanlarına ve %12,9'u yerleşim alanına dönüşmüştür. Kuru tarım alanlarının %32,6'sı sulu tarım alanına, %13,4'ü yerleşim ve %34,6'sı dikili tarım alanına dönüşmüştür. Maki alanlarının 36,2'si orman, %15,1'i dikili tarım, %6,5'i çayır, otlak ve mera alanına dönüştüğü görülmüştür. Orman alanlarının %19,1'i dikili tarım alanlarına, %14,5'i makilik alana geçmiş ve %2,8'i de yanmıştır. Sulu tarım alanlarının %13,0'ü dikili tarım alanına, %6,6'sı yerleşim alanına ve %2,3'ü de örtü altı tarım alanına dönüşmüştür (Tablo 35).

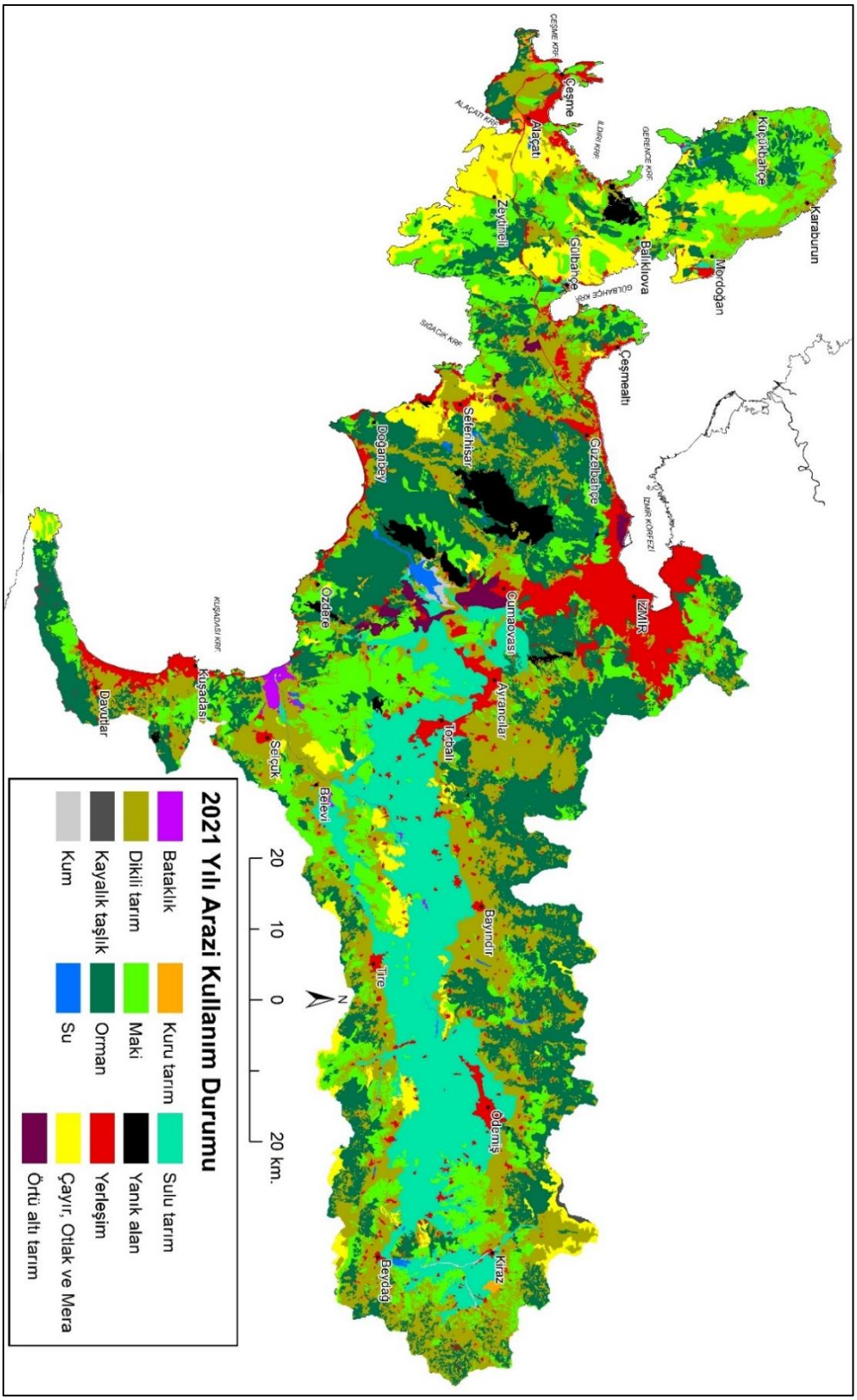
Tablo 35 2021 arazi kullanım türleri arasındaki dönüşüm tablosu

1999-2021 yılı arazi kullanım türleri arasındaki dönüşüm tablosu

Dönüşen alanlar	Dönüştüğü arazi kullanım türü	1999 yılı toplam alan	Alan (ha)	%
Çayır, Otlak ve Mera iken	Dikili tarım	91,7	15,0	16,4
	Maki		21,5	23,4
	Orman		15,8	17,2
	Yerleşim		6,9	7,5
Dikili tarım iken	Maki	87,5	6,2	7,1
	Orman		6,2	7,1
	Sulu tarım		10,3	11,8
	Yanık alan		0,6	0,7
	Yerleşim		11,3	12,9
Kuru tarım iken	Çayır, Otlak ve Mera	77,9	2,0	2,6
	Dikili tarım		26,9	34,6
	Maki		3,3	4,3
	Orman		3,7	4,8
	Örtü altı tarım		2,8	3,7
	Sulu tarım		25,4	32,6
	Yanık alan		0,1	0,1
	Yerleşim		10,5	13,4
Maki iken	Çayır, Otlak ve Mera	230,3	14,9	6,5
	Dikili tarım		34,7	15,1
	Orman		83,4	36,2
	Yanık alan		8,0	3,5
	Yerleşim		6,7	2,9
Orman iken	Dikili tarım	119,0	22,7	19,1
	Maki		17,2	14,5
	Yanık alan		3,3	2,8
	Yerleşim		1,3	1,1
Sulu tarım iken	Dikili tarım	71,6	9,3	13,0
	Örtü altı tarım		1,7	2,3
	Yerleşim		4,7	6,6



Şekil 241. 1999 yılı arazi kullanımı haritası
(KHGM, Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi 1999)



Şekil 242. 2021 yılı arazi kullanımı haritası
(Google map verileri ve arazi çalışmaları ile üretilmiştir).

1999-2021 yılları arasında arazi dönüşüm analizi sonucu ortaya çıkan yeni kullanım şekillerini etkileyen faktörlerin başında yerleşme ve sanayileşme gelmektedir. Yerleşme ve sanayileşme alanına dönüşen alanlar geri döndürülemez boyutlardadır ve kontrolü gitgide zorlaşmaktadır. Özellikle Pandemi sonrası ortaya çıkan bireysel yaşam alanı tercihleri zengin kesimlerde yatay yerleşmeyi ön plana çıkarmış ve geniş tarım alanları bahçeli villalara dönüşmüştür. Ancak ekonomik gücü villa almaya yetmeyen insanlar tarım alanlarında hissedar olarak küçük parçalara bölünmesi ile hobi bahçesi yaparak yatay yerleşmeyi arttırmaktadır.

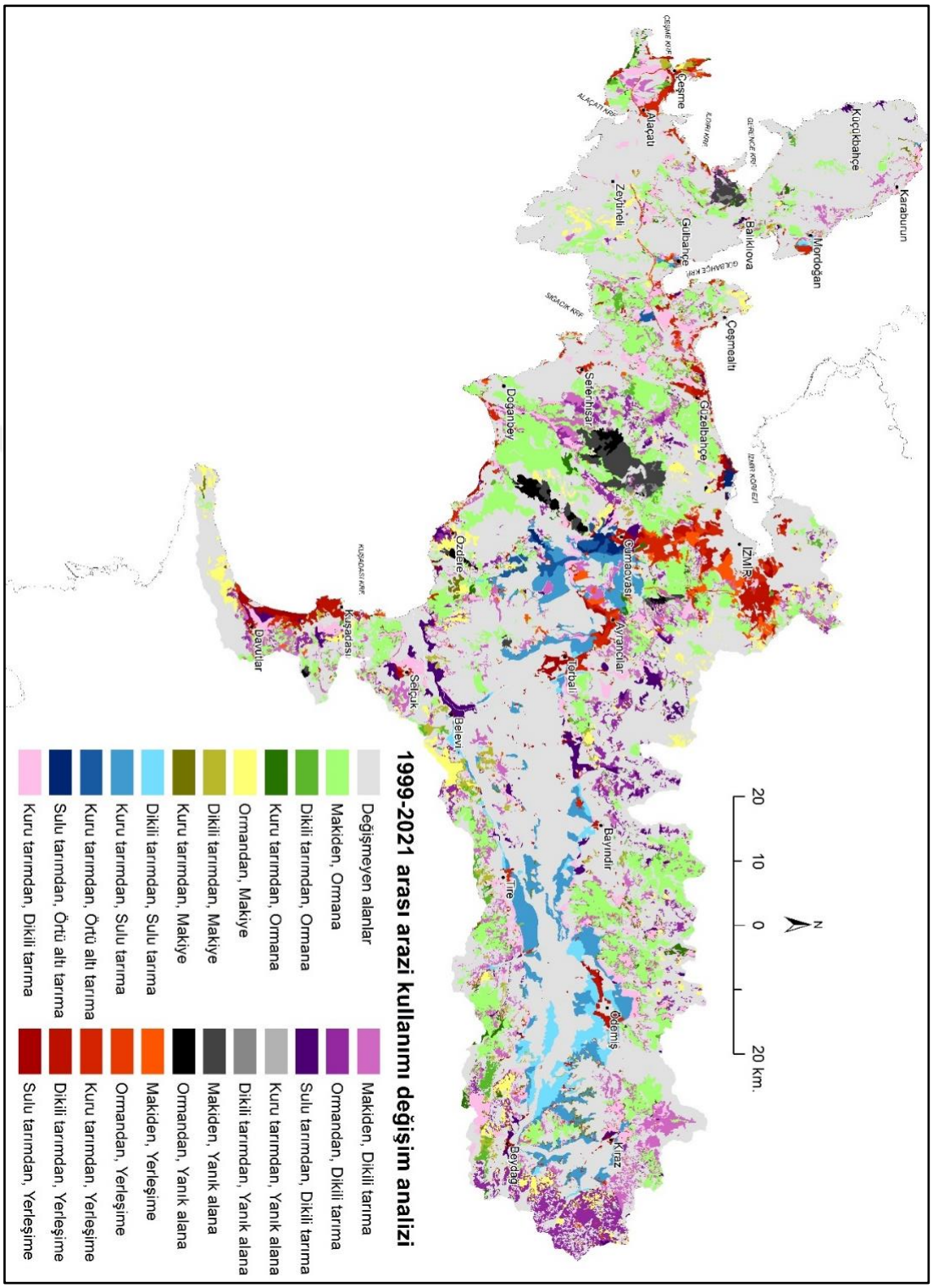
Orman alanlarının büyük bir bölümü yangınlar sonrası yeniden ağaçlandırılmıştır. Bu ağaçlandırmalarda yangına dayanıklı ormanlar oluşturulmuştur. Ancak doğal ormanlar azalırken plantasyon alanları artmıştır. Bu da orman alanlarındaki insan etkisinin boyutlarını ortaya koymaktadır.

Ulaşılabilen alanların artması dönüşümün hız kazanmasında en büyük etkendir. Sadece traktörle ulaşılabilen tarım ve orman alanlarına asfalt yol yapılması bu alanların hızla yerleşime dönüşmesinde büyük rol oynamaktadır. Küresel iklim değişikliği sonucu kıyılardaki sulak alanlar ve bataklıkların kurumasıyla ortaya çıkan yeni tarım alanları yoğun insan baskısı altındadır.

Yerleşim alanları İzmir kent merkezinin çevresinde başta olmak üzere Gaziemir-Menderes-Oğlananası ve Torbalı çevresinde verimli tarım topraklarının kaybına neden olmuştur. Ayrıca Kuşadası, Özdere, Ürkmez, Seferihisar, Çeşme ve Urla gibi kıyı yerleşmelerinde ortaya çıkan yazlık konutlar kıyılardaki verimli ovalara doğru gelişme göstermiştir. Menderes, Cumaovası ve Urla çevresinde örtü altı tarım alanları artarken Balçova çevresinde bu alanlar kentsel yerleşime dönüştüğü için azalmıştır. Yerleşim alanları içerisinde yer alan sanayi ve ticaret alanları, özellikle Torbalı- Yazıbaşı- Ayrancılar, Urla-Seferihisar ile Ödemiş çevresinde tarım alanlarının tahribatına ve kirlenmesine neden olmaktadır. Hobi bahçeleri adı altında son zamanlarda ortaya çıkan yeni yerleşme şekli, Buca- Kaynaklar, Belenbaşı, Demirci, Oğlananası, Urla-Yelki gibi şehir merkezine yakın; Menderes-Karakuyu-Çileme-Ahmetbeyli ile Torbalı ovası gibi kırsal alanlarda özellikle verimli tarım alanlarını tehdit etmektedir. Hobi bahçeleri tarım alanlarında betonlaşmanın yanısıra

verim kaybına da neden olmaktadır. Bu alanlar büyük oranda sadece yaz döneminde kullanılmakta, yılda en az 3 defa ürün alınan alanlarda en az 2 dönem ürün kaybı ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca çitlerle çevrilen alanlarda hava dolaşımı zayıfladığı için sık hastalık ortaya çıkmakta ve kontrolsüz ilaç kullanımı toprağı kirletmektedir. Bu alanlar dar olduğu için sadece bel veya küçük çapa ile işlenmekte verimli toprak katmanı derinde kalmakta, zamanla verimsizleşmektedir. Bu alanlar ciddi ekonomik kaybı da beraberinde getirmektedir.

Ormanlık alanların toplam alanı artmasına rağmen orman alanlarının halen makilik ve dikili tarım alanına dönüşmeye devam etmesi doğal ortamdaki dönüşümün hızı ve boyutları açısından önemlidir. 6831 Sayılı Orman Kanunu ciddi tedbirler almasına rağmen orman alanlarının tarım alanına dönüşümünün devam etmesi dikkat çekicidir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 6831). Ayrıca özel ağaçlandırma yönetmeliği makilik alanların ağaçlandırma yoluyla ormana dönüşmesinin yanı sıra zeytin, ceviz, badem, kestane gibi ürünlerle dikili tarım alanına dönüşmesine de neden olmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 7310). Kuru tarım alanlarında dikili tarımın artması doğru arazi dönüşümüne iyi bir örnek iken; orman, maki, sulu-kuru tarım alanları ile dikili tarım alanlarının yerleşime dönüşmesi yanlış arazi kullanımına örnek teşkil etmektedir. Orman ve makilik alanların yanan alanlara dönüşmesi ve özellikle bu yerlerin kıyılarda olması dikkat çekicidir. Arazi çalışmaları ile karşılaştırılan verilerle Küçük Menderes Havzasında arazilerin kullanımındaki dönüşümün şehir yerleşmelerine yakın alanlarda ormandan yerleşime; köyler gibi kırsal alanlarda ise makiden dikili tarıma; koruma altındaki alanlar ile ağaçlandırma sahalarında makiden ormana dönüştüğü tespit edilmiştir. Havzanın eteklerinde tarım alanlarında sulu tarım alanlarının arttığı tespit edilmiştir. Özellikle genç nüfusun azaldığı kırsal alanlarda ormandan kazanılan eğimli alanlardaki zeytinlik araziler kullanılmadığı için ormana dönüşmüştür. (Şekil 243).



Şekil 243. 1999-2021 yılı arazi kullanım türleri arasındaki dönüşüm haritası
(Intersection 1999 ve 2021 arazi kullanım haritaları)

Davutlar, Kuşadası, Selçuk ve Urla Çeşmealtı'nda kuru tarım alanları zeytin üretimi yapılan dikili tarım alanlarına dönüşmüştür. Dikili tarım alanlarından sulu

tarım alanına dönüşen Cumaovası, Torbalı, Ödemiş, kiraz çevresindeki yamaç depolarında daha çok silajlık mısır üretimi yapılmakta olup bu alanlardaki yamaç depolarının büyük bir bölümünde kuraklık nedeni ile suya erişim güçleşmektedir. Dolayısı ile bu alanlarda suya ihtiyaç duymayan tarım ürünlerinin yetiştirilmesi kısa bir zaman diliminde tekrar gündeme geleceği varsayılmaktadır.

Küçük Menderes havzasının delta kısmında yer alan taban suyunun yüksek olduğu Barutçu, Zeytinköy ve Belevi çevresinde sulu tarım alanlarında eskiden pamuk ekimi yapılırken günümüzde şeftali ve narenciye üretimi yapılmaktadır. Bu alanlarda sulanabilir dikili tarım ürünleri üretimi, kış döneminde tarlaları su basması nedeni ile zarar görmektedir. Ödemiş, Tire, özellikle de Kiraz ve Beydağ'ın dağlarında meşe ve makilerin yerine dikilen kestane üretimi ciddi ekolojik sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu alanlardaki kestanelerde ortaya çıkan dal kanseri ve ağaç kurdu nedeni ile kestane ağaçlarında ciddi kayıplar ortaya çıkmıştır. Sahada kendiliğinden yetişmiş yaşlı kestane ağaçları bile kurumuştur.

Çayır, otlak veya mer'a gibi kullanım alanına sahip garigler sahada antropojenik nedenlerle kızılçam ve makilerin tahrip edildiği veya litolojik nedenlerden dolayı arazinin orman yetişmesinin zorlaştığı alanlarda bulunmaktadır. 2021 yılı arazi kullanım durumuna göre garig sahaları, Çeşme-Karaburun Yarımadası, Seferihisar çevresi ile Küçük Menderes Havzasının kıyılarındaki yamaç molozları ve depoları üzerinde bulunmaktadır.

Garigler sıcaklık ve kuraklığa dayanıklı türlerin başında gelmekle birlikte arazinin kullanım şekli ve aşırı kullanımı gibi nedenlerle oldukça kolay tahrip edilen bitki türlerinin başında gelmektedir. Özellikle Karaburun Yarımadası'nda yaygın olarak koyun yetiştiriciliği amacı ile kullanılan garig sahaları aşırı otlatma nedeni ile aşırı derecede tahrip edilmiştir. Verimli ot popülasyonlarının yerini dikenli çoban yastığı gibi dikenli garig türleri almıştır. Sahada meydana gelen bozulma sahanın hayvancılık açısından özellikle koyun yetiştiriciliği açısından kullanımını zorlaştırmaktadır. Koyun yetiştiricileri bu sorunu çözmek için sık sık bu alanları yakarak garigleri ortadan kaldırarak sahanın yeniden otlanmasını amaçlamaktadır (Şekil 244).



Şekil 244. Bornova Karaçam Köyü garig sahaları

Maki sahaları arazide özellikle yerleşim alanlarına yakın yerlerdeki kızılçamların tahrip edildiği yerlerde ortaya çıkmaktadır. Geçmişte daha geniş yer tutarken yerleşim yerlerinin yakınında toprak derinliğinin ve işlenebilir araziler üzerindeki alanlarda aşırı derecede tahrip edilmiş ve dikili tarım alanlarına dönüştürülmüşlerdir. Özellikle Ödemiş, Beydağ ve Tire çevresinde aşırı eğimli araziler üzerinde olmasına rağmen bu sahalar taraçalandırılarak kestane, incir, üzüm bahçelerine dönüştürülmüşlerdir (Şekil 245,246).



Şekil 245. Tire Kürdüllü tepelerinde incir ve ceviz bahçesi



Şekil 246. Ödemiş Hacıhasanlar köyü ve Çatak Barajı çevresinde kestane bahçeleri

Torbalı, Selçuk, Bayındır ve Menderes çevresinde bu araziler içerisinde yer alan delicelerin aşılanması yoluyla zeytin tarlaları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca 2005 yılında Karaburun Yarımadası'nda ve Salman, Sarpıncık çevresindeki alanlarda makiler sökülerek yerine zeytin özel ağaçlandırması yapılmıştır. Ancak bu ağaçlandırma çalışması başarısız olmuş ve saha bitki örtüsünden yoksun hale dönüşmüştür. Zeytin dikilimi sırasında toprağın patlatılarak maki köklerinin dahi sökülmesi, ayrıca çıkan filizlerin ot ilacı ile kurutulması nedeni ile ayrıca sahaya makinin geri gelmesi de zorlaşmıştır. Saha 2005 yılından bu yana çıplak bir arazi konumundadır (Şekil 247).



Şekil 247. Karaburun Salman Köyü özel ağaçlandırma ile tahrip edilen sahalar

Makilerin yaygın olduğu yerlerden Urla, Karaburun, Buca ve Torbalı Ahmetli köyü çevresinde keçi yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu alanlarda aşırı otlatma nedeni ile de makilik alanlar baskı altındadır. Ancak keçi yetiştiriciliği makilerin köklerine zarar vermediği için ayrıca keçi yetiştiricileri yangın sonrası sahanın verimsizleşeceği düşüncesi ile sahanın korunmasında daha dikkatli davranmaktadır (Şekil 248, 249).



Şekil 248. Karaburun Akdağ çevresi keçi yetiştiriciliği amacı ile kullanılan makiler



Şekil 249. Karabel çevresi kızılçam ormanları

Son 5 yıl içinde 126 238 624 m2 alan yanmıştır. Bu alanların neredeyse tamamı garig, kızılçam ve maki alanlarıdır. Kızılçamların tahrip edildiği yerlerde arazi örtüsü maki ve garig bitki örtüsüne dönüşmektedir. Bu alanlarda yangın dışında insan kaynaklı bir değişime daha az rastlanır. Özellikle meşe ve karaçam ormanları kızılçama göre yangına karşı daha dayanıklıdır (Şekil 250). Orman alanlarında yangın dışında nedenlerle ortaya çıkan dönüşüm daha yavaştır.



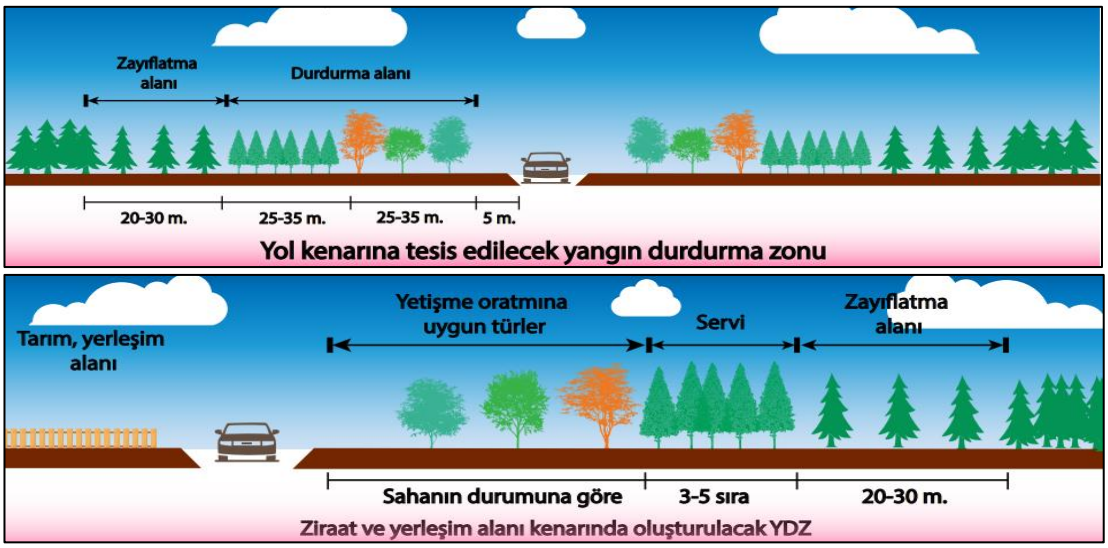
Şekil 250. Karaburun Yrm. Akdağ ve Germiyan çevresi kızılçam yerine maki ve garig er

İğne yapraklı ormanlardan karaçamlar 800 m'nin üzerindeki yükseltideki dağların yamaçlarında geniş yer tutmaktadır. Bu ormanlar kızılçama nazaran daha az dal içerdiği ve düz gövde vermesi gibi özellikleriyle mobilya sektöründe kullanılabilmektedir. Yüksek dağ kuşağının soğuk nemli ormanı olan bu ağaçların gelişimi de oldukça yavaştır. Karaçam ormanlarının altında maki de az bulunduğu için bu alanların tahribinde saha hızlı bir şekilde erozyona maruz kalır ve tahrip edilen yerlerin tekrar geri kazanımı güçleşir (Şekil 251).



Şekil 251. Söğütören Köyü karaçamlar ve tahrip edilmesiyle açılan zeytinlikler

Çalışma alanında litolojik isteği ile ön plana çıkan özellikle gnays, şist ve kuvars arazilerin derin toprak veren az eğimli alanlarında gelişme gösteren fıstıkçamlarının verimli olması beklenir. Ancak çalışma alanında yangına dayanıklı olması nedeni ile ekonomik verim gözetilmeksizin birçok farklı anakaya üzerinde dikimi yapılmıştır. Ağaç olarak verimli bir fiziksel gelişme göstermesine rağmen tohum üretimi açısından ekonomik verimi düşüktür. Özellikle Doğanbey çevresinde yangına dayanıklı orman projesi (YARDOP) çerçevesinde daha önce yanmış alana dikilen fıstıkçamları ekolojik olarak uyumlu bir gelişme göstermiştir. YARDOP, Orman Bakanlığı'nın yanan sahalarda ormanları küçük bölmeciklere ayırarak insan etkisinin en yoğun olduğu yol kenarlarından başlayarak akasya gibi yapraklı türler ile servi gibi yangının ilerlemesini durdurmaya yarayan tür, Fıstıkçamı gibi tutuşma ısısı düşük iğne yapraklı türlerle ağaçlandırılması esasına dayanmaktadır. Çalışma alanında bunun gibi birçok fıstıkçamı ağaçlandırması ortaya çıkmıştır (Şekil 252,253).



Şekil 252. YARDOP alanındaki yangın önleyici tesisler (OGM-2010)



Şekil 253. Seferihisar Doğanbey çevresi Yardop ve fıstıkçamı ağaçlandırması

Meşe, dişbudak, kestane ve çınar gibi türlerden oluşan geniş yapraklı ormanlar çalışma alnında çok az yer tutar. Bozdağların ve Aydın dağlarının nemli vadilerinin içlerinde bulunur. Tire Kaplan köyü, Bayındır ve Ödemiş'in kuzeyinde kalan Bozdağların 1000 m'nin üzerinde kalan vadilerde, Dilek Yarımadası'nda 1200 m'nin üzerinde daha sık görülmekle birlikte daha nemcil olan türleri vadilerin içlerinde 500 m'ye kadar yayılış gösterebilir. Ancak Bozdağların güneye bakan yamaçlarında daha çok kurakçıl türlerden meşeler bu ormanı oluşturur. Ödemiz Ovacık ve Beydağ Ovacık Yaylalarında kestane ormanları geniş yer tutmaktadır (Şekil 254,255).



Şekil 254. Dilek Milli Parkı nemcil maki ve geniş yapraklı ormanlar



Şekil 255. Tire Eğridere köyü kestane ve meşe ormanları

Ödemiş'in kuzeyinde kalan Bozdağların büyük bir bölümünde erozyonla mücadele etmek için eğimli araziler taraçalandırılmış ve 1450 m'ye kadar olan

alanlarda kestane ve karaçam ağaçlandırmaları yapılmıştır. Kestane ağaçlandırmaları başarısız olmuş olmakla birlikte karaçamlar daha verimli bir orman oluşturmuştur (Şekil 256).



Şekil 256. Orman Bakanlığı Ödemiş çevresi erozyon kontrol çalışmaları

Bozdağlar ve Aydın Dağlarının yüksek kesimlerinde ısı yetersizliğinden dolayı ortam orman yetişmesine olanak vermemektedir. Bu alanlarda toprağın biriktiği hafif düzlüklerde dağ çayırları ve sürüngen ardıçlar bulunmaktadır (Şekil 257).



Şekil 257. Tire Dibekçiler Köyü ve Aydın dağları zirvesinde dağ çayırları.

Çalışma sahasında ormanların ve makilerin tahrip edildiği yerlerde en yaygın kullanım biçimi dikili tarımdır. Ödemiş ve Tire gibi yerlerde özellikle eğimin arttığı sırtlarda incir, ceviz ve kestane gibi kışın yaprağını döken türlerin kullanılması sahanın kışın sağanak yağışlarıyla aşınıp taşınmasına neden olmaktadır. Bu alanlarda erozyon oldukça şiddetlidir (Şekil 258).



Şekil 258. Tire Kürdüllü çevresi makilerin tahrip edilmesiyle kestane bahçesi kazanımı

Sonuç olarak; çalışma sahada arazilerin yapısında ekolojik bozulmaların ön planda olduğu ciddi bir dönüşüm yaşanmaktadır. Genellikle antropojenik kökenli ortaya çıkan değişim ve dönüşümün hızı arazilerin planlanmasını ve denetimini de güçleştirmektedir. Arazi örtüsünde meydana gelen hızlı dönüşüm özellikle bu alanlarda ortaya çıkabilecek doğal afetler ve küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçları ile mücadeleyi güçleştirmektedir. Bu alanlarda ciddi bir şekilde tarım alanları planlaması, orman alanlarının korunmasına yönelik tedbirlerin arttırılması, hayvancılık faaliyetlerinin kontrollü ve planlı yapılmasının sağlanması gerekmektedir. Yerleşim alanlarının tarım alanlarına doğru gelişimini önleyici tedbirlerin acilen alınması, tarım alanları yönetim planının hazırlanıp sıkı sıkı uygulanması gerekmektedir. Özellikle tarım alanlarının üzerinde ortaya çıkan hobi bahçelerinin engellenmesi, tarım alanına dönüşümünün sağlanması gerekmektedir.

Özellikle tarım alanlarında üretim sonrası ortaya çıkan bitkisel artıkların iyi depolanıp tekrar doğaya kazandırılması çok önemlidir. Lakin özellikle sebze ve meyve üretiminde kullanılan gübre ve ilaçlardan dolayı bu atıkların tekrar toprağa döndürülmesi toprağın aşırı kirlenmesine neden olduğu için genellikle çürütme yaparak gübre olarak kullanmak yerine yakılmaktadır (Şekil 259). Zeytin alanlarında ağaçların budanmasından ortaya çıkan yaprak ve dallar hemen tarlanın bir tarafında yakılmak suretiyle bertaraf edilmektedir (Şekil 260). Bu dalların bir depolama alanında çürütülerek veya dal öğütme makineleri ile öğütülerek tekrar toprağa karıştırılması daha faydalı olabilmektedir.



Şekil 259. Beydağ çevresinde anız yakma

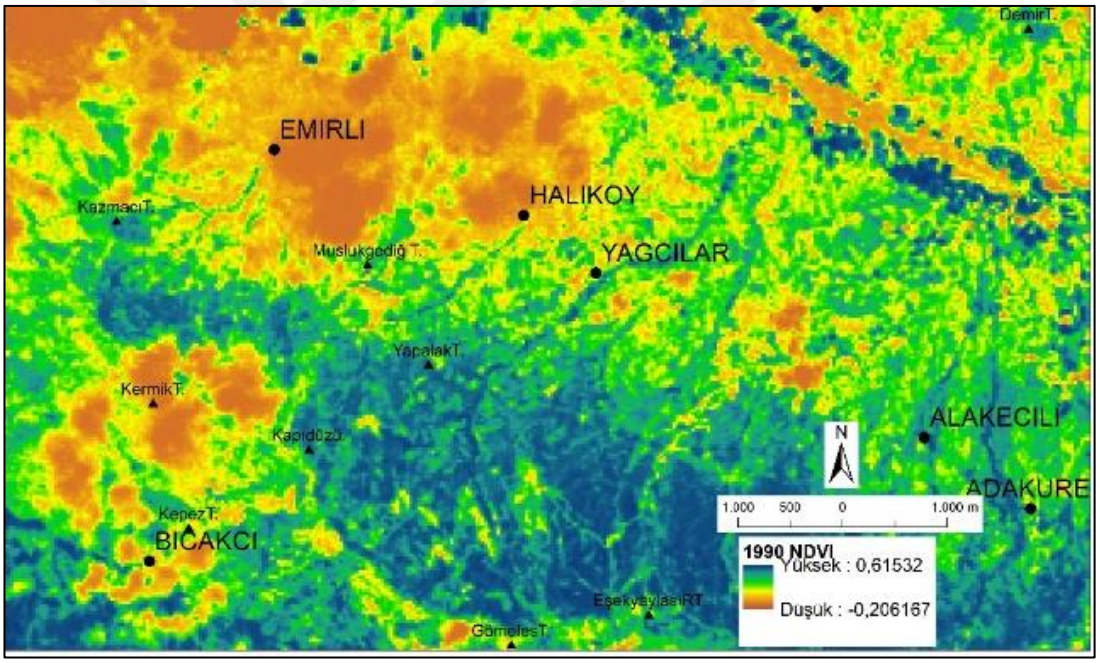


Şekil 260. Torbalı çalı anızı yakma

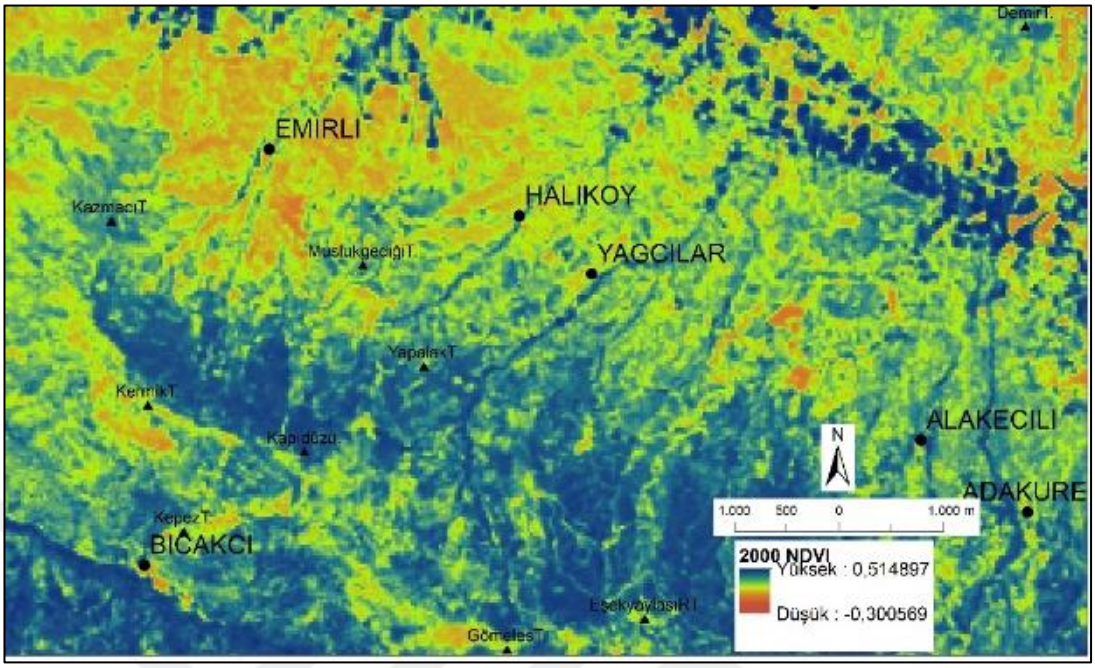
Çalışma sahasında anız yakma faaliyetleri genellikle arpa, buğday gibi tahıl tarımının yapıldığı sulanmayan arazilerde yapılmaktadır. Bu alanların başında sulanabilir tarım alanlarının az olduğu Beydağ, Ödemiş, Urla, Karaburun ve Çeşme yarımadası çevrelerinde yaygındır. Ancak çalışma sırasında köylülerle özellikle çobanlarla yapılan görüşmelerde Karaburun Yarımadası'nda çobanların verimsizleşen ve toprak yüzeyinde çoban yastığı, abdestbozan gibi dikenli türler olan bitkilerin artıp hayvanların beslenmesine destek olan verimli ot türlerinin azalmasına neden olduğu için bu gibi sahalar yakılarak bu türler yok edilmekte ve saha yeniden yeşerdiğinde birkaç yıl hayvanların beslenmesinde kullanılabilmektedir. Ancak yakım sonrası yüzeylenen toprak yüzey erozyonu ile taşındığı, yüzeydeki verimli toprak içerisindeki canlı türleri yok olduğu için sahanın eski gücüne kavuşma süresi uzamaktadır. Sahada yapılan çalışmalarda keçi yetiştiricilerinin ormanları, koyun yetiştiricilerinin de maki ve garigleri tahrip etme yönünde davranışa sahip oldukları saptanmıştır.

Doğal ortama yapılan bilinçsiz müdahaleler sahadaki hassas türlerin zarar görmesine neden olmaktadır. Bu sahaların başında Beydağ ve Ödemiş çevresinde yer alan ve o bölgede endemik olarak bulunan kestane ağaçlarında meydana gelen değişimlerdir. Uydu görüntüleri incelendiğinde oldukça geniş yer tutan kestane ormanlarının bulunduğu sahadaki bitki örtüsü yoğunluğu 1990 ile 2000 yılları arasında neredeyse hiç değişmemişken 2000'den sonra bu bölgelerde kestaneden elde edilen gelirin artmasına bağlı olarak yamaçlarda yer alan meşe ormanları kesilerek kestane

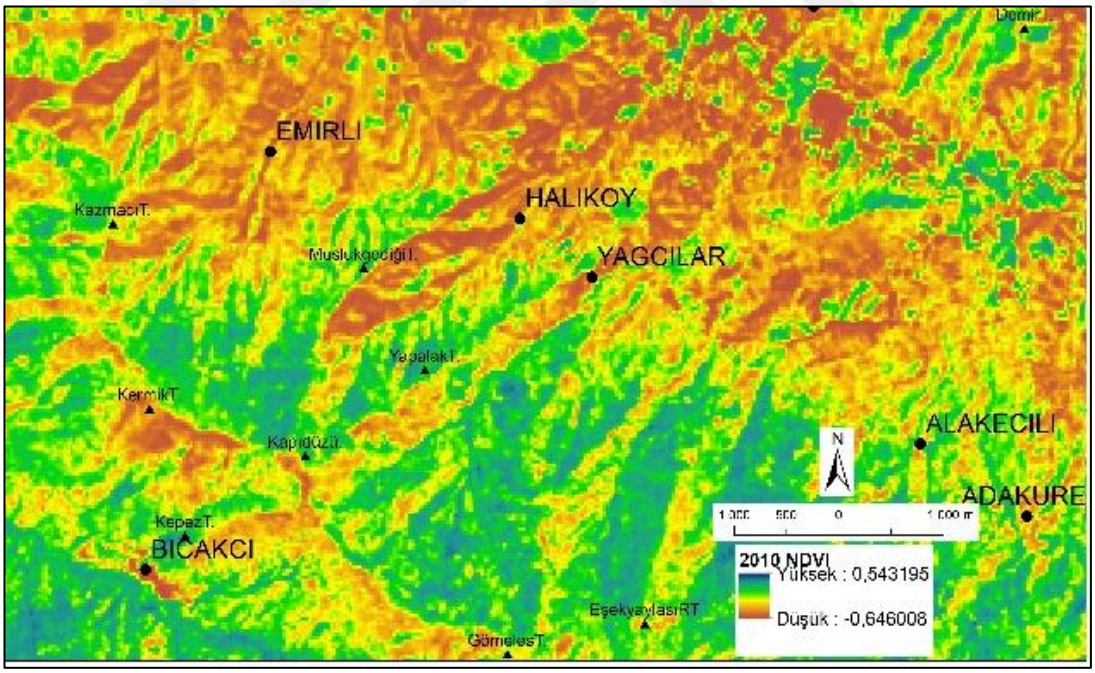
ağaçları dikilmiştir (Şekil 261,262,263,264). Ancak sahada geniş alanlarda yapılan bu ağaçlandırma faaliyeti sonucunda eskiden yapılan keçi ve koyun besiciliği terk edilerek yerine büyükbaş hayvancılık yapılmaya başlanmıştır. Yeni dikilen ağaçların diplerine gübre olarak dökülen büyükbaş hayvan gübresi nedeni ile sahaya taşınan danaburnu zararlısının yeni dikilen ağaçların yanı sıra asırlık ağaçların gövdesine de yerleşerek ağaçları kurutmaya başlamıştır. Ancak köylüler sahadaki danaburnu varlığından ziyade Danaburnu ile beslenen ağaçkakanların çoğalmasının ağaçları kuruttuğunu düşündüğü için ağaçkakanları avlamaya başlamış ve böylece ağaçların kuruma hızı daha da artmıştır. Ayrıca meşe ormanlarının tahrip edilerek yerine dışarıdan getirilen kestane fideleri ile sahaya kestane dal kanseri taşınmış ve eskiden vadi içlerinde bulunan asırlık kestane ağaçları da ölmüştür.



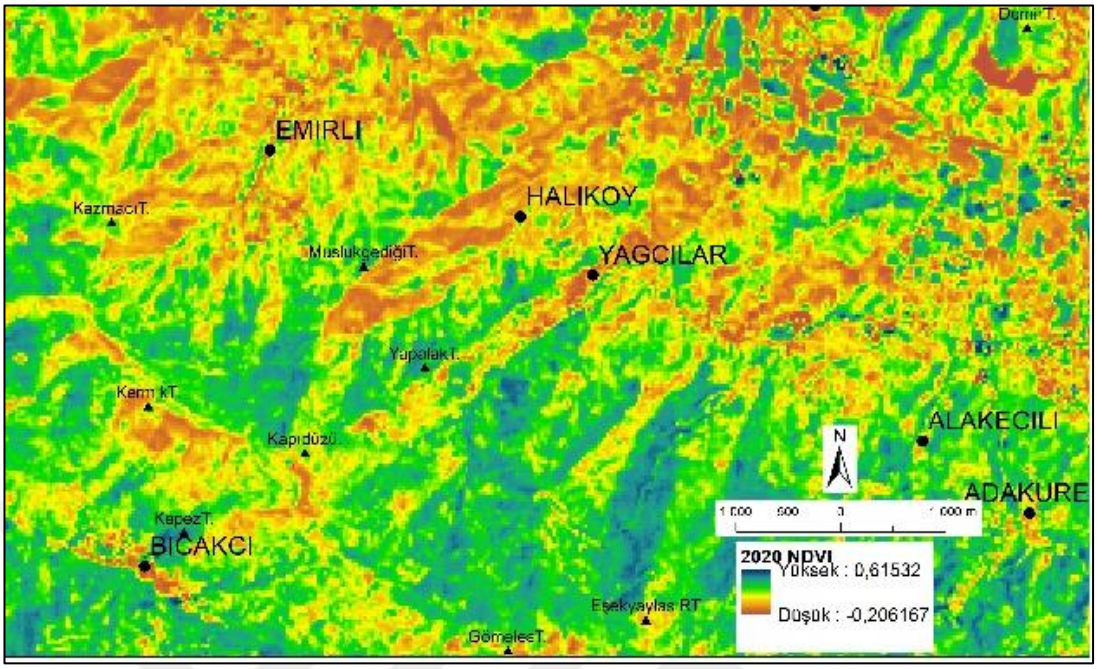
Şekil 261. Halıköy 1990 NDVI



Şekil 262. Halıköy 2000 NDVI



Şekil 263. Halıköy 2010 NDVI



Şekil 264. Halıköy 2020 NDVI:

4.3.2. Arazilerinin Yetenek Sınıflamasına Göre Yanlış Arazi Kullanımı

Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununa göre arazi yetenek sınıflaması, arazilerin Toprak bozulmasına neden olmayacak şekilde arazinin en uygun kullanım şeklini belirlemek için kullanım ve koruma verilerini bir araya getirerek temel toprak etütlerine ve iklim koşullarına dayalı yapılan plânlamalara yönelik arazi sınıflamasıdır.

İçinde yaşadığımız dünyada her doğal ortam farklı amaçlara hizmet eden bir potansiyeli barındırır. Doğal ortamların potansiyeline göre yetenekleri ortaya çıkar. Arazilerin yeteneklerinin dışında kullanımı kısa sürede arazinin potansiyelini de düşürür, arazi verimsizleşir. ABD Toprak Koruma Teşkilatına göre 8 tane arazi yetenek sınıfı vardır (KHGM,1998,1999 ve 2001).

Çalışma alanı da arazi Çevre ve Orman Bakanlığının Toprak ve arazi Sınıflaması standartları Teknik Talimatına göre sınıflandırılmıştır. Buna göre;

I. Sınıf Araziler

Geleneksel tarım metotlarının kolaylıkla uygulanabildiği, özel bir önleme gerek duyulmayan düz ve düze yakın, derinliği 100 cm'nin üzerinde kolaylıkla

işlenebilen tekstürde toprak yapısına sahip, erozyonun etkisinin az olduğu, su taşkınlarının olmadığı iyi drenajlı arazilerdir. Sulanabilir arazilerde sebze yetiştirilmektedir. Eğimi % 1'den azdır. Su tutma kapasitesi yüksek orta derecede geçirgen tınlı topraklar bu sınıf arazilerdendir (KHGM,1998,1999 ve 2001).

Sahada bu arazilere Balçova, Urla Kuşçular, Yelki ve Çamlı, Seferihisar ile Sığacık arasında, Torbalı ve Ayrancılar, Bayındır Kızılcaova, Yeşilova, Tire Turgutlu, Tire Gökçen, Ödemiş ve çevresinde, Kiraz'a kadar uzanan havzanın tabanında rastlanmaktadır. Tarım arazileri içinde oldukça geniş bir yer tutar. Ancak günümüzde bu araziler çoğunlukla yerleşim amacıyla tahrip edilmiştir. Ödemiş, Torbalı, Ayrancılar İzmir merkez ilçelerinden Bornova, Gaziemir Balçova ve Güzelbahçe birinci sınıf tarım alanlarının üzerinde kurulmuştur (Şekil 265).

II. Sınıf Araziler

İşlenebilme açısından I. sınıf arazilerin özelliklerine yakın özellikler barındırmasına rağmen eğimi daha fazla (%1'in üzerinde), hafif erozyona maruz kalma, toprak derinliği daha düşük, ara sıra drenaj sorunları olup kolay çözümleri olma gibi özelliklere sahip arazilerdir (KHGM,1998,1999 ve 2001).

Çalışma alanında bu arazilere sahada birinci sınıf arazilerin çevrelerinde Urla, Zetineli ve çevresi, Cumaovası, Seferihisar Ulamış, Menderes Çakaltepe, Ataköy, Torbalı Yeniköy, Ahmetli Köyü ve Sağlık Köyü çevresinde bulunur. Küçük Menderes Nehri'nin çevresinde zaman zaman taşkınlara maruz kalsa da oldukça verimli tarımsal amaçla kullanılan topraklar bulunmaktadır. Torbalı Ovası'nın tabanında Ahmetli Köyünün çevresindeki eski göl yatağında kış döneminde zaman zaman su birikmesi olmakta ve arazi kullanılamaz duruma gelmektedir. Ancak yazın gelmesiyle kuruyarak tekrar tarımsal amaçlı kullanılabilmektedir (Şekil 265).

III. Sınıf Araziler

Tarımsal metodların eğim (%2-4 arası), orta şiddetli erozyon, fazla ıslaklık, hafif taşlılık, kumluluk veya çakılılık nedeni ile düşük su tutma kapasitesitesine bağlı olarak düşük verimlilik gibi nedenlerle sınırlandığı arazilerdir (KHGM,1998,1999 ve 2001).

Çalışma alanında Çeşme ve Alaçatı çevresinde, Urla Naipli, Yenice, Bademler, Ulamış, Menderes Yeniköy, Oğlananası, Bulgurca, Torbalı Dağkızılca, Çakırbeyli ve Dereköy Karakızlar, Havuzbaşı, Arıkbaşı, Tire Küçükkale Akçaşehir ve Çayırlı ile Ödemiş, Beydağ ve Kiraz çevresinde dağların eteklerinde bulunan birikinti yelpazesi ve konileri üzerinde bulunur. Bu arazilerde temel sorun hafif kayalık ve taşlılıktır. Arazide çoğunlukla dikilli tarım ve kuru tarım alanı olarak kullanılmaktadır (Şekil 265).

IV. Sınıf Araziler

Genellikle çayır ve otlak arazisi olarak kullanılmaya uygun gerekli önlemleri almak suretiyle tarımsal amaçlarla da kullanılabilecek arazilerdir. Eğim (% 4-6arasında) fazla olduğu için erozyon şiddetlidir. İklimin de sınırlandırdığı bu araziler arasında kötü drenaja sahip araziler de yer almaktadır. Sahada bu tür araziler dikili tarım alanı olarak kullanılmaktadır (KHGM,1998,1999 ve 2001).

Çalışma alanındaki tüm yamaç molozları bu sınıftadır. Özellikle Kiraz, Meydaü ve Ödemiş çevresinde, Belevi, Torbalı'nın yerleşim merkezi ve çevresinde, Menderes Çatalca, Buca Kaynaklar, Vişneli ve çevresi, Güzelbahçe Yelki ve Çamlı çevresi, Çeşme Alaçatı çevresinde, Seferihisar Doğanbey çevresinde bu sınıftaki arazilere rastlanır. Bu sınıftaki araziler kesinlikle çayır ve otlak olarak kullanılması gerekirken arazide dikili tarım alanı olarak zeytincilikte kullanılmaktadır (Şekil 265).

V. Sınıf Araziler

Su ve rüzgâr erozyonunun şiddeti nedeni ile düz ve düze yakın bile olsalar bu araziler kültür bitkilerinin yetişmesine izin vermez. Taşlılık ve ıslaklık kullanımını güçleştirse de kapasitesinin üzerinde olmamak ve araziyi koruma önlemleri almak koşulu ile bu araziler çayır ve orman veya dikili tarım amacıyla kullanılabilir (KHGM,1998,1999 ve 2001).

Beşinci sınıf arazilere sahada Çeşme Yarımadası ile Küçükmenderes havzasının ağız kısmında bulunan Zeytinköy çevresinde rastlanır. Manda yetiştiriciliğinin yanısıra drenajın düzenlendiği alanlarda narenciye, nar ve şeftali gibi

meyveler yetiştirilmektedir. Bu alanda taban suyunun yüksek olması ve kısmen tuzluluğun fazla olması arazinin kullanımını güçleştirmektedir (Şekil 265).

VI. Sınıf Araziler

Altıncı sınıf araziler, eğim, yükselti, anakaya ve erozyonun şiddetli olması gibi nedenlerle kullanımı sınırlanmış ve sadece orman ve çayır olarak kullanılması uygun olan alanlardır. Mordoğan ve Alaçatı, Seferihisar ve Doğanbey çevresinde garig örtüsü altında iken; Uzunkuyu'nun güneyindeki Kıran Dağı'nın kuzeye bakan yamaçlarında maki örtüsü altındadır. Buca ile Cumaovası arasında kalan sahada oldukça geniş yer tutmaktadır. Burada orman örtüsü ile örtülüdür. Ayrancılar, Belevi, Selçuk-Kuşadası ve Davutlar arasında zeytincilik yapılmaktadır (Şekil 265).

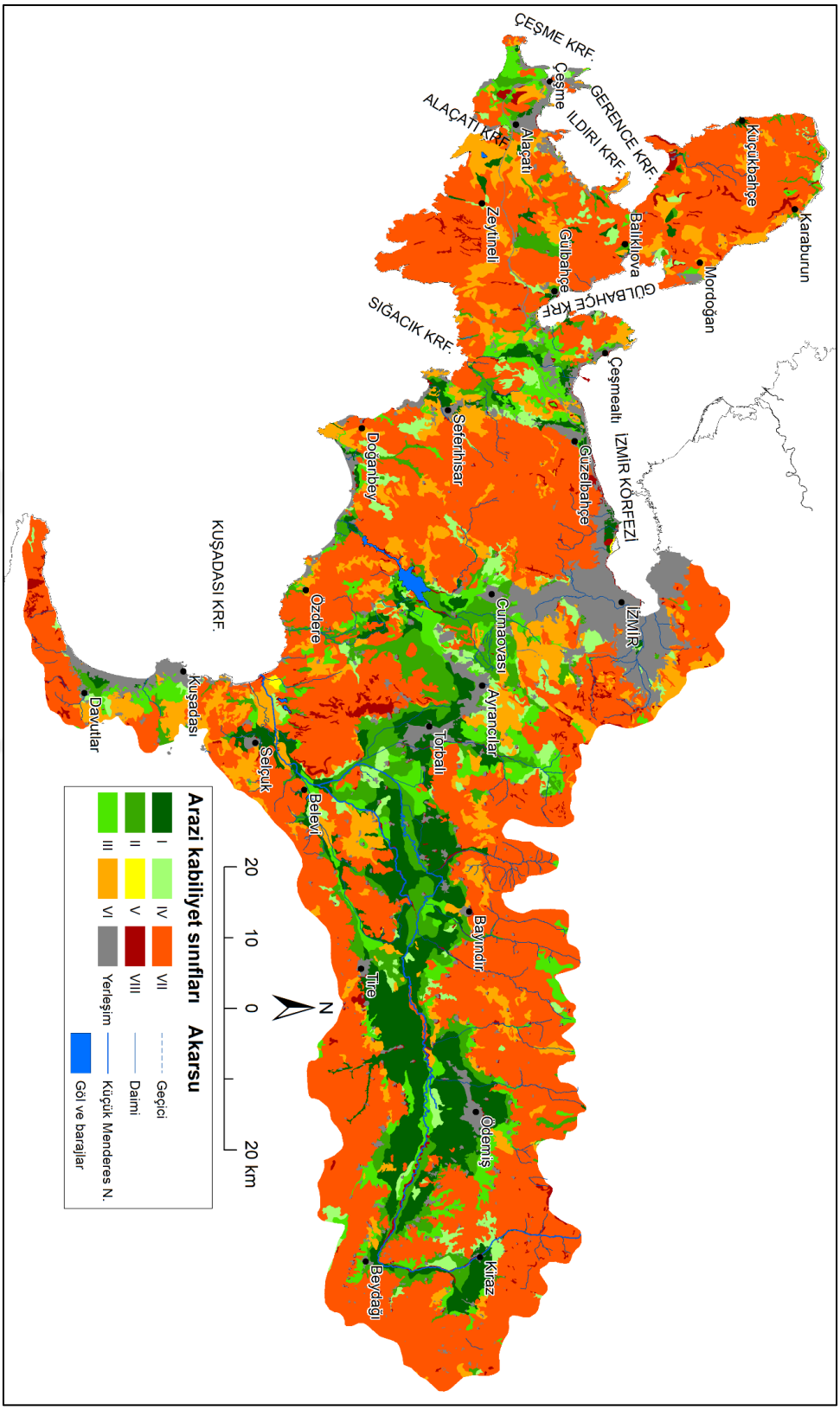
VII. Sınıf Araziler

Yedinci sınıf araziler aşırı eğimli, şiddetli erozyonun etkisi altında kalmış, taşlı ve parçalı arazilerdir. Düz yerlerde olsalar bile bataklıklar bu gruba girer. Üzerindeki bitki örtüsünün kesinlikle korunması ve genç tutulması şarttır. Bu araziler üzerindeki bitki örtüsünün tahribatı erozyonun şiddetlenmesine neden olur (KHGM,1998,1999 ve 2001).

Çalışma alanında en geniş arazilere bu sınıfta rastlanırken en çok yanlış kullanım bu araziler üzerinde gerçekleşmektedir. Orman örtüsü altında olması gereken bu sınıftaki araziler çoğunlukla dikili tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Özellikle Torbalı-Bayındır-Ödemiş çevresinde zeytincilikte kullanılırken Ödemiş-Kiraz - Beydağ çevresinde kestane, incir ve ceviz üretiminde kullanılır. Bu alanlarda özellikle teraslama yaparak tarım alanına dönüştürülen bu sahalar yoğun erozyonun etkisi altındadır. Karadağ ve Çeşme Yarımadası'nda ağaçlandırma çalışmalarına bağlı olarak orman örtüsü arttırılmıştır. Ancak Karaburun Yarımadası'nda bu alanlarda tarımsal amaçlı zeytin özel ağaçlandırması yapılması bu sahayı erozyonun etkisine teslim etmiştir (Şekil 265).

VIII. Sınıf Araziler

Üretim amacıyla herhangi bir kullanıma hizmet etmeyen kayalık, taşlık, bataklık, dere yatakları, dağların yüksek zirveleri, çöller bu gruba girer. Kent merkezlerinin büyük bir bölümü I., II. ve III. sınıf araziler üzerinde yer almakla birlikte geri dönüşümü mümkün olmadığı için çalışmada 8. Sınıf arazi olarak gösterilmiştir (KHGM,1998,1999 ve 2001). Arazinin yeteneğine uygun kullanılmaması arazinin doğal yeteneğini kaybetmesine neden olmaktadır. Yetenek sınıfı düşen alanların yeteneğini tekrar kazanması için uzun yıllar gereklidir. Bu nedenle arazileri yeteneklerinin dışında ve aşırı kullanımının önüne geçilmesi şarttır. Küresel iklim değişikliği arazilerin yeteneklerini de olumsuz etkilemektedir. Kıyı alanlarındaki verimli tarım toprakları tuzlanma riski ile karşı karşıya kalırken, sağnak yağışlar bitki örtüsünün tahrip edilmesiyle yamaç stabilitesi bozulan VI. ve VII, sınıf orman alanlarındaki verimli toprakların aşınıp verimsizleşmesine neden olmaktadır. Bazı sahalarda bu durum anakayanın yüzeylenmesiyle sonuçlanmaktadır. Bu alanlarda arazinin yetenek sınıfı VIII. Sınıfa dönüşmektedir (Şekil 265).



Şekil 265. Küçük Menderes Havzası'nın arazi yetenek sınıfları haritası (Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı toprak ve İKONOS uydu görüntüleri)

I., II., III. ve IV. sınıf tarım arazileri üzerinde en yaygın yanlış kullanım şekli sanayi ve yerleşme amaçlı kullanımdır. En verimli tarım topraklarının özellikle Bornova ovası, Gaziemir, Cumaovası, Çeşme ve çevresinde Ayrancılar, Ödemiş, Kuşadası Davutlar çevresinde, Güzelbahçe çevresinde yerleşime açılması nedeni ile tarım alanları ciddi anlamda yapılaşmanın etkisi altında kalmıştır. Bu alanlar sulama sorununun olmadığı yerler olduğu göz önüne alındığında küresel iklim değişikliği ile mücadelede elimizi zayıflatmaktadır (Şekil 266).

I., II. ve III. sınıf tarım alanları üzerinde dikili tarım yapılması da uygun bir kullanım şekli değildir. Bu araziler genellikle çok yıllıklı bitkiler yerine bahçe yetiştiriciliği veya örtü altı tarım alanları olarak kullanılmalıdır. Dikili tarıma en uygun alanlar birikinti koni ve yelpazeleri ya da daha geniş anlamda çakıllı derin depolardır. Bu kullanım şekline genellikle yerleşmelerin hemen sınırında yer alan tarım alanlarında rastlanır. Özellikle sulama ihtiyacı olan narenciye, şeftali, armut, zeytin gibi dikili tarım ürünlerinin ekildiği alanlara karşılık gelmektedir. Çeşme, Urla, Seferihisar, Ayrancılar, Vişneli köyü, Torbalı Bayındır arası, Belevi çevresi, Ödemiş ovası ile Doğanbey, Ürkmez ve Davutlar gibi kıyı ovalarında yaygındır.

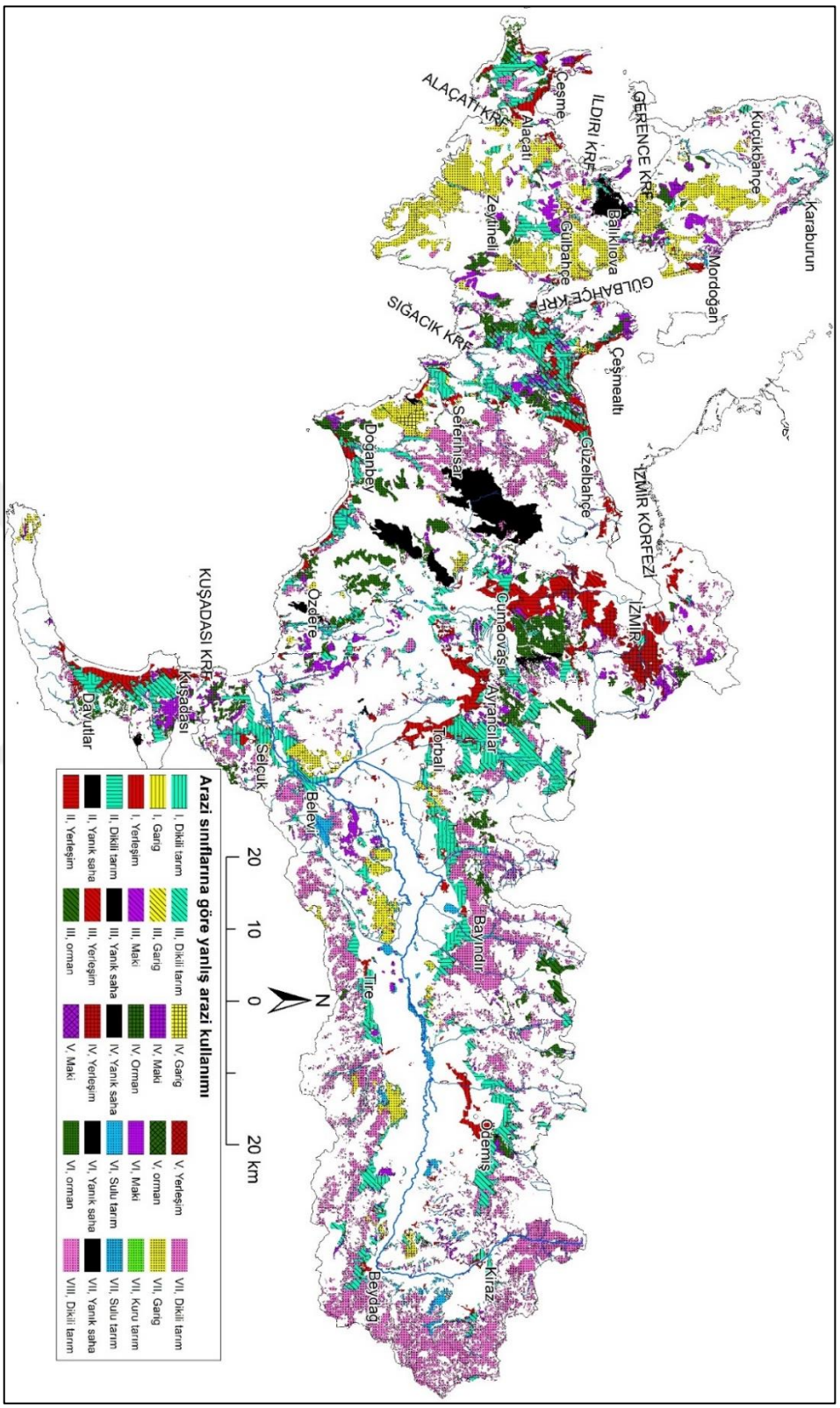
I., III. IV. ve VII. Sınıf tarım arazileri üzerinde gariglerin yaygın olduğu alanlarda meracılık faaliyeti yapılmaktadır. Özellikle Seferihisar, Çeşme Karaburun yarımadasının neredeyse tamamında VII. Sınıf orman olması gereken alanlar insan etkisiyle tahrip edilerek mera alanına dönüşmüştür. Bu alanların yağış ve sıcaklı değerlerindeki değişimler oldukça fazladır ve saha giderek daha da kuraklaşmaktadır. Ayrıca mera olarak kullanılmaya devam edilecek ise derhal mera ıslah çalışmaları kapsamında verimli ot toplulukları ile güçlendirilmelidir. Bu alanlara Belevi çevresinde, Tire Yenioba, Eskioba çevresinde ve Tire Gökçen çevresinde rastlanır.

II., IV. V. ve VI. Sınıf araziler üzerinde orman örtüsü bulunması dikili tarım alanı olması gereken yerlerin orman olarak kullanılması da yanlış kullanım olarak kabul edilebilir. Lakin orman örtüsünün oldukça azaldığı bölgemizde ormanların arazi sınıfı gözetilmeksizin verimli ormancılık faaliyeti için kullanılması desteklenmelidir.

Özellikle, Çeşme, Seferihisar, Doğanbey, Gaziemir, Özdere çevresinde ağaçlandırma faaliyetleri ile elde edilen ormanlar bu arazi sınıfları üzerinde gelişme

göstermişlerdir. Kent merkezlerine yakın alanlarda oluşturulan orman alanları, kentin ısısını düşürücü etkisi, hava kirliliğini temizleme gücü sayesinde küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarını azaltıcı etkiye sahip olacaktır. Ancak II., IV. V. ve VI. araziler üzerinde yer alan makilerin II, IV ve V. Sınıf araziler üzerinde olanları zeytincilik gibi dikili tarıma ayrılabilir. Ancak VI. Sınıf arazi üzerindeki makilerin korunması veya ormana dönüşmesi sağlanmalıdır. Bu alanlara Kuşadası ve çevresinde, Kadıovacık ve çevresinde, Mordoğan ve çevresinde, Özdere-Ahmetli köyü arasında rastlanır. Özellikle Ahmetli köyü yakınlarında bu alanlar keçi yetiştiriciliğinde için kullanılmaktadır.

Asıl en büyük ve en geniş yanlış kullanım şekli orman olması gereken VII. Sınıf araziler üzerinde dikili tarım yapılmasıdır. Seferihisar-Gülbahçe arasındaki sırtlarda, Torbalı-Bayındır arasındaki yamaç molozları üzerinde, Belevi, Tire arasındaki sırtlarda Beydağ-Kiraz arasındaki yamaçlarda orman olması gerekirken bu alanlar zeytin, incir, kestane ve ceviz yetiştiriciliği için tahrip edilmiştir. Zeytin kışın yaprağını dökmeyen bir tür olduğu için nispeten orman ürünü sayılabilir. Ancak, incir, ceviz gibi ağaçlar kışın yaprağını dökmekte ve eğimli yamaçlar yoğun yağış altında erozyona uğramaktadır. Ayrıca zeytin genellikle kireçtaşı arazilerinde yetiştirildiği için çevreye zararı daha azdır. Lakin kumlu toprak veren şist ve flişler üzerine dikilen diğer tarım ürünleri zeytin kadar yararlı olmamaktadır.



Şekil 266. Küçük Menderes Havzası'nın arazi yetenek sınıflarına göre yanlış arazi kullanımı haritası
(Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı toprak ve İKONOS uydu görüntüleri)

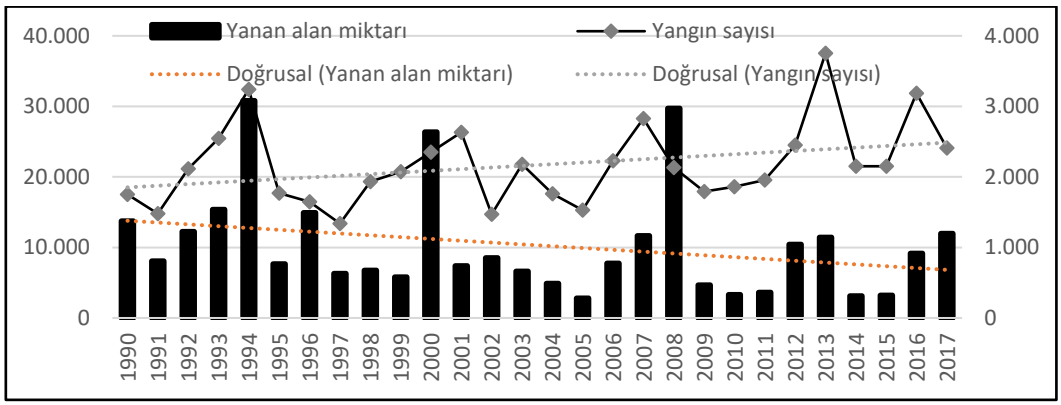
4.3.3. Ormansızlaştırma

Ormansızlaşma yüzünden atmosferdeki karbondioksiti emip yeniden depolayacak ağaç sayısının azalması demektir ve atmosferdeki karbondioksit miktarının artması ile sonuçlanır. Bu da tarım ve ulaşımın yol açtığından daha fazladır. Çalışma alanında kereste elde etmek, tarım alanı açmak, yerleşim alanı açmak, yol yapımı gibi birçok nedenle, ormanlar yok olmaktadır. Ayrıca çalışma sahasında gelir getiren orman bitkileri de değişik tarımsal kökenli hastalıklar yüzünden yok olmaktadır. Aynı zamanda, ormanlardan dönüştürülerek açılan tarım alanları birkaç yılda hemen verimsizleşmektedir.

Ormanlar hem en büyük karbon yutak alanı, hem de en büyük karbon kaynağıdır. Ormanlar arttıkça karbon depolanırken, ormanlar tahrip edildikçe atmosfere CO_2 olarak salınmakta ve atmosferin ısınmasında temel rol oynamaktadır. Yeryüzündeki ormanları tahrip edildiğinde hem yutak alanları yok oluyor hem de depolanan karbonu atmosfere geri vererek iki yönlü zarar edilmektedir.

Çalışma alanında ormanlar yakılarak, tarım alanı açmak ve aşırı hayvan otlatmak suretiyle bitki örtüsü iyice cılızlaşmaktadır. Bu da sahaların karbon stoklama kapasitesini olumsuz etkilemektedir.

Çalışma alanında 1990 yılından 2021 yılına kadar meydana gelen orman yangınlarına bakıldığında yanan alan sayısı düşme eğiliminde iken yangın sayısındaki artış dikkat çekicidir. Yangınların sayısının artması doğaya insan baskısının artmasına ve aynı zamanda iklim değişikliğinin sonuçlarına bağlanabilir. Teknolojinin ilerlemesi, gözetleme kulelerinin arttırılması gibi imkanların artması yangınlarla mücadele yeterliliğinin arttığını göstermektedir. İklim değişikliğinin hızı, ülkemizin tutuşma derecesi düşük (kızılçam) bitki türleri açısından riskli olması yangın riskini de arttırmaktadır (267).



Şekil 267. 1990-2021 yılları arası yangın ve yanan alan miktarı
Kaynak: OGM https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx

Yanan alanların yıllara göre dağılışına bakıldığında Balıklıova ve Seferihisar Doğanbeyli çevresinde aynı yerin iki defa yandığı görülmüştür. Başka bir deyişle yangınlardan sonra yol kenarına ve yerleşim alanlarına temas eden yeni ağaçlandırma sahalarının daha gelişim safhalarında iken tekrar tekrar yandığı sıkça görülmektedir. Özdere çevresinde ise daha önce yanan alanlara yeni alanlar eklenmiştir. Bu alanların turizm bölgesi olması oldukça dikkat çekicidir (Şekil 268).

Bitki örtüsünde meydana gelen değişimleri incelemek amacıyla 1990 yılı uydu görüntüsüne NDVI analizi uygulanmış ve yoğun bitki örtüsüne Balıklıova-Mordoğan ve Karaburun arasında uzanan Karadağ dağlık kütlesinin doğu yamaçları ile Urla-Zeytineli çevresinde, Aydın dağlarının kuzey yamacı ile Bozdağların güney yamaçlarında, Davutlar Milli Parkı'nın çevresinde rastlanmıştır (Şekil 269).

2000 yılı NDVI analizine göre Zeytineli ve Mordoğan ile Kiraz ve Ödemiş'in kuzeyindeki yamaçlarda verimli bitki örtüsünün sınırları azalmıştır. Ova tabanlarında sulanabilir ve dikili tarım alanları artmıştır. İzmir şehri ile kıyılardaki turizm bölgeleri olan Seferihisar, Mordoğan, Çeşme, Alaçatı ile ova tabanındaki Cumaovası, Ayrancılar ve özellikle sanayileşmenin etkili olduğu Torbalı'nın yerleşim sınırları genişlemiştir (Şekil 270). Çalışma alanında NDVI analizi uygulanmış 1990-2000 yıllarına ait uydu görüntülerine Erdas programı yardımıyla change detection uygulanmış ve %10 oranında değişen alanlar tespit edilmiştir. Bu alanlar kayıp, kazanılmış ve hiç değişmemiş alanlar olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Buna göre kazanılmış alanlar ağaçlandırılmış alanlara karşılık gelirken kayıp alanlar orman örtüsünün ortamdan uzaklaşmış olduğu alanlara karşılık gelmektedir. 1990-2000

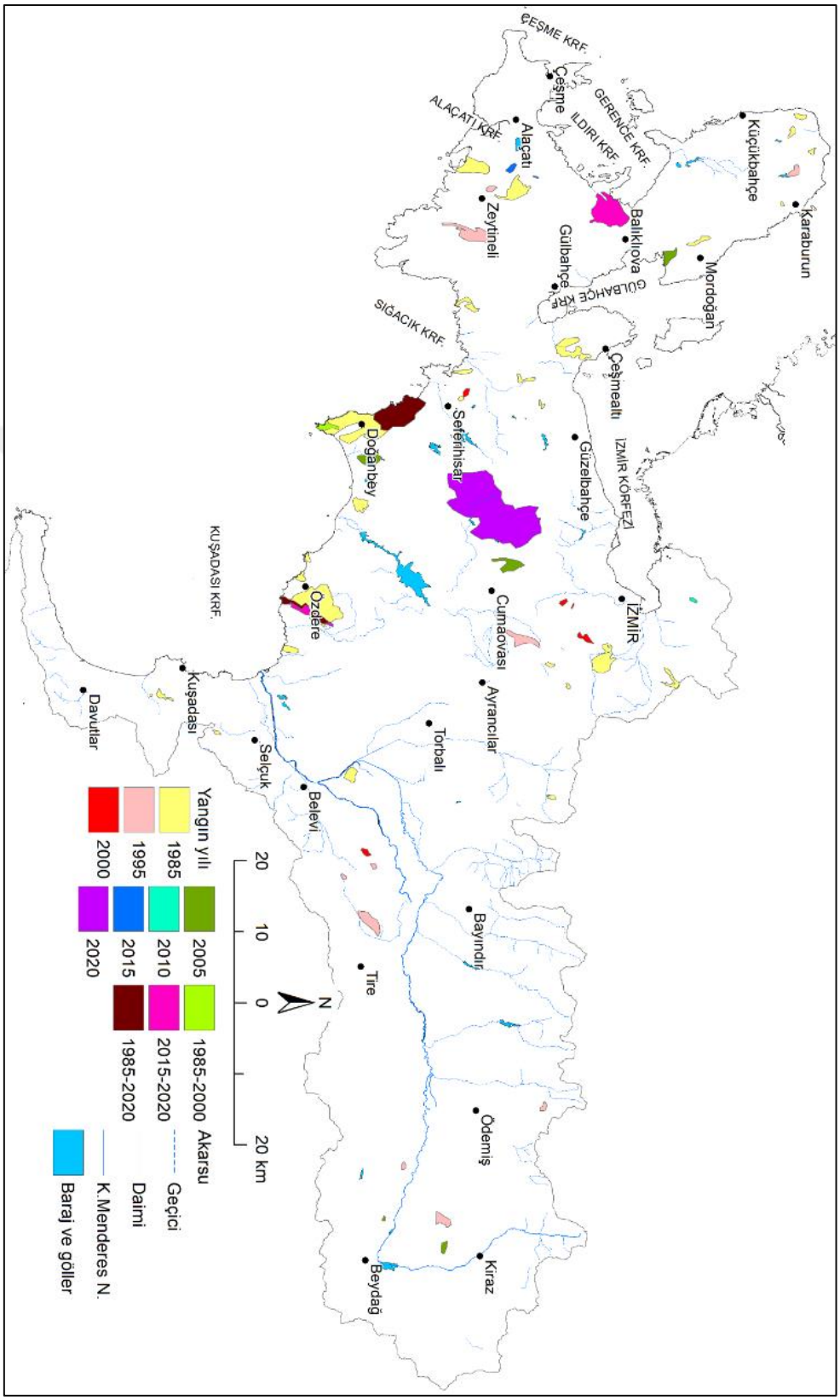
yılları arasında en büyük değişim verimli tarım topraklarında sulama imkanlarının arttırılmasına bağlı olarak dikili tarımdan ekili tarıma geçilmesi nedeni ile ova tabanında meydana gelmiştir. Ancak Ödemiş ve Kiraz'ın kuzeyindeki Bozdağların güney eteklerinde ortaya çıkmıştır. Bu alanda ağaçlandırma çalışmaları nedeni ile bitki örtüsü ortadan kaldırılmıştır. Kent yerleşmelerinin çevresinde ve kıyılardaki Mordoğan, Zeytineli, Doğanbey gibi turistik alanlarda orman yangınlarına bağlı olarak orman kayıpları ortaya çıkmıştır. Kiraz ve Beydağ çevresinde zeytincilik kanununa bağlı olarak tarıma açılan topraklarda dikili tarımın artması nedeni ile de bitki örtüsü artmıştır. İzmir çevresinde Bornova ve Güzelbahçe gibi alanlarda yerleşmenin artmasına bağlı olarak orman örtüsü yok edilmiştir (Şekil 271).

2010 yılında Küçükbahçe ve çevresi, Alaçatı ve Çeşme çevresi ile Seferihisar Doğanbey arası, Cumaovası Ayrancılar Bayındır Ödemiş arasındaki sırtlar, Belevi Tire arasındaki ova tabanındaki tepeler bitki örtüsünden yoksun iken Beydağ çevresinde bitki örtüsünün tahrip edildiği alanlar ortaya çıkmıştır. Verimli ormanların sınırları giderek daralmıştır (Şekil 272).

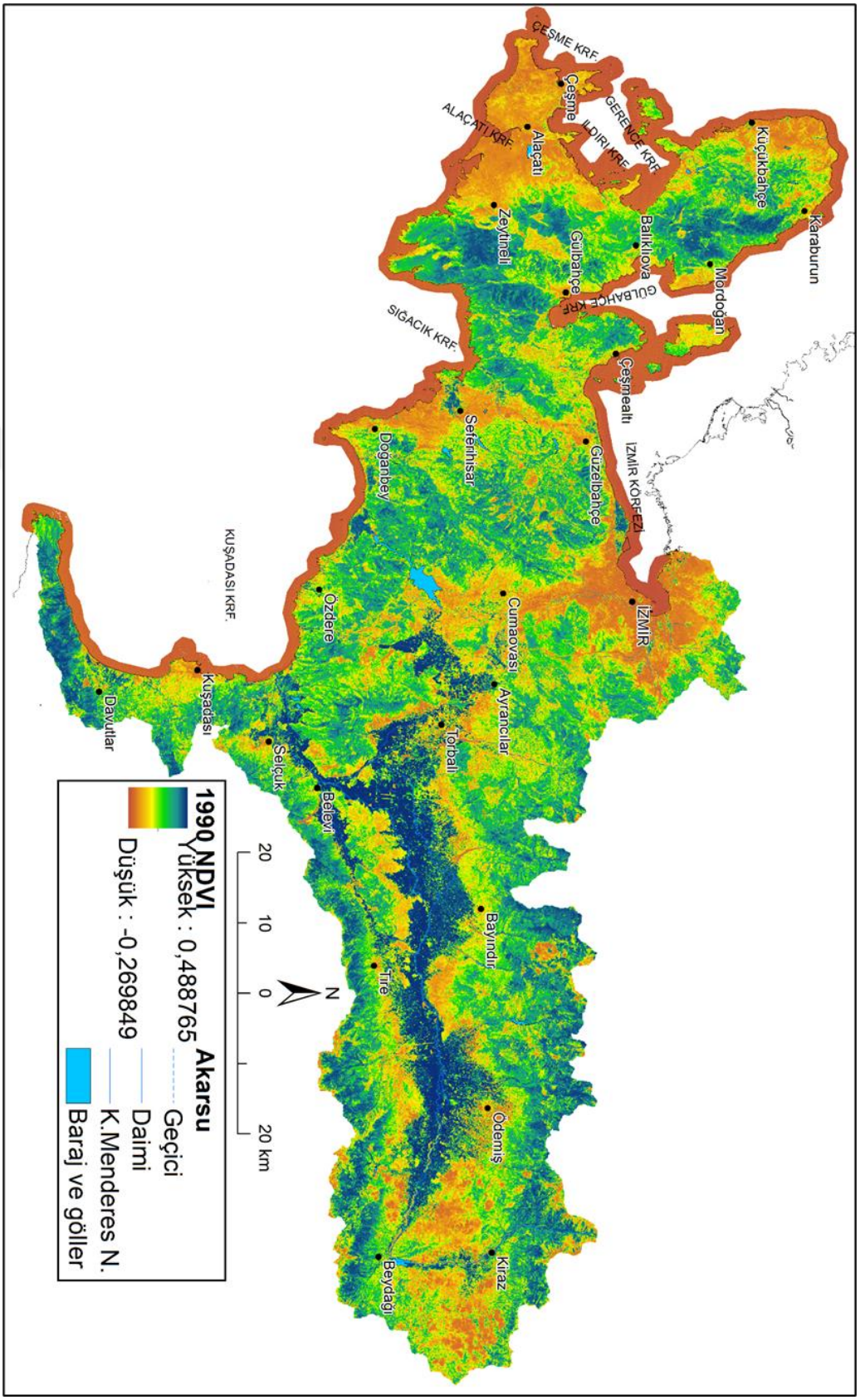
2000-2010 yılları arasında Ödemiş ve Kiraz çevresindeki ağaçlandırma sahalarındaki bitkilerin kapalılığı artmıştır. Ancak Ayrancılar, Torbalı, Ödemiş ve Kiraz çevresindeki ova tabanlarında sulu tarımın artması nedeni ile dikili tarım alanları bağ bahçe tarımı yaygınlaşmıştır. Doğanbey ve Menderes Pancar çevresinde ortaya çıkan yangın nedeni bitki örtüsü yok olmuştur. Küçükbahçe, Mordoğan, Sığacık Doğanbey'in doğusu Gaziemir ile Buca arasındaki dağlık alanlarda ağaçlandırma ile ortaya yeni orman sahaları çıkmıştır (Şekil 273).

2020 yılı NDVI analizine göre Balıklıova'nın güneybatısında, Doğanbey ile Seferihisar arasında, Karadağ dağlık kütlesinin güneydoğu yamaçlarında Efemçukuru çevresinde, Tahtalı barajının kuzeybatı ve güneydoğu yamaçlarında yangınlar nedeni ile geniş alanlarda bitki örtüsü kayıpları olmuştur (Şekil 274).

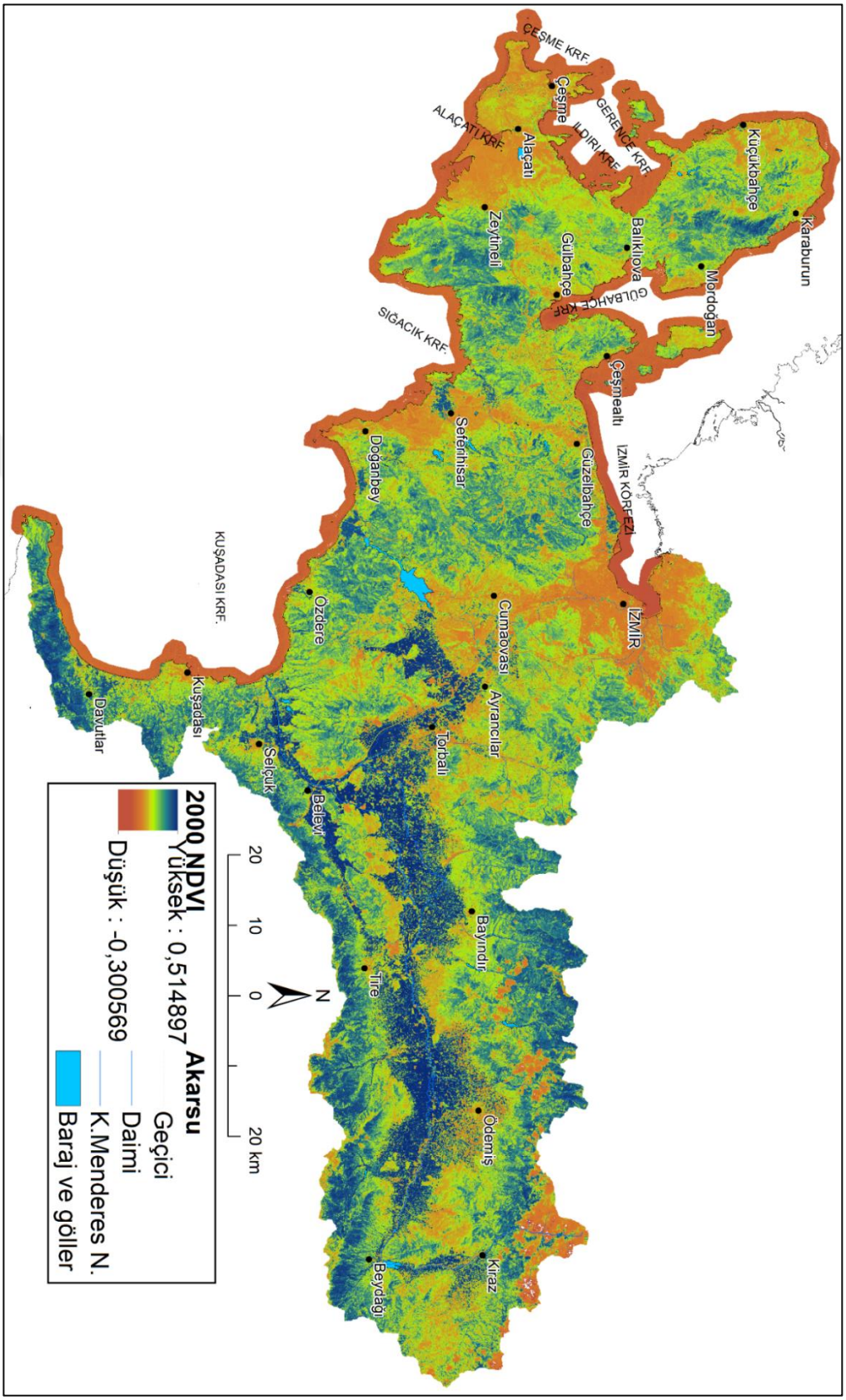
2010-2020 yılları arasında Balıklıova, Seferihisar'ın doğusundaki Karadağ, Tahtalı barajının kuzeydoğusu, Özdere çevresi, Ayrancıların kuzeyindeki bu alanlar değişim analizinde bitki örtüsünün yol olduğu alanlar olarak ortaya çıkmıştır. Bayındır ile Ödemiş arasındaki sırtlarda, Ayrancılar Pancar arasında, Doğanbey çevresinde ağaçlandırma ile yeni orman alanları oluşmuştur (Şekil 275).



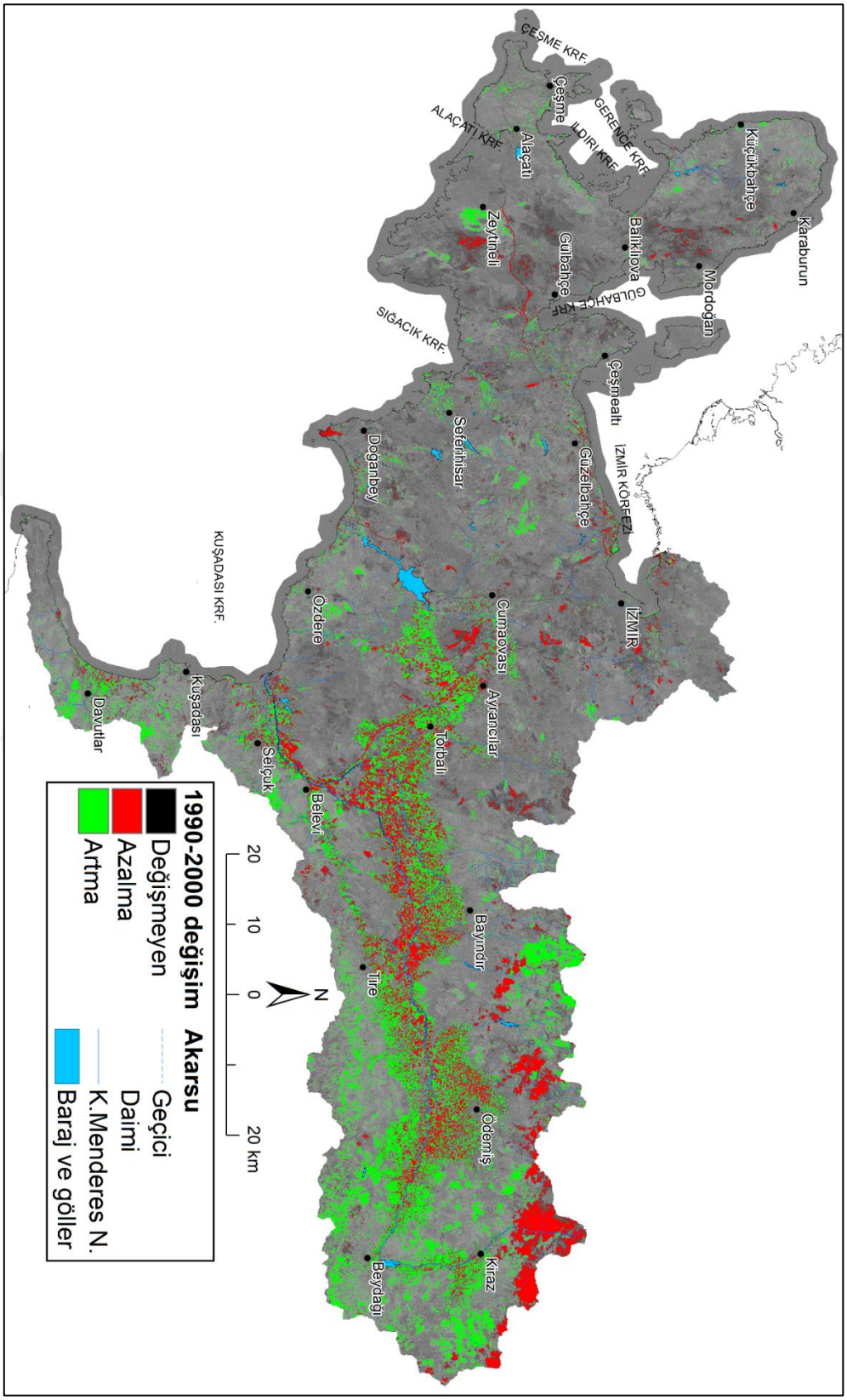
Şekil 268. 1990-2020 yılları arasında yanan alanlar
(Uydu görüntülerinden elde edilmiştir).



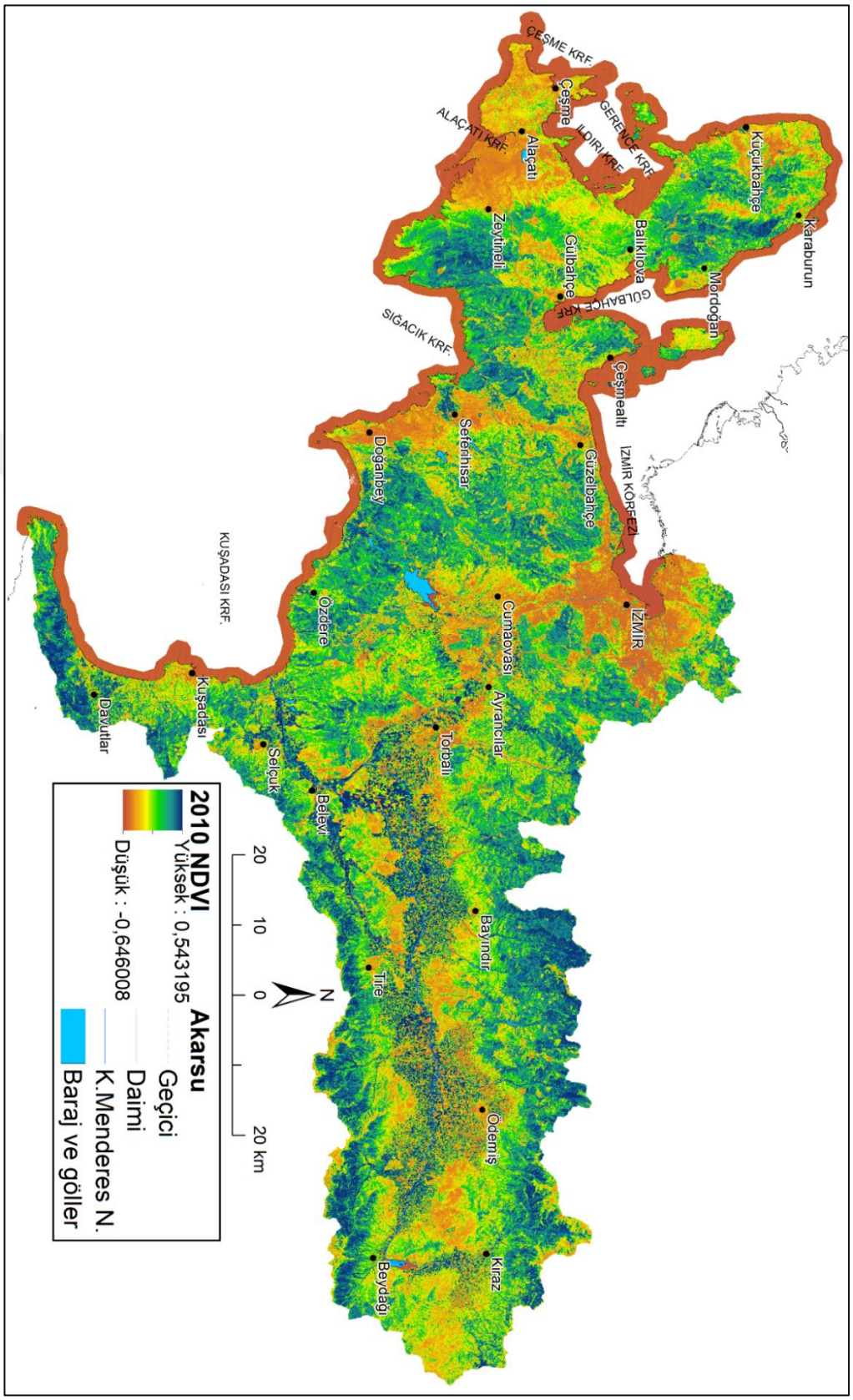
Şekil 269. 1990 yılı NDVI analizi



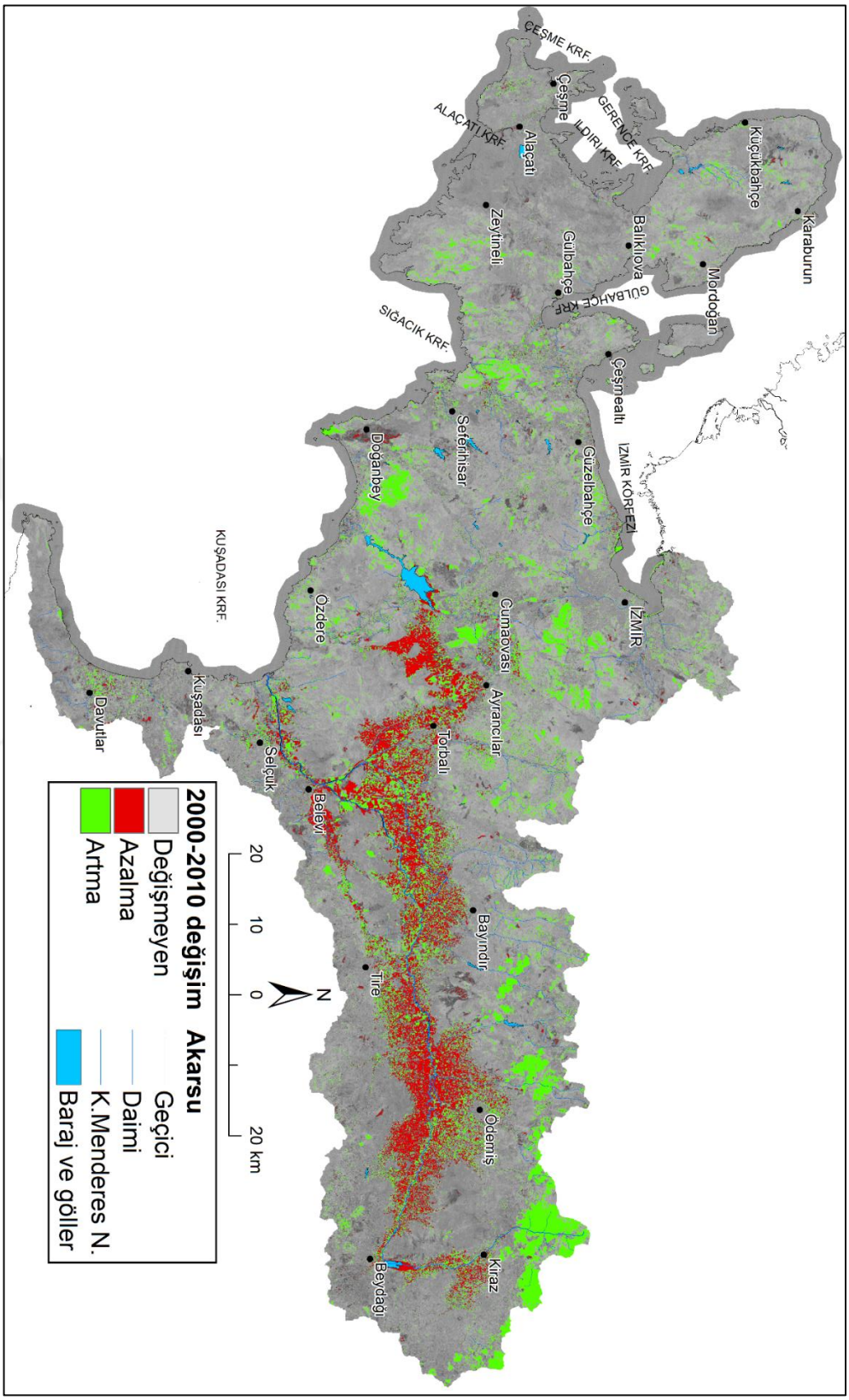
Şekil 270. 2000 yılı NDVI analizi



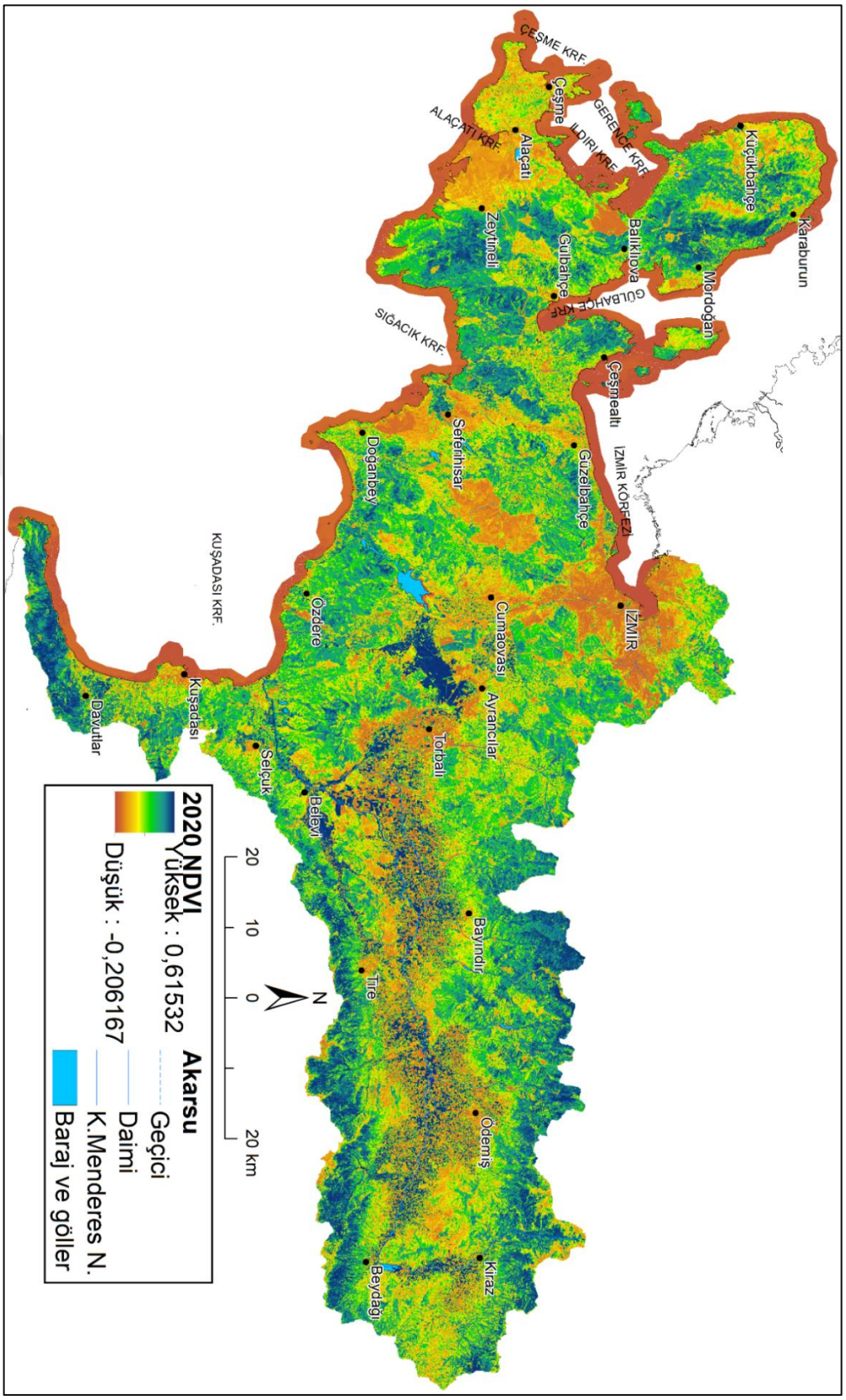
Şekil 271.1990-2000 arası NDVI analizine göre arazi örtüsü değişimi
(Change detection analizi ile Erdas programında yapılmıştır).



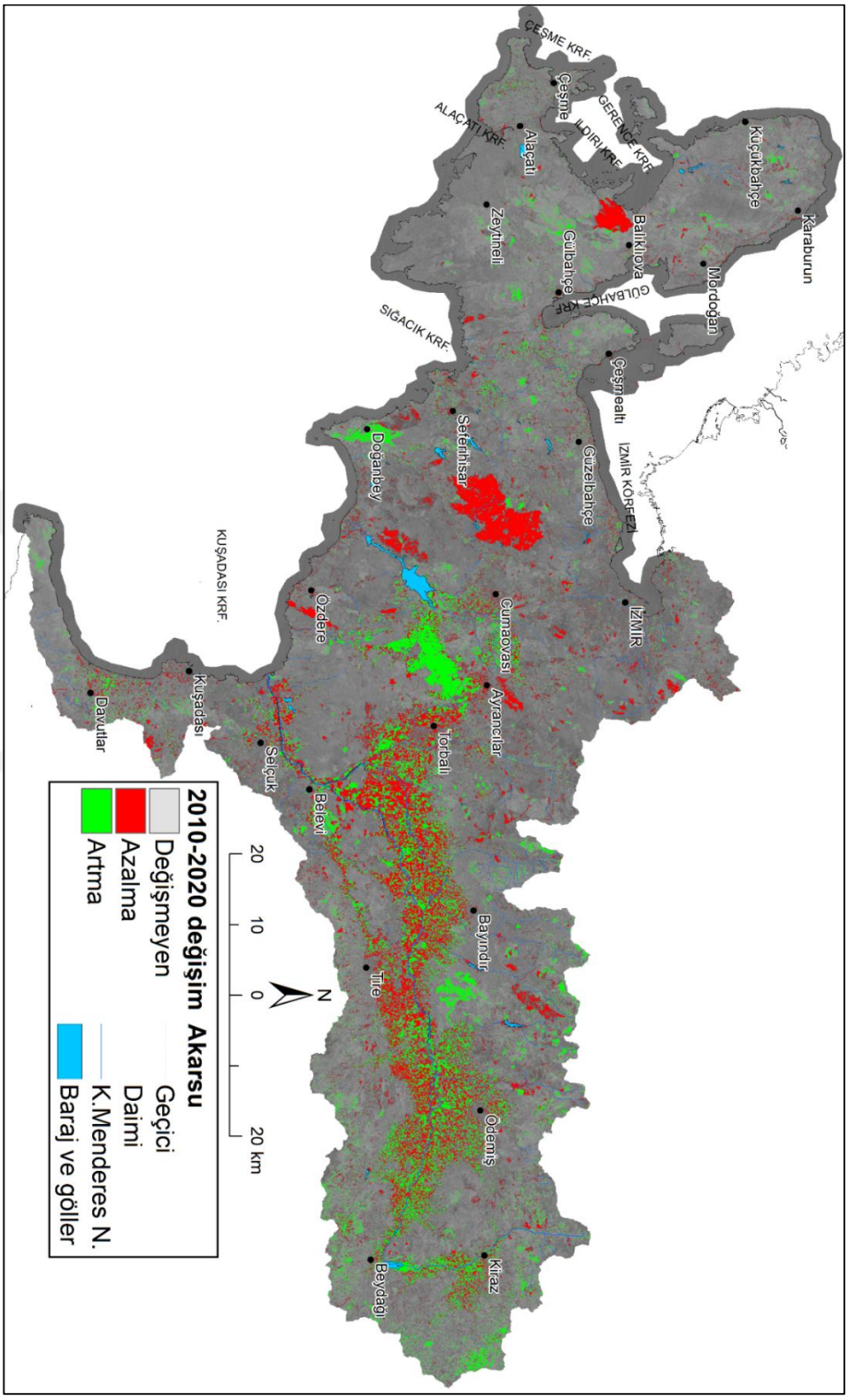
Şekil 272. 2010 yılı NDVI analizi



Şekil 273. 2000-2010 arası NDVI analizine göre arazi örtüsü değişimi (Change detection analizi ile Erdas programında yapılmıştır).



Şekil 274. 2020 yılı NDVI analizi



*Şekil 27*5. 2010-2020 arası NDVI analizine göre arazi örtüsü değişimi (Change detection analizi ile Erdas programında yapılmıştır).

Değişim analizine göre kent merkezlerinin hemen gerisinde yerleşme amaçlı arazi kullanımının arttığı ortaya çıkmıştır. Kırsal alanda ise değişim tarımsal alan kazanımı şeklinde kendini göstermiştir. Özellikle orman içlerinde bitki örtüsünün ortadan kaldırılmasına yönelik küçük parçalar halinde ortaya çıkan değişim dikkat çekicidir. Tarım alanlarında da geniş alanlara karşılık gelen değişimler mevcuttur. Tarım alanlarındaki değişimin arazi kullanımı açısından yasal herhangi bir sınırlamanın olmaması nedeni ile çok olması olağandır. Ancak özellikle Çeşme Yarımadası'nda gariglerin oldukça geniş yer tuttuğu ve mera olarak kullanılan bu alanlarda meydana gelen değişim dikkat çekicidir. Hem aşırı otlatma hem de su sıkıntısının olduğu tüfler üzerinde değişimin oldukça fazla olduğu açıktır. Bu sahalardaki arazi örtüsünde meydana gelen değişimde en büyük pay insanlara aittir. Bu sahada meydana gelen yangınlar daha önceleri maki-garig karışımı olan alanların tahribine neden olmuştur. Özellikle Balıklıova ile Germiyan Köyü arasında yer alan kıyı kesiminde ikincil konut yapımı son yıllarda yaygınlaşmıştır.

NDVI analizine göre son 10 yıldaki bitki örtüsü açısından meydana gelen kayıplar oldukça fazladır. Buna karşın kazanım oldukça az ve dar alanlarla sınırlıdır. Kazanım olarak gösterilebilecek alanlar İzmir Anakenti'nin çevresinde özellikle Tınaztepe kampüsünün hemen yakınındaki alan ile Buca çevreyolunun güneydoğusunda yer alan tepeliklerin doğu yamaçlarında Gaziemir havaalanı çevresinde yeşillendirme çalışmaları ile kazanılan alanlar göze çarpmaktadır. Bornova ve Eski İzmir'in güneyinde yamanların eteklerinde yapılan ağaçlandırma dikkati çekmektedir. Anakentin dışında ise Özedere, Ürkmez, Payamlı, Seferihisar, Özbek Köyü ile Belenbaşı köylerinin yakın çevresinde yer yer ağaçlandırma alanları mevcuttur. Tarım alanlarında ise yer yer dikili tarım uygulamaları nedeni ile yansıma azalmıştır. Kırsal alanlarda yakacak ve yapacak ihtiyacının büyük bir bölümü ormanlardan karşılanır. Ormanlar çoğu zaman yakacak ihtiyacı karşılamak ve çoğu zaman tarım alanı kazanmak amacı ile de tahrip edilmektedir.

İnsanlar bilgi düzeylerine ve ihtiyaçlarına göre ormanlardan istifade eder. İnsanların ormanları korumak için sevmelerine ihtiyaç varken, kullanmak için ihtiyaçları söz konusudur. İnsan duygularından önce ihtiyaçlarını gidermenin yollarını arar. Günümüzde orman türlerinden çok azı ile meyve üretimi yapılır. Bunların

başında ceviz, badem, Antep fıstığı, fıstıkçamı, harnup ve sakız gelmektedir. Bu türler ekolojik istekleri, dikim yöntemleri ve ürün toplama zamanları açısından pek cazip olmadığı için genelde pek tercih edilmemektedir. Özellikle Küçük Menderes Havzası'nda bu ürünlerin rakip bile olamayacağı zeytin, incir ve üzüm tarımı yapılır ki, bunların yetiştirilebilmesi için ormanlar sık sık tahrip edilmektedir.

Ormanların tarım alanlarına dönüştüğü alanların başında tarım toprağının az olduğu köylerin çevresindeki vadiler ve hafif eğimli alanlar gelmektedir. Çalışma alanında tarım alanı açma amacı ile ormanların tahrip edildiği alanlar genellikle dağlık alanlarda ve dağların hemen eteğinde kurulmuş köylere yakın alanlara denk gelmektedir. Buralar Efem Çukuru - Gödence - Gölcük ve Ulamış arası, Menderes Çatalca ve Akçaköy, Beyler –Seferihisar arası, Kavacık-Payamlı-Küçükkaya köyleri, Menderes Orhanlı Köyü çevresi, karabel oluğunda yer alan Çapak, Bozköy, Saipler, Vişneli, Cumalı köyleri, Arıkbaşı köyünden başlayarak Arıkbaşı, Elifli, Fırınlı'dan Bayıdır'a, Bayıdır'dan vadi boyunca kuzeye doğru giden vadi boyunca Dereköy, Kızıloba, Sarıyurt ve Bayındır'dan kuzeydoğu istikametinde uzanan vadi boyunca yer alan Canikler, Alanköy, Gaziler ve Lütuflar köyü ve çevrelerinde yayılış göstermektedir.

Orman yangınlarının büyük bir bölümü tarım alanı açmak amacı ile çıkarılırken günümüzde hayvancılık yapılan alanlarda yangınların artması dikkat çekicidir. Arazi çalışmaları sırasında yangınların özellikle maki ve garig alanında çıkarıldığı saptanmıştır. Bunun üzerine çobanlarla yapılan görüşmelerde bu alanlarda yangın çıkarılmasının nedeninin, garig alanlarında aşırı otlatma sonucunda sahanın istenmeyen türlerle örtülmesi ve makilik alanda çalıların koni haline gelmesi sonucu otlatmaya elverişsiz bir hal alması olduğu saptanmıştır. Yangınlar özellikle gariglerle örtülü tüfler ile makilerle örtülü kireçtaşı ve andezitler üzerinde çıkarılmaktadır. Sahada yapılan gözlemde tüfler ve andezitler üzerinde yangın sonrası sahanın yeniden kazanılması oldukça yavaş iken, kireçtaşları üzerinde daha hızlıdır.

Makiler ayrıca yakın köylerin yakacak ihtiyacını gidermenin yanı sıra odun kömürü üretiminin temel hammaddesini oluşturmaktadır. Urla-Yağcılar Köyü ve çevresinde Kıran Dağı ve Dümbelek Dağı'nın eteklerinde odun kömürü üretimi yapılmaktadır. Bu alanda odun kömürü üretiminden geçimini sağlayan 44 hane

bulunmaktadır. Her bir hane yıllık ortalama 50 ton odun kömürü üretmekte ve bu oran 250 ton yaş oduna karşılık gelmektedir. 44 hane toplamda yıllık 2 200 ton odun kömürü yani 11 000 ton yaş odun üretmektedir. 1994'ten beri tam 16 yıldır bu alanda odun kömürü üretimi yapılmaktadır. Üreticilerle yapılan görüşmede üreticiler, bu alanda yapılan kesim sonrası sahanın yeniden aynı verime ulaşması için 10-15 yıl geçmesinin gerektiği belirtilmiştir. 1994'te ilk kesimin yapıldığı alanın daha yeni yeni aynı kapalılık düzeyine ulaştığı ancak ilk kesilen odun miktarına daha ulaşmadığı belirtilmiştir. Bu faaliyetin yapıldığı alan Mesozoik dönemine ait kristalize kireçtaşı arazisidir. Baltalık olarak kullanılan türler ise genelde kermez meşesi (*Quercus coccifera*), sandal (*Arbutus andrachne*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), saçlı meşe (*Quercus cerris*), defne (*Laurus nobilis*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), servi (*Cupresus* sp.), menengiç (*Pistacia terebinthus*) ve sakız (*Pistacia lentiscus*)'dır.

Doğal ortamda meydana gelen değişimler, karbon depolama sürecini olumlu ya da olumsuz etkilemektedir. Doğal bitki örtüsünün ortamdan uzaklaşmasıyla ortaya çıkan arazi degradasyonunun neden olduğu en önemli sorun, doğal ortamdaki karbon stoklarındaki azalmadır. Çünkü daha önce orman olarak kullanılan ancak daha sonra otlağa dönüştürülmüş bir alanın karbon stoklama gücü de düşmektedir. Bu nedenle karbon stoklarında meydana gelen değişimin incelenmesi, bu alandaki degradasyonun boyutlarını ortaya koymak için önemlidir.

Küçük Menderes Havzası'nda arazi örtüsünde meydana gelen değişim incelendiğinde, bitki örtüsü açısından değişimin hem kayıp hem de kazanım olarak gerçekleştiği ortaya çıkmıştır. Kazanımlar daha önce otlak, tarım arazisi ve çalılık olan alanların ağaçlandırılarak geri kazanımı şeklinde gerçekleşmesiyle; kayıpların ise ormanlık alanların ekili ve dikili tarıma dönüşmesiyle gerçekleşmektedir.

4.3.4. Toprakta Tuzlanma

Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC 2001) Raporu'na göre, tarım, küresel sera gazı salınımının yaklaşık %13'ünden sorumludur. Tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan ve küresel ısınmaya neden olan en önemli etkenler metan ve azot oksit salınımlarıdır. Azot oksit ise nitratlı gübreler ya da hayvan gübreleri nedeniyle fazla azot içeren bileşiklerdeki topraktan atmosfere salınır. Rapora göre,

2030 yılına gelindiğinde tarımın bu iki sera gazını %31 ila %37 oranında artacağını öngörmektedir.

Tarımsal üretim alanlarında düzenli yükselen hava sıcaklıkları bitkilerin büyümesinde önemli bir etken iken kontrolsüz artıp azalan hava sıcaklıklarına bağlı olarak buharlaşma şiddetlenmekte ve toprağın kurumasına neden olmaktadır. Ani sıcaklık artışı ve su kaybı nedeniyle geniş alanlarda bitkilerin zarar görmesine neden olacaktır. İklim değişikliği, toprak kalitesinin değişmesi, artan bitki zararlıları, böcekler ve hastalıklara bağlı olarak da etkileyecektir. Sıcaklık arttıkça, bitki zararlıları ve haşere nüfusu da çoğalacağından, bunlara bağlı olarak tarım alanlarında kullanılan ilaçlarda da artışlar meydana gelecektir. Aşırı ilaç kullanımı tarım topraklarının kirlenmesi ile sonuçlanmaktadır.

Denize yakın kıyı bölgelerinde ve özellikle Küçük Menderes Havzası'nda tarımda sulamada kuyulardan faydalanılması, aşırı nüfus artışına paralel olarak yeraltı suyunun aşırı tüketimi ve özellikle Torbalı çevresinde sanayileşmede yeraltı suyundan aşırı faydalanılması söz konusudur. Aşırı su tüketimi nedeni ile yeraltı suyunun da tuzlanması ve bu suyun tarımsal sulamada kullanılması tarım topraklarındaki tuzlanmayı da arttırmaktadır.

Çalışma alanında topraktaki tuzlanma değişimleri tespit edilmiştir. Topraktaki tuzlanma değişimlerin tespitinde;

SI=(Band3/Band4)*100 eşitliği kullanılmıştır.

1990-2020 yıllarına ait bu alanlar tuzlanmanın şiddetine göre yüksek ve düşük olmak üzere 2 sınıf tespit edilmiştir.

1990 yılı tuzluluk indeks haritasına göre Küçük Menderes Havzası'nda bitki örtüsünün olmadığı alanların oldukça az yer tuttuğu görülmektedir. Özellikle Gediz Havzası ve Büyük Menderes Havzalarının ağız kısımlarında yer yer şiddetli tuzlanma mevcut iken Küçük Menderes Havzası'nın ağız kısmında tuzlanma dar bir alanda yer almaktadır. Ancak havzanın gerisinde yer alan tarım alanlarındaki tuzlanma oldukça geniş yer tutmaktadır (Şekil 276).

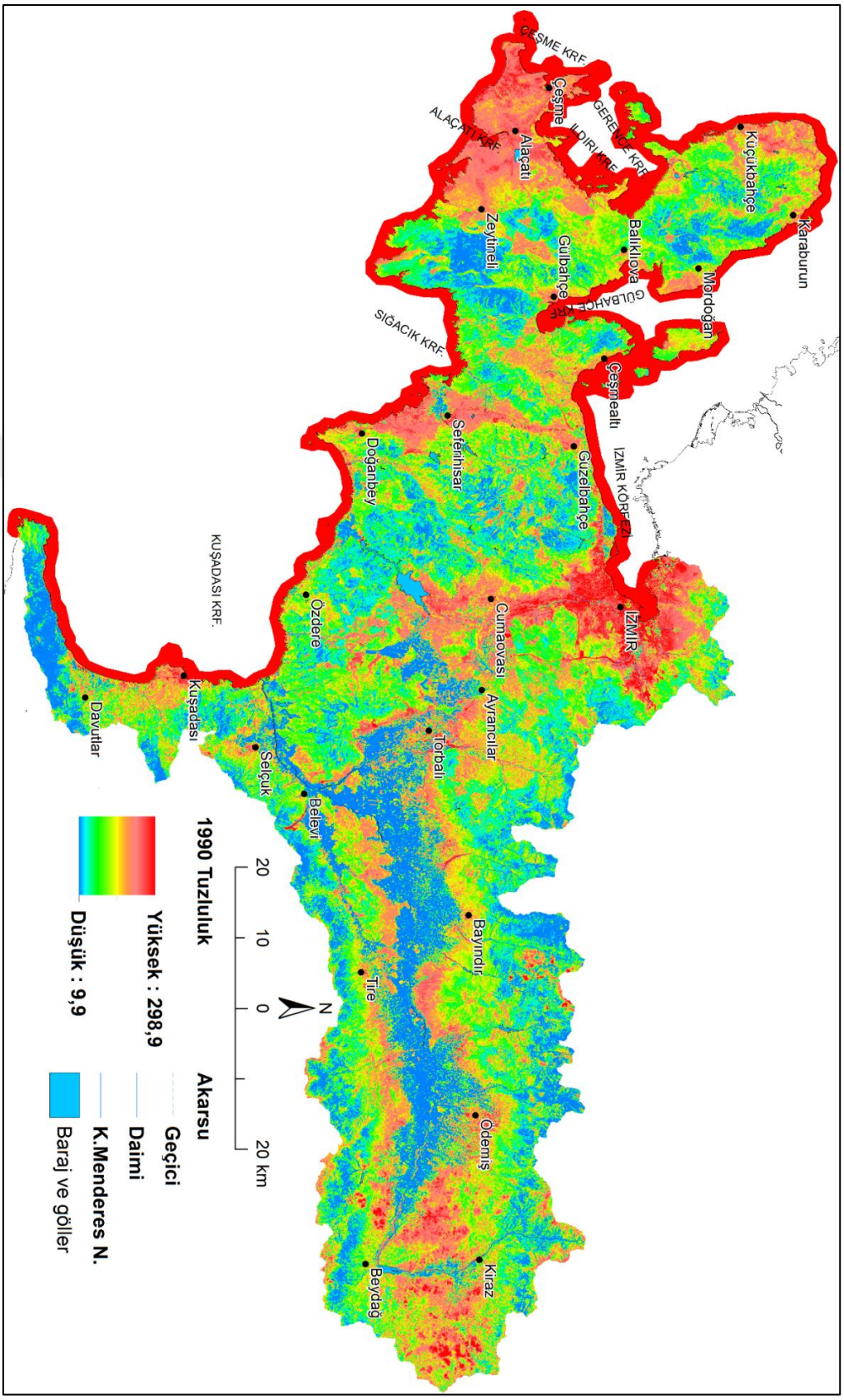
2000 yılı tuzluluk indeks haritasına göre bitki örtüsünden yoksun alanların sınırları daha da büyümüş, tuzluluk şiddetinde ciddi bir artış meydana gelmiştir 1990

yılında 298,9 olan tuzluluk şiddeti 2000 yılında 1132,4'e yükselmiştir. İzmir kent merkezi, Çeşme ve çevresi, Seferihisar-Urla arası, Cumaovası çevresi ile ciddi oranda erozyon önlemek amaçlı teraslama ile toprağın yüzeylendiği Kiraz ve çevresinde çiddi olarak bu oran artmıştır (Şekil 277).

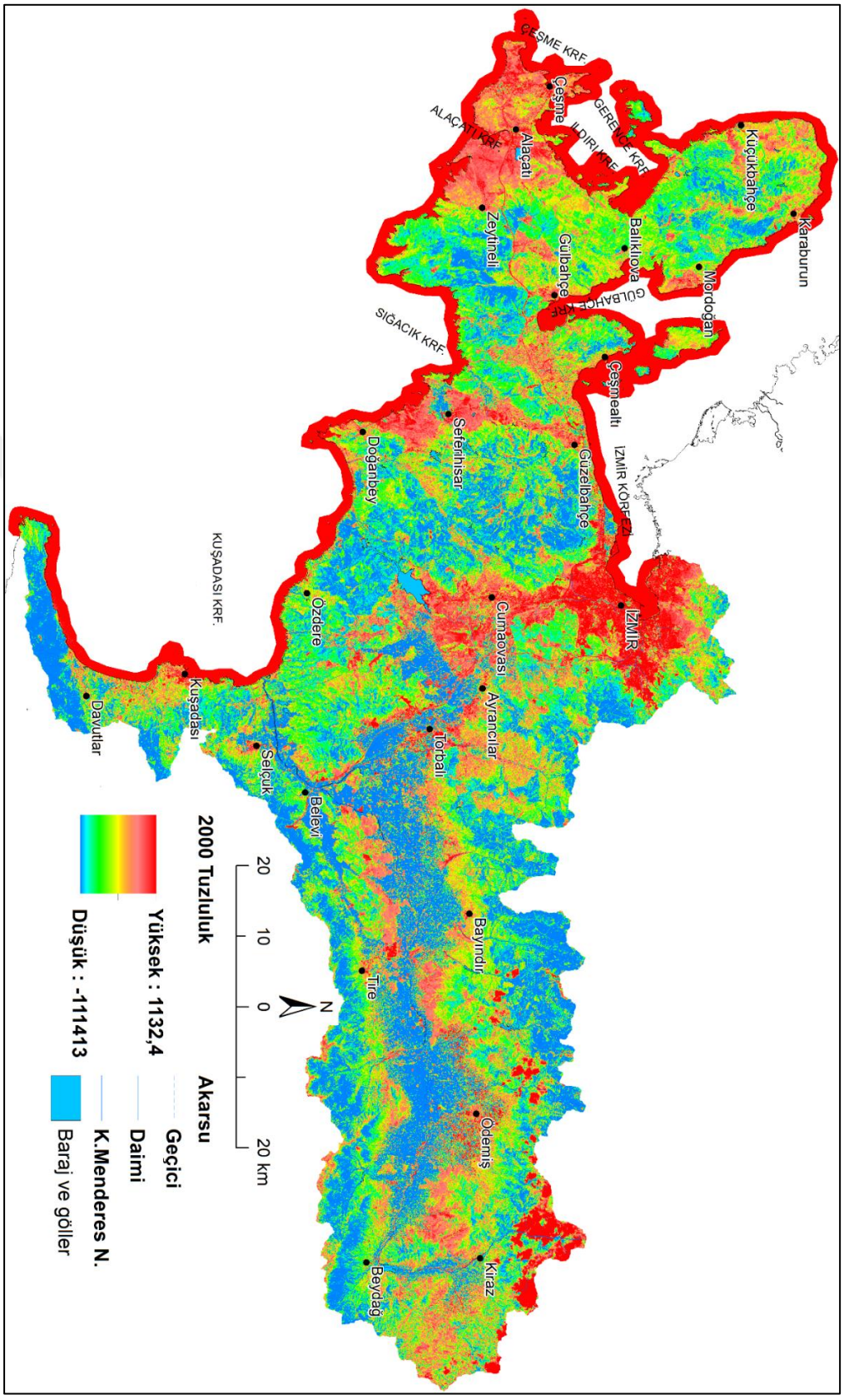
2010 yılındaki tuzluluk indeksi haritasına göre bitki örtüsünden yoksun alanların sınırları daha da büyümüş, tuzluluk şiddetinde ciddi bir artış meydana gelmiştir 2000 yılında 1132,4 olan tuzluluk şiddeti 2010 yılında 6508,7'ye yükselmiştir. İzmir kent merkezi, Çeşme ve çevresi, Seferihisar-Urla arası, Cumaovası çevresi ile Kuşadası ve çevresinde ciddi oranda toprağın yüzeylendiği görülmektedir. Kiraz ve çevresinde daha önce teraslama yapılarak ağaçlandırılan alanlarda bitki örtüsü tekrar güçlendiği için bu dönemde o sahalarda azalma olmuştur. Ancak Kiraz, Ödemiş, Beydağ çevresindeki dikili tarım alanları ile makilik alanların sulanabilir tarım alanına dönüşmesi nedeni ile bu alanlarda bitki örtüsü ortadan kalkmış ve topraktaki tuzluluk oranı artmıştır (Şekil 278).

2020 yılındaki tuzluluk indeksine göre ise bir önceki döneme oranla aynı oranda tuzlaşmaya uğrayan alanların sınırlarının genişlediği açıkça gözlenmektedir. 2010 yılında 6508,7 olan tuzluluk oranı 2020 yılında 859200 oranına yükselmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta önceki dönemde tuzlanan alanların tarım alanları olan ova tabanında yer alırken bu dönemde tuzlanan alanlar hafif eğimli etek ovalarına, birikinti konilerine ve hatta yer yer eğimli yamaçlara kadar genişlediği görülmektedir. Eski tuzlu alanlardaki şiddetlenmenin yanı sıra yeni tuzlu alanlar bu dönemde ortaya çıkmıştır. Ayrıca Küçük Menderes Havzası'nın ağız kısımlarında tuzlanan alanlar daha da genişlemiştir (Şekil 279).

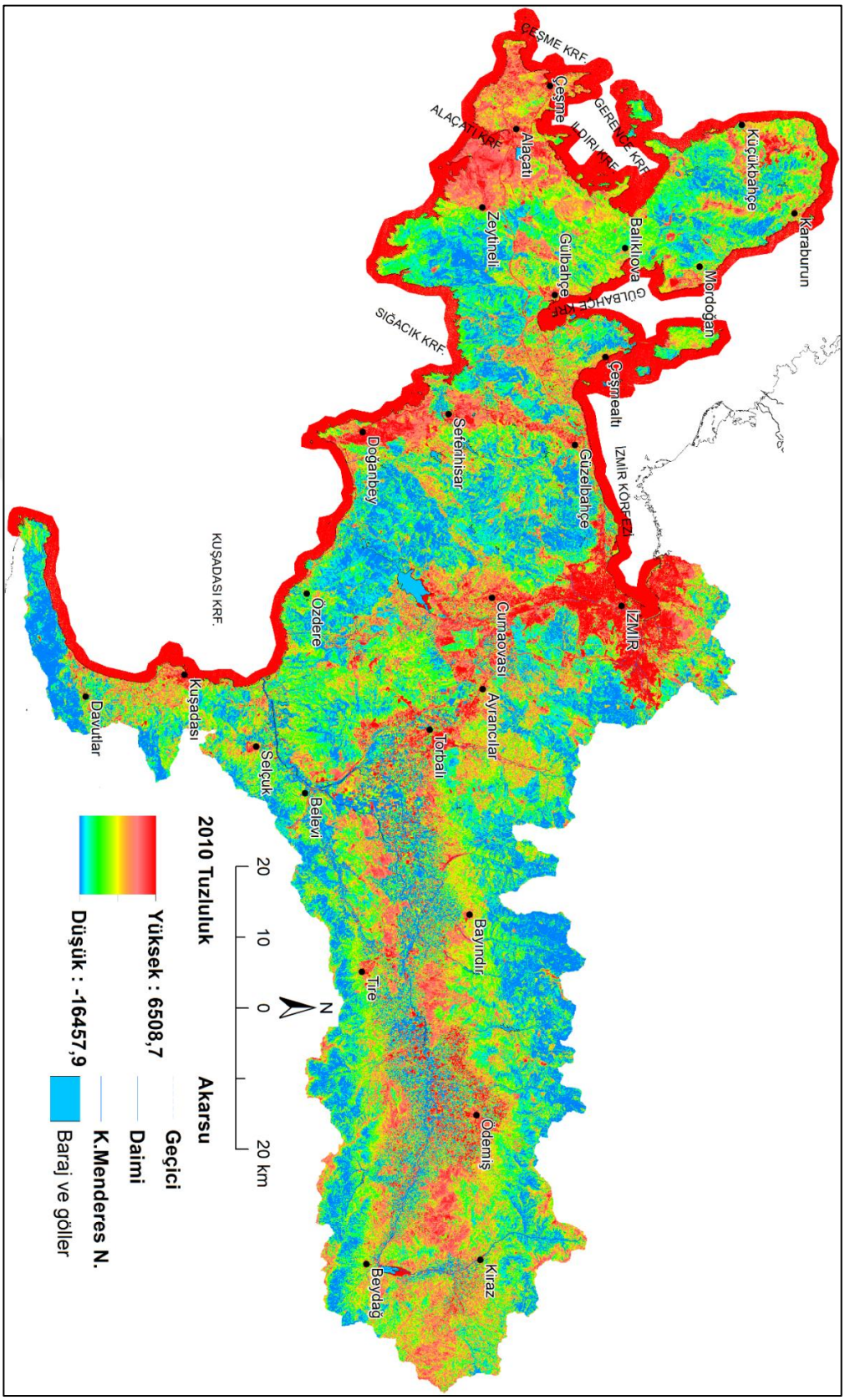
Tuzlanma aynı zamanda bitki örtüsünden yoksun olan alanların da işaretçisi olduğu için tuzluluk değişimi de arazi kullanım değişiminin bir göstergesidir. Bu alanların bitki örtüsünün tahrip edilerek bu alanların tarıma açılmış olması bu değişimde büyük paya sahiptir. Yüzeylenen ana materyal tuz gibi yansıma yapmakta ve sanki her yer tuzlanmış gibi ortaya çıkmaktadır. Ancak en önemli tuzlanma su kaynaklarında ortaya çıkmıştır. Özellikle göller ve barajlardaki tuzlanmanın şiddeti artmıştır.



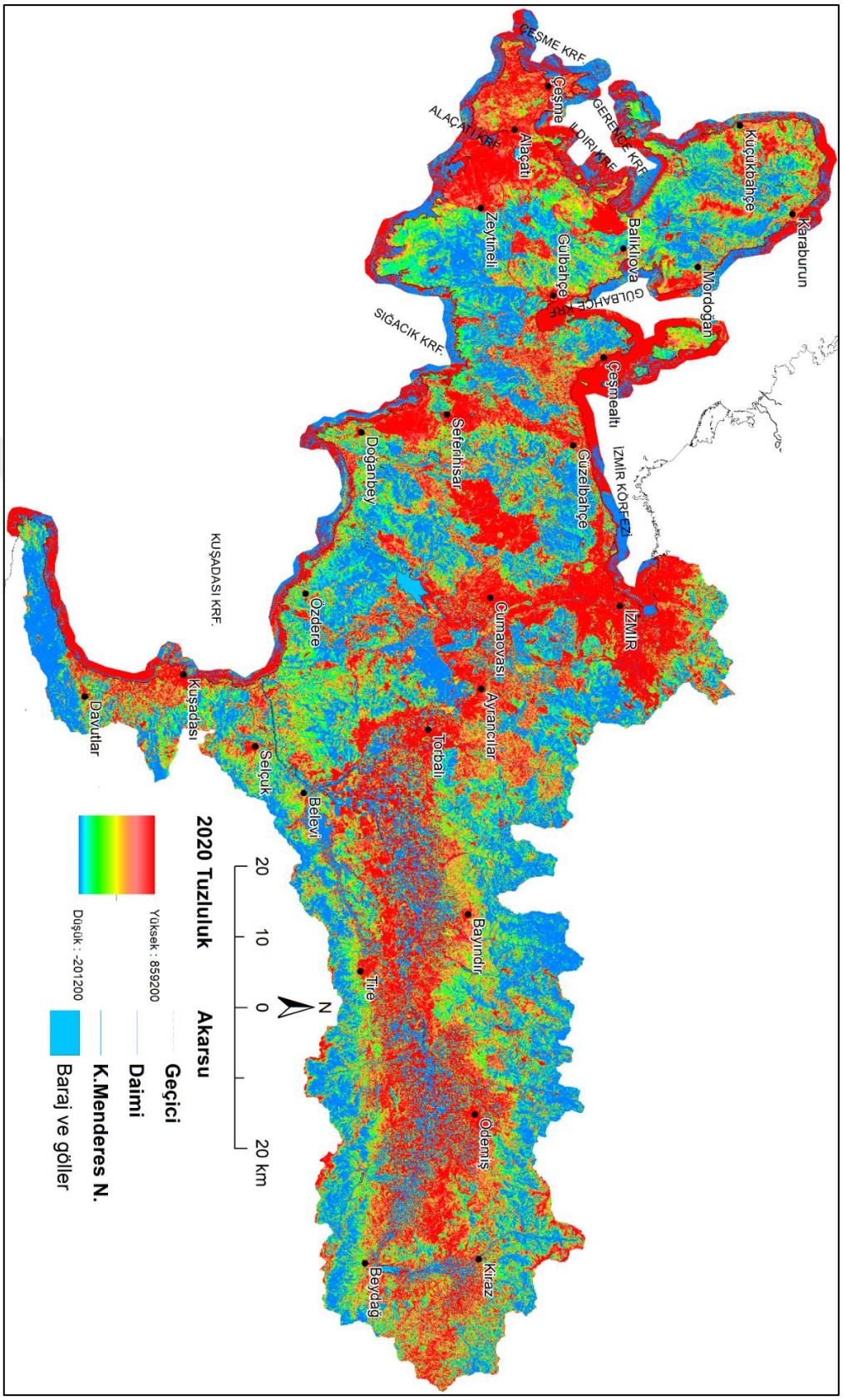
Şekil 276. 1990 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası



Şekil 277. 2000 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası



Şekil 278. 2010 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası



Şekil 279. 2020 yılı ağustos ayı tuzluluk haritası

M.Ö. 4000'deki ilk Sümer uygarlığının, kendisinden önceki bütün uygarlıkları geride bırakması tarımda sulama ile verimin artmasıyla olmuştur. Ancak Sümerler sulamadaki başarılarını sulama sistemlerini yönetmede gösteremedikleri için Fırat üzerine kurulan setlerin ardında biriken sular, yer altı drenajının zayıf olduğu bölgelerde yeraltına sızarak yer altı su seviyesini yükseltmiştir. Kapilarite ile yüzeye çıkan tuzlu suların buharlaşması toprak ya da arazi üzerinde tuz birikimine dolayısıyla tuzlamaya yol açmıştır. Sümerler önceleri buğday ekerken daha sonra nispeten tuzlu topraklara uyumlu arpa ekerek uygarlıklarını sürdürmeye çalışmışlardır. Ancak zamanlar tuzluluk öylesine şiddetlenmiştir ki sonunda arpa da uygarlığın çökmesini engelleyememiştir (Borwn, 2008; Atalay,1994, 2015).

Bütün bu örnekler günümüz tarım alanlarında yaşanan problemlerin bir örneğidir. Ormanlar yok edilirse tarım alanları erozyona uğrar. Sulama teknikleri doğru kullanılmaz ise tarım alanları yok olur.

Hızlı nüfus artışına paralel olarak artan beslenme ihtiyacı sürekli tarım alanlarından karşılanmaktadır. Ancak aşırı arz, doğal ortamın taşıma kapasitesinin üzerinde bir talebin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu arz ve talep dengesizliği doğal ortamın aleyhine sonuçlanmakta, doğal ortam ve dolayısıyla tarım alanlarının da verimi düşmektedir.

Çalışma alanında tarım alanlarında kötü drenaj ve buna bağlı alkalilik ve tuzluluk problemleri gibi kimyasal bozulma ile taşlık ve kayalık gibi fiziksel bozulma problemleri olduğu saptanmıştır.

Yüksek riskli alanların özellikle eğimin yüksek olduğu, kolüvyal depolar ile fliş arazileri üzerinde olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle tarım alanlarının hemen gerisinde orman sınırına yakın alanlarda ormandan açma alanlar hemen göze çarpmaktadır. Böylesi riskli alanlarda tarım yapılması yanlış arazi kullanımına neden olmaktadır. Arazi yeteneği açısından bu alanların kesinlikle orman olarak kullanılması gerekmektedir.

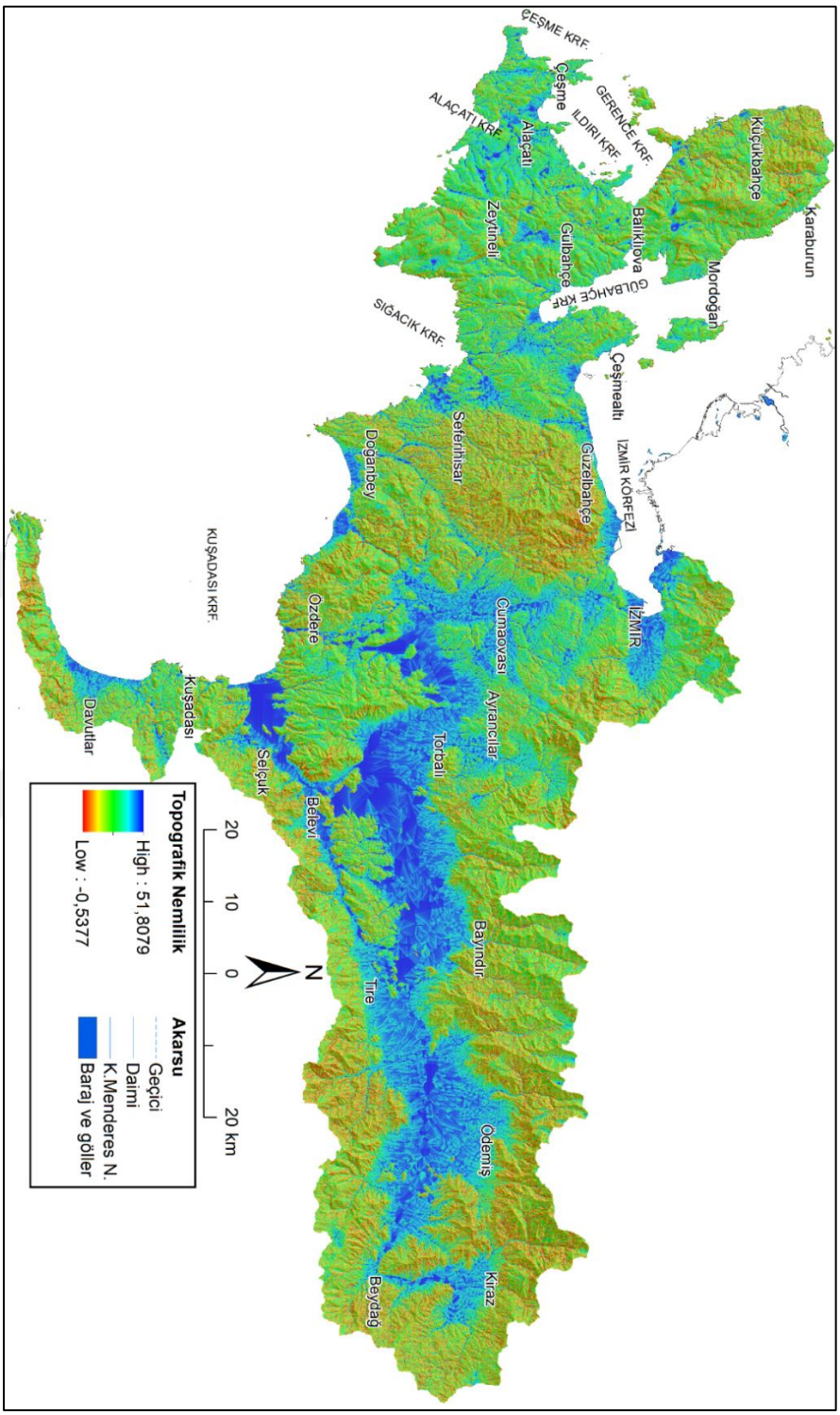
Tarım alanlarındaki en büyük sorun, sulama sonucu ortaya çıkmaktadır. Bunların en başında tuzluluk gelir. Aslında bütün topraklarda değişik miktarlarda çözülebilen tuzlar bulunur. Ancak bitkiler için önemli olan miktar 100 gr toprakta 150 mg'ın altında tuz bulunmasıdır. Tuzluluk bu miktarın üzerine çıktığında arazide tuzluluk açısından problemler başlar (Dinç ve diğ., 1999:8).

Çok hafif tuzlu topraklarda yetiştirilebilen pamuk, pancar, arpa gibi tarım ürünleri arazi sulamasının tuzluluğu arttırmasıyla yetişemez hale gelmiştir. Bu durum Küçük Menderes Havzası'nda kendini açıkça göstermektedir.

Arazinin havza özellikleri tuzlulukta çok önemli rol oynar. Topoğrafik Nemlilik İndeksi (TWI) suya doygunluk demektir. Yeraltı suyu kapasitesinin belirlenmesine yönelik araştırmalarda kullanılan bir formüldür. Topoğrafik nemlilik indeksinin elde edilmesinde akış yönünden türetilen akış toplama alanı bilgisi ve eğim kullanılır (Quinn ve diğ., 1995, Sorenson vd., 2005)

Havza modellemesi yapılarak hesaplanan topoğrafik nemlilik çalışması sonucunda arazinin olası taban suyu seviyesinin yüksek olduğu alanları tespit edilmiştir. Bu alanların tespiti özellikle ürün çeşidinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Çalışma alanında taban suyunun yüksek olduğu alanlar, Küçük Menderes Nehri'nin ağız kısmı ile hemen doğusundaki alüvyal ovalar ile ovanın hemen gerisinde ortaya çıkan birikinti konileridir. Taban suyu ayrıca İzmir Körfezi'nin gerisinde Bornova Ovası'na doğru da artış göstermektedir. Seferihisar ve çevresi ile Gaziemir-Selçuk hattı boyunca da yer yer taban suyu yüksektir (Şekil 280).

Taban suyunun yüksek olduğu alanlarda yıllar arasındaki tuzluluk değişimleri incelendiğinde, daha çok kıyılarda deniz suyu sokulumu ve sulama sonucu yüzeyde tuz birikimi şeklinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Drenajı yetersiz Küçük Menderes'in ağız kısımlarında biriken deniz suyu, alüvyonlar üzerinde geniş tuzlu alüvyal toprakların oluşmasına neden olmuştur. 1990 ve 2020 yılları arasında arazi tuzluluk indeksi hesaplamalarına göre sahanın genelinde ova tabanlarında ve hemen gerisindeki yamaçlarda tuzlanma meydana geldiği saptanmıştır. Sahanın yine genelinde özellikle baraj ve göllerin aşırı tuzlandığı ortaya çıkmıştır.



Şekil 280. Taban su seviyesinin yüksek olduğu alanlar
(Topoğrafik Nemlilik İndeksi: Topografya raster ve eğim (derece) haritaları üretildi. Yükselti haritasından flowdirection üretildi. Flow direction kullanılarak flowacumulation verisi üretildi. Eğim haritası raster calculator yardımıyla (eğim*1.570796)/90 işlemi yapılarak kaydedildi. Raster calculator Con("slope.img" > 0,Tan("slope.img"),0.001) işlemi yaplarak tanslope verisi hazırlandı. Flowaccumulation verisi ("FlowAccumulation.img"+1)*10 işlemi yapılarak tingrid ile aynı ölçeğe getirildi. Ln("flowaccuscale.img" / "tanslope.img") işlemi ile wetness verisi üretilmiştir).

Tuzluluğun, topoğrafik nemliliğin yüksek olduğu alanlarda artması, tarımda su, sulama şekli, üretilen ürün ve sulama zamanının önemini ortaya koymaktadır. Nitekim bu alanlar çoğunlukla buharlaşmanın en şiddetli olduğu yaz döneminde aşırı sulama isteyen ürünlerden olan pamuk, sebze gibi türlerin yetiştirildiği alanlardır. Göllendirmeyle yapılan pamuk sulaması arazinin aşırı tuzlanmasına neden olmuştur.

Tarım alanlarında ortaya çıkan bir diğer problem özellikle sulanan tarım alanlarında drenajıdır. Drenajın yetersiz olduğu alanlar genelde topoğrafik nemliliğin yüksek olduğu alanlardır. Küçük Menderes Havzası'nda birikinti yelpazeleri ve etek depoları üzerinde de sulamanın yaygınlaşmasıyla birlikte taban suyundan aşırı su tüketimi ortaya çıkmıştır. Bu etek depoları üzerinde önceleri 50-60 m'den çıkarılan yer altı suyu seviyesi günümüzde 100 – 150 m derine kadar inmiştir. Eteklerden bu kadar derinden su çekilmeye devam edilmesi ova tabanına tuzlu su sokulumunu arttırmıştır. Eteklerdeki yüzey sulaması bu alanların da tuzlanmasını arttırmaktadır.

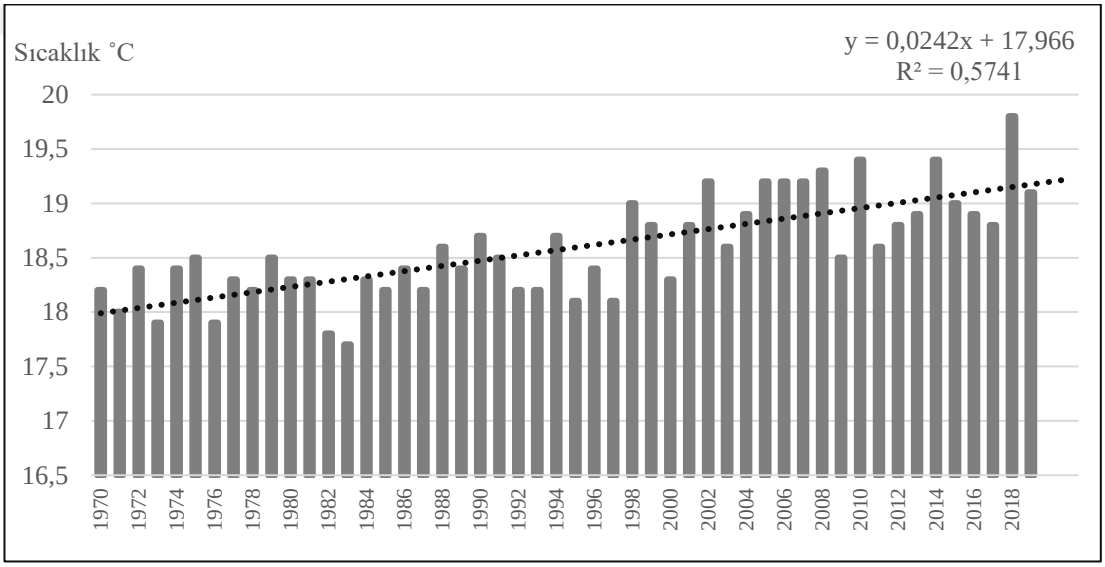
Tuzluluk indeksi sadece tuzun varlığını değil topraktaki kristalleşmeyi de ortaya çıkaran bir analizdir. Buna göre toprakta meydana gelen kirlilik de tuzluluk indeksi analizi ile tespit edilebilmektedir. Yapılan incelemede özellikle İzmir-Bornova ile Gaziemir Kısık organize sanayi, Güzelbahçe genelinde, Ayrancılar-Torbalı çevresinde tuzluluk ve kirlilik aşırı artış göstermiştir. Küçük Menderes havzasının her iki kenarında uzanan dağların eteklerinde bulunan birikinti konileri üzerinde hububat, yaprağını kışın döken incir gibi türlerde dikili tarım ve yem bitkisi üretimi kışın sağanak halinde meydana gelen yağışlardan toprağı koruyamamakta ve yüzey erozyonu ile topraklar taşınmaktadır. Yüzeyden verimli toprakların taşınması sonrasında sahada genelde taşınamayan taş ve çakıl boyutunda malzemeler kalmaktadır. Bu süreç arazinin zamanla terk edilmesiyle sonuçlanmaktadır.

4.3.5. Deniz Suyu Sıcaklıklarında Artış

Çalışma sahasında, deniz suyunun en sıcak olduğu yıl 19,8°C ile 2018; deniz suyunun en soğuk olduğu yıl ise 17,7°C ile 1983 yılıdır. Deniz suyu sıcaklığının yıllara göre artış eğiliminde olduğu ortalama deniz suyu sıcaklığının 1,3 ˚C arttığı tespit edilmiştir (Şekil 281).

Deniz suyu sıcaklığındaki artış aşırı buharlaşma nedeni ile denizlerin aşırı tuzlanmasına da neden olmaktadır. Deniz suyu sıcaklığının artması ülkemizde deniz balıkçılığı açısından tehlikeli türlerin denizlerimizi istila etmesine neden olmaktadır.

Kayhan ve Diğ. 2021'de Özellikle Akdeniz'in doğusunda yer alan Kızıldeniz'den, ülkemize 63 lesepsiyen türün geldiği, sadece 11 tanesinin ekonomik değeri olduğunu ancak bu türlerin, yerel türlerle rekabete girerek yerel türün yaşam ve üreme alanlarını daralttığını belirtmiştir. Kayhan ve Diğ. Ayrıca Akdeniz havzasındaki su seviyelerinin 2030 yılına kadar 12-18 cm, 2050 yılına kadar 14-38 cm ve 2100 yılına kadar ise 35-65 cm'lik bir yükseleceği öngörülmektedirler.



Şekil 281. 1970-2018 yılları arası Ege Denizi deniz suyu sıcaklığı değişimi (MGM,2020)

4.3.6. Aşırı Otlatma ile Çayır ve Meraların Verimsizleşmesi

Geniş alanlarda sürekli ve en etkili bitki örtüsü tahribatı aşırı otlatma ile yapılmaktadır. Aşırı tüketilen bitki türleri yeni sürgün veremeyip koni şeklini almakta ve sadece yaşamsal faaliyetlerini sürdürebilecek kadar toprağa tutunabilmektedir. Aşırı otlatılan arazilerde makilerin boyutları bonsai biçiminde ağaç formuna dönüşmekte otlatma devam ettiği sürece büyümeye geçememektedir.

Çayır meralar yeryüzünde hayatın varoluşundan günümüze kadar vahşi ve evcil hayvanların ve dolayısıyla insanoğlunun beslenme ihtiyacını karşılayan en önemli kaynaklardan birisi durumundadır. Başlangıçtan bugüne kadar insanoğlunun yaşam tarzında her ne kadar köklü değişiklikler olsa da çayır ve meraların onların

yaşamındaki önemini muhafaza etmiştir. Çayır ve meraların gelecekte de insanoğlunun yaşamında önemli bir yere sahip olması kaçınılmazdır.

Ülkemizde 1970 köy hizmetleri sayımına göre ülkemizdeki mera alanları ülkemiz topraklarının %1,32'sini (1027900 ha) oluştururken; 2020 yılında bu oran %0,56'ya (440166 ha) gerilemiştir (Tarım ve Orman, 2020).

Ülkemizde mera alanlarının tahribatında hukuki boşlukların önemi büyüktür. Tarihi kayıtlara göre Anadolu'da M.Ö. 1350-1390 yıllarında yaşayan Hititler' in mera ve otlak alanlarının kullanımı ile ilgili otlatma kanunu yaptıkları belirtilmektedir. Ülkemizde Osmanlı Dönemi'nde ve Cumhuriyet döneminde meralarla ilgili kanuni düzenlemeler yapılmış ise de ihtiyaca tam anlamıyla cevap verememiştir. Meralarla ilgili kapsamlı ilk kanun teklifi 1958 yılında verilmiş, fakat kanun çıkarılamamıştır. Bu tarihten 40 yıl sonra 25 Şubat 1998 tarihinde TBMM'de oylamaya katılan tüm milletvekillerinin kabul oyuyla Mera Kanunu yasalaşmış ve 28 Şubat 1998 tarih ve 23272 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren 4342 sayılı Mera Kanunu ile doğal yem alanlarının geliştirilmesi, korunması ve sınırlarının muhafaza altına alınması amaçlanmıştır. Bu gelişme meralarımız açısından hukuksal boyutta çok önemlidir. Ancak bugüne kadar kanunun uygulanmasında beklenilen performans gösterilememektedir (Resmî Gazete, 1998).

Çalışma alanında hayvancılık faaliyetleri için kullanılan alanlar çayırlar ve meralardan oluşmaktadır. Sahada çayırlar genellikle düz ve taban suyu yüksek olan taban arazilerde teşekkül etmişlerdir. Toprak uzun süre nemli olduğundan bitki örtüleri sık ve yüksek boyludur. Dolayısıyla bitki örtülerinde suyu seven bitkiler hâkim durumdadır. Sık ve yüksek boylu olan bitki örtüleri sıkı bir çim kapağı meydana getirerek toprağı sıkıca tutar. Aktif büyüme döneminde yapraklar tüm yüzeyi kapatır. Biçilerek değerlendirilen bu alanlardan elde edilen ot kış aylarında hayvanlara verilir. Toprak yaklaşık biçim zamanına kadar ıslak olduğundan otlatma açısından elverişli değildir. Bu dönemde yapılacak otlatma hayvanların çiğnemesinden dolayı toprağın sıkışmasına, bu da toprak strükrünün bozulmasına neden olur. Çayır toprakları mera topraklarına göre; organik maddece daha zengindir ve PH'ı daha düşüktür, toprakta yüksek oranda su vardır. Küçük Menderes Havzası'nda havzanın ağız kesimlerinde tuzlu ve hafif tuzlu depolar yer alır.

Meralar ise çayırların aksine taban suyunun bulunmadığı veya derinde olduğu meyilli ve engebeli alanlarda teşekkül etmişlerdir. Engebe sebebiyle yağış sularının bir kısmı sızarak veya yüzey akışıyla kaybolur. Buraların toprakları sığ, kumlu veya çakıllı ve su tutma kapasitesi düşüktür. Yağışlı dönemin haricinde toprak kurudur. Genellikle su, bitkiler için yeterli değildir. Bitki örtüleri seyrek ve kısa boyludur. Dolayısıyla açık vejetasyona sahiptirler. Meralar aşırı ve düzensiz otlatılması sonunda, kalite ve vasfını kaydederek erozyona açık alanlar haline gelmektedir.

Çalışma alanında garig ve makilerden oluşan meralar, Karaburun Yarımadası'nın batısında, Yeniliman ile Balıklıova arasında kalan kıyı kesimi boyunca paleozoyik ve mesozoyik kristalize kireçtaşları ile serpantinler, Balıklıova Gülbahçe körfezi arasında andezitler, Çeşme Yarımadası'nın doğusunda Germe körfezi ile Zeytineli köyü arasında kalan volkanik tüfler, Güzelbahçe-Seferihisar-Doğanbey arasında Mesozoyik flişler, Yamanlar kütlesinin güney yamaçlarında andezit ve bazaltlar, Tire ve çevresinde gnayslar ile Kuvaterner alüvyonları üzerinde yer almaktadır. Ayrıca Selçuk ve çevresinde Küçük Menderes Nehri'nin ağız kısmında tuzlu ve az tuzlu alüvyal depolar üzerinde de meralar yer almaktadır. Bu alanlar bitkilerin kök geliştirebilmeleri ve bozulmuş alanların mera alanı olarak geri kazanımı açısından değerlendirildiğinde birçoğunun litolojik açıdan risk taşıyan alanlar üzerinde yer aldığı görülmektedir. Bu alanlardan özellikle Çeşme yarımadası ve çevresinde volkanik tüfler ile fliş ve serpantinler yoğun meracılık faaliyetlerinin yapılması uygun değildir. Sahadaki fliş arazileri aşırı eğimli ve bitki örtüsü aşırı otlatmadan dolayı zayıflamıştır. Makiler derin kök sistemi geliştirebilecekleri ortamlarda daha uzun ömürlü olmaktadır. Ancak aşırı otlatma nedeni ile büyük oranda koni şeklini alarak toprak muhafaza gücü zayıflamaktadır. Ancak aynı durum kireçtaşı arazilerinde ortaya çıksa toprak kireçtaşlarının çatlakları arasında oluştuğundan ve bu çatlaklar boyunca makiler derin kök geliştirebildiği için olası bir tahribatta (yangın, aşırı otlatma) koruma faktörleri uygulandığı taktirde tekrar kazanımı oldukça kolaydır. Ayrıca kireçtaşı arazilerinde bitki örtüsü tahrip edilse bile toprak erozyonu zayıftır. Çünkü toprak çatlakların arasında oluşmaktadır.

Silisli olan volkanik tüfler üzerinde çok sığ toprak katı bulunmaktadır. Buralarda çoğunlukla garig türleri yer almaktadır. Gözenekli ve geçirgen olan volkanik tüfler yağmur sularının aşırı sızmasına neden olduğu için suyun yeraltında depolanmasını engellemektedir. Ayrıca aşırı otlatma nedeni ile açığa çıkan sığ toprak tabakası hemen taşınmakta ve saha toprak oluşum süreci açısından hep gençlik safhasında kalmaktadır. Bu gibi alanlarda maki ve otsu türlerden oluşan meralarda genellikle keçi ve koyundan oluşan küçükbaş hayvanlar beslenir. Özellikle serpantin, andezit ve tüfler üzerinde yer alan çalıların kök gelişimleri zayıf olduğu için ortamdan uzaklaştıktan sonra bu sahaların geri kazanımı oldukça güçtür. Nitekim günümüzden 600 yıl önce İzlandalılar otlarla kaplı dağlarda hayvanların aşırı otlatılmasının, bölgedeki ince toprak tabakasında ciddi bir kayıp yarattığını fark etmişler ve dağların taşıma kapasitesi hesaplanarak sürdürülebilir hayvancılık yapmaya karar vermişlerdir. Bu başarıları sayesinde halen hayvancılık ve yün üretiminde dünyada önemli bir paya sahiptir (Brown, 2008).

Meksika'da ve Avustralya kıtasında yoğun hayvancılık faaliyetleri çöllerin genişlemesine neden olmuştur. Bu bölgelerin hayvancılıktaki başarısızlığının temelinde göç ve buna bağlı arazi bilgisinin yetersizliği yatmaktadır. Nitekim Avustralya kıtasına göç eden Amerikalılar beraberinde sert tırnaklı koyunları ve inekleri de götürmüştür. Ancak bu bölgenin yerli ırklarının özellikle kanguruların ayakları yumuşaktır. Sürü halinde otlayan koyunların tırnakları çöl ortamında derin kök geliştiremeyen ve zaten oldukça hassas olan ot formasyonunun ortamdan kalkmasına neden olmuştur (Brown, 2008).

Çalışma alanında orman köylülerinin sahip olduğu arazi miktarı oldukça yetersizdir. Mevcut araziler genelde eğimli, verimsiz, birçoğu da ormandan açma sonucu elde edilmişlerdir. Gelir düzeyi düşük olan orman köylüleri, bazı ihtiyaçlarını ormanlardan yasal olmayan yollarla karşılamaktadır.

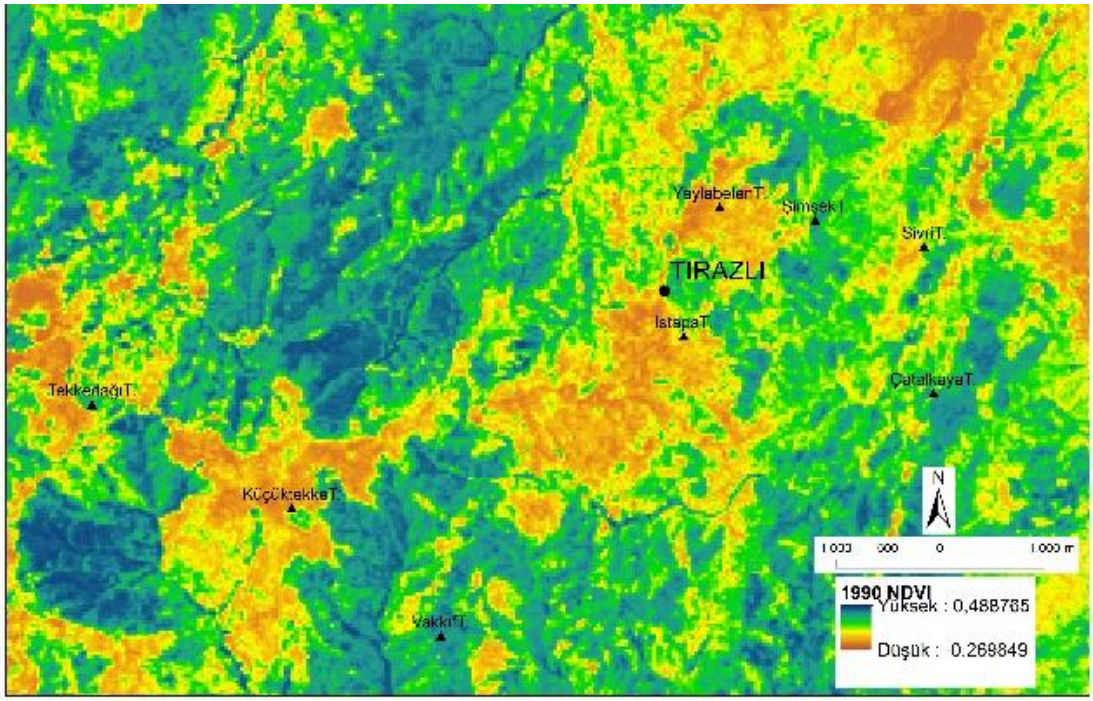
Çalışma alanında meralara ilişkin tespit edilen başlıca sorunlar;

- Meraların köy orta malıdır, kapasitesinin üzerinde otlatılma yapılmaktadır.
- Meralar çoğunlukla göçle gelenler tarafından kullanılmaktadır.
- Meralar tarlaya dönüştürülmektedir.
- Meralarda ekosistem koşulları dikkate alınmamaktadır.

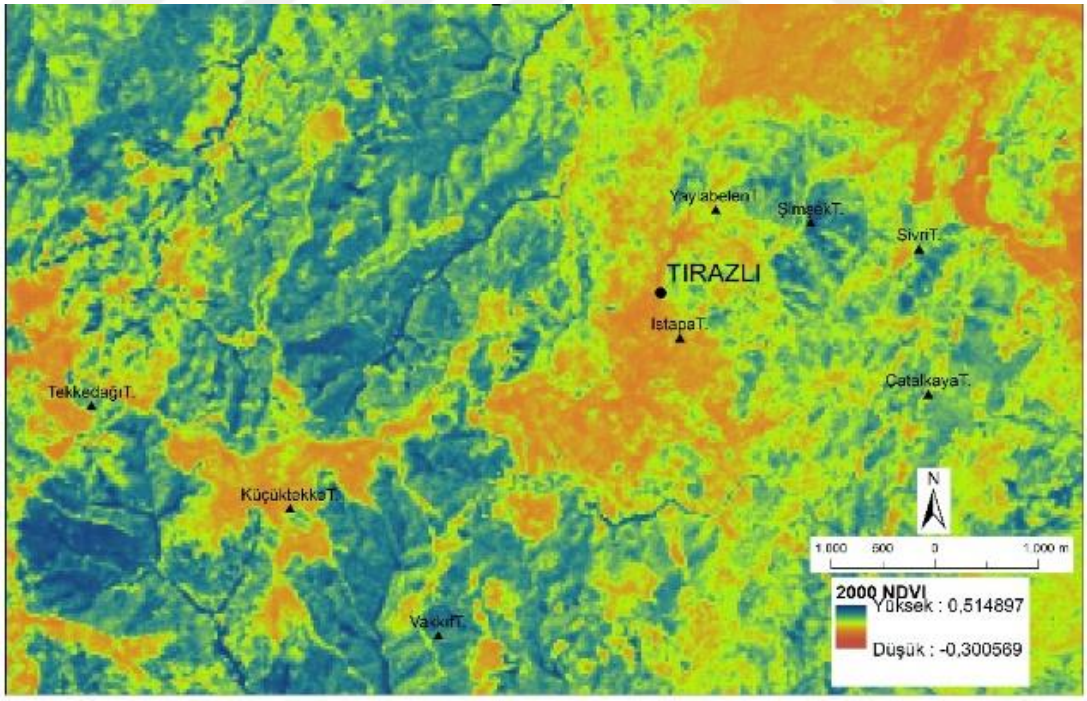
- Uygun dönemde ve uygun hayvan türleri ile otlatma yapılmamaktadır.

Ege'de vejetasyon süresinin uzun olması nedeni ile hemen hemen her gün aynı sahada otlatma yapılmaktadır. Göçerlerin büyük bir bölümünün yerleşik yaşama geçtiği kıyı Ege ve çevresinde özellikle Karabağlar İlçesi Tırazlı köyü çevresinde, kırıntılı yapıda ve eğim değerinin yüksek olduğu flişler üzerinde yapılan yoğun otlatma faaliyetleri, maki topluluklarının zayıflamasına ve bozulmasına neden olmuştur. Sahanın genelinde halen yürütülen hayvancılık faaliyetleri bu alanın geleceğini daha da kötüleştirmektedir.

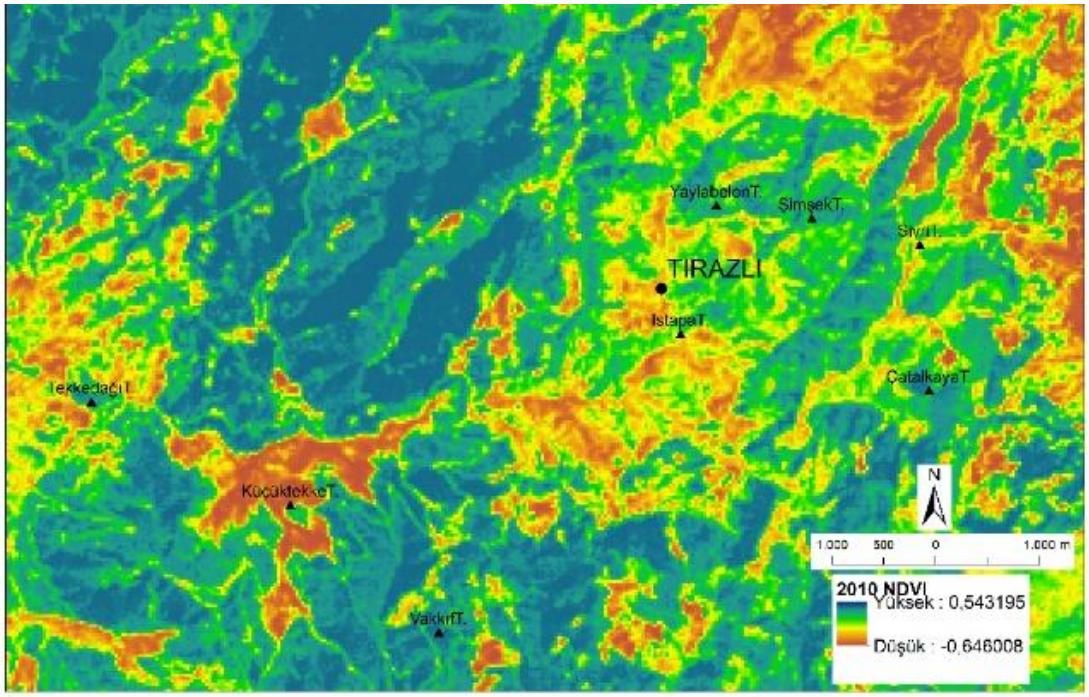
Tire ve çevresinde ise arazi yüzeyindeki çalılar büyük oranda tahrip edilmiş ve tabandaki gnayslar yüzeye çıkmıştır. Bu alanlarda aşırı otlatma sonucu ot örtüsü de ortamdan uzaklaşmış ve geriye hayvanların sevmediği sütleğen ile çiriş otu gibi soğanlı türler kalmıştır. Özellikle Eskioba ve Yenioba köyleri çevresinde bu durum oldukça yaygındır. Hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı alanlar topoğrafik açıdan değerlendirildiğinde, birçok sahanın gerek eğim gerekse litolojik açıdan uygun olmadığı açıktır. Kentleşme ve hayvancılığın baskısı altında şekillenen bir diğer alan Tırazlı mahallesi ve çevresidir. 1990 yılında doğal ormanların bulunduğu büyük bir bölümü makilerle örtülü olduğu tespit edilen sahanın 2000 yılına gelindiğinde büyük bir bölümünün çıplak araziye dönüştüğü, doğal ormanların çeşitli nedenlerle tahrip edildiği tespit edilmiştir. Bazı alanlarda yapılan ağaçlandırma çalışmaları ile 2020 yılında sahadaki orman varlığı artmıştır. Ancak köy ve çevresindeki bitki örtüsünden yoksun alanların hayvancılık baskısı nedeni ile tamamen geri kazanılamadığı görülmektedir (Şekil 282,283,284,285).



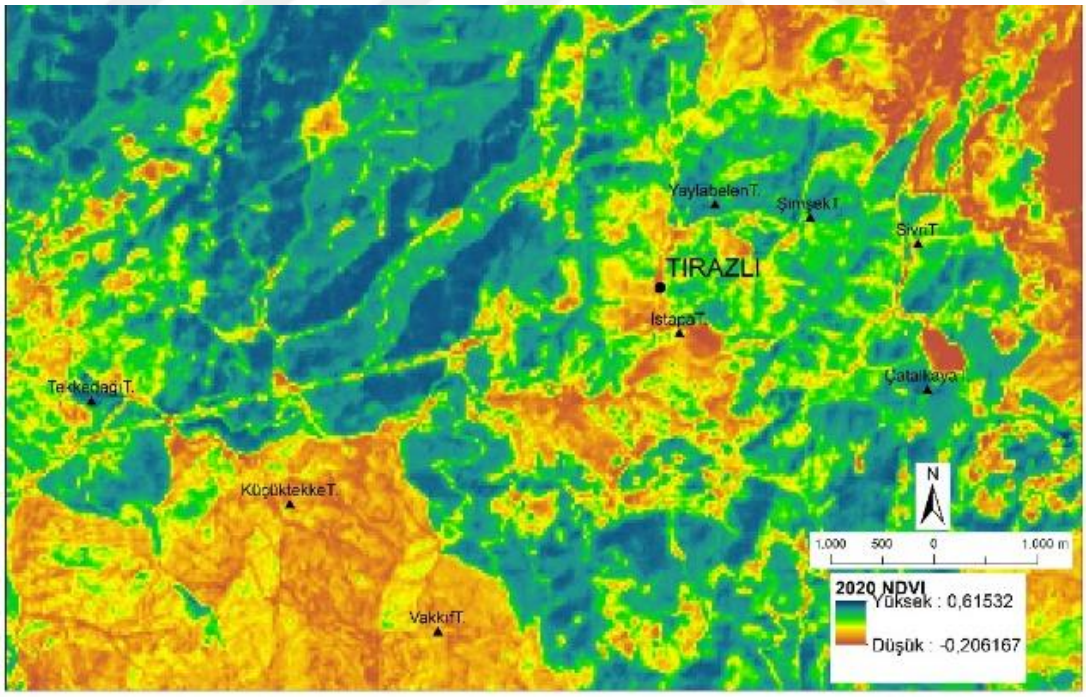
Şekil 282. Tırazlı köyü 1990 NDVI



Şekil 283. Tırazlı köyü 2000 NDVI



Şekil 284. Tırazlı köyü 2010 NDVI



Şekil 285. Tırazlı köyü 2020 NDVI

BÖLÜM V
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Çiftçilerin küresel ısınmaya karşı farkındalık düzeylerinin arttırılması için verilen eğitimin amacına ulaşıp ulaşmadığının tespit edilebilmesi rastlantısal olarak ölçek geliştirme sırasında ulaşıp böyle bir çalışmada gönüllü olarak katılmak isteyenlerden iletişim bilgilerinin alındığı kişilerden oluşturulan deney grubu ile sadece ankete katılmaya rıza gösteren kişilerden kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney grubu ile kontrol gruplarının birbirlerini etkileme olasılıklarını göz önüne alarak farklı köylerden olmasına dikkat edilmiştir. COVID 19 tedbirleri doğrultusunda eşya alıp vermeyi önlemek ve sosyal mesafeyi korumak amacıyla anketler kişilerin cep telefonlarına Google Form olarak gönderilmiştir. Ön test uygulandıktan 6 ay sonra deney grubuna 40'ar dakikalık 6 saat, küresel iklim değişikliği ve küresel iklim değişikliğine neden olan çiftçi davranışları hakkında eğitim verilmiştir. Ayrıca ilaçlama, budama, bakım, sulama, dikim zamanının tespiti, küresel iklim değişikliğine uygun türlerin tespiti gibi konularda arazi çalışması yapılarak eğitimde öğrenilen konuların uygulanabilirliği konusunda arazi çalışmaları yapılmıştır.

Deneysel çalışmaların doğrulanabilir sonuçlarına ulaşabilmek için araştırmanın geçerliliği ve güvenirliği çok önemlidir. Araştırmanın doğrulanabilirliğini tehdit eden bazı faktörler çalışmanın geçerliliğini de düşürmektedir. Deneysel araştırmalarda iç ve dış geçerlilik olmak üzere 2 türlü geçerlilik vardır. Özellikle deneysel grupta meydana gelen değişimin gerçek nedeninin verilen eğitim aracından kaynaklanma olasılığı iç geçerlilik, sonuçların katılımcılara genellenebilmesi dış geçerlilik olarak tanımlanmaktadır. Çalışma sahasında rastlantısal olarak seçilen deney ve kontrol gruplarına bu çalışmada önceden geçerlilik ve güvenirliği test edilmiş Küresel iklim değişikliği farkındalık ölçeği ön test olarak uygulandı. Zaman etkisi ortaya çıkmaması amacıyla elde edilen ön test uygulandıktan 6 ay sonra deney grubuna eğitimler verildi. Böylece ön-test etkisi azaltılmaya çalışıldı. Araya konulan zaman nedeniyle kontrol grupları ile deney gruplarının ön-teste ilişkin

bilgiyi hatırlama düzeyleri eşitlenmiştir. Zaman içerisindeki unutma düzeyleri son-testin ve eğitim materyalinin etkisini ölçme açısından oldukça önem arz etmektedir.

Katılımcıların seçiminde tamamen gönüllülük esas alınmış olup zaman içerisinde katılımcılardan büyük bir kayıp yaşanmamıştır. Ancak COVID 19 nedeniyle sosyal mesafe gözetilmesi eğitim sırasında dip dibe çalışma imkanını ortadan kaldırmış ve hatta materyal paylaşımını bile engellemiştir. Bu nedenle kontrol grubunun son testleri cep telefonu aracılığıyla Google form (https://forms.gle/sp12oFvdNcdVHziq5) üzerinden yapılmış ve yüz yüze görüşülerek yapılamamıştır. Bu da araştırmaya uygulayıcının olumlu veya olumsuz etkisini ortadan kaldırmıştır. Katılımcıların küresel iklim değişikliğine uyum konusuna yeterince ilgi duymamaları, yeniliklere kolay adapte olamamaları, tarım alanlarından gelecek ile ilgili beklentilerinin düşük olması derslere olan ilgiyi biraz düşürmüştür. Google Forms üzerinden toplanan veriler Excel formatında aktarılarak SPSS programında açılmıştır. Gerekli düzeltmeler ve tanımlamalar yapıldıktan sonra verilerden negatif olan 2,5,7,10,13,14,15,16,21,22,23,25,28,30 sorularının verileri tersten kodlanmıştır (eski 1= yeni 5, eski 2= yeni 4, eski 3= yeni 3, eski 4= yeni 2 ve eski 5= yeni 1).

5.1.1. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Tarafımızdan hazırlanan, geçerlilik ve güvenirlik çalışması yapılmış 30 maddeden oluşan Küresel İklim Değişikliği Farkındalık ölçeği deney ve kontrol grubunun seçildiği köylerde her köyden 10 kişi olmak üzere toplam 120 çiftçiye uygulanmıştır. KMO ve Bartlett's testinden ,776 puan alınarak iyi derecede örneklem sayısına ulaşıldığı tespit edilmiştir (Tablo 36).

Tablo 36
KMO ve KMO ve Bartlett's testi sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,776
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2385,916
	df	435
	Sig.	,000

Ölçek iç tutarlılık güvenirlik analizinden Cronbach Alpha (α) değeri ,885 olarak geçerli puanı almıştır (Tablo 37).

Tablo 37
Güvenirlik analizi sonucu

Cronbach's Alpha değeri	Madde sayısı
,885	30

Araştırmada kullanılan ölçek uygulandıktan sonra verilerin girilmesinde, güvenirlik analizi ve faktör analizi için SPSS 22.0 istatistik programı kullanılmıştır. Araştırmanın amacında belirtilen "Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Ölçeğinin" geçerliğini ve güvenirliğini test etmek amacıyla öncelikle; ortalama, standart sapma, düzeltilmiş madde toplam korelasyonu, düzeltilmiş madde alt ölçek korelasyonu, madde çıkarılınca Alfa değeri, madde düzeyinde iç tutarlılık (α) hesaplanmıştır (Tablo 38). Maddelerin tek tek analizine bakıldığında düzeltilmiş madde korelasyonu negatif çıkan 34. madde çıkarıldığında ölçeğin Cronbach Alpha (α) değeri .896'ya yükselmektedir. Ancak bu madde iklim değişikliği ile doğrudan alakalı olup eğitim düzeyi, ekonomik düzey ve kültür düzeyine göre oldukça anlamlı sonuçlar vermesi nedeni ile ölçekten çıkarılmamıştır (Tablo 38).

Tablo 38 Maddelerin güvenirlik analizi sonuçları

Maddelerin güvenirlik analizi sonuçları

Maddeler	Öğe Silinmişse Ölçek Ortalaması	Öğe Silinmişse Ölçeğin Varyansı	Düzeltilmiş Madde-Toplam Korelasyonu	Öğe Silinmiş ise Cronbach's Alpha
t1	104,092	276,958	,423	,882
t2	104,908	259,462	,626	,877
t3	104,050	274,737	,511	,881
t4	104,092	275,513	,397	,882
t5	104,750	271,298	,424	,882
t6	104,108	283,307	,227	,885
t7	105,083	262,127	,720	,875
t8	104,408	268,546	,483	,880
t9	104,333	272,207	,442	,881
t10	105,050	264,149	,574	,878
t11	104,250	275,903	,376	,883
t12	103,792	282,200	,269	,885
t13	104,383	277,448	,291	,885
t14	105,108	262,265	,749	,875
t15	105,200	261,237	,749	,875
t16	105,000	270,151	,518	,880
t17	105,392	261,770	,690	,876
t18	104,125	281,287	,216	,886
t19	104,600	272,797	,415	,882
t20	104,775	275,588	,383	,883
t21	104,492	272,588	,484	,881
t22	104,325	278,591	,326	,884
t23	104,092	277,765	,397	,882
t24	104,225	270,646	,449	,881
t25	103,992	282,445	,263	,885
t26	104,350	264,532	,489	,880
t27	104,550	273,577	,401	,882
t28	103,642	283,055	,376	,883
t29	103,917	279,556	,376	,883
t30	104,850	295,406	-,117	,896

Düzeltilmiş madde toplam korelasyonuna göre maddelerin-,117- ,749 arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Tarımsal faaliyetlerin çoğunlukla insan gücüne ihtiyaç duyulduğu köylerde tarım arazilerinin yönetimi erkek nüfus tarafından sağlanmaktadır. Ölçek uygulamasında ve farkındalık eğitimine katılımda kadın erkek eşitliğinin sağlanması hedeflenmekle birlikte ortaya çıkan salgın hastalık (COVID 19) nedeniyle katılımcılarda cinsiyet açısından homojenlik sağlanamamıştır. Katılımcıların toplamda %31,67'si kadın, %68,33'ü erkek olup deney grubundaki çiftçilerin %75'i erkek, %25'i kadın; kontrol grubundaki çiftçilerin %61,66'sı erkek, %38,33'ü kadınlardan oluşmaktadır (Tablo 39).

Tablo 39

Deney ve kontrol grubu cinsiyete göre dağılımı

		Cinsiyet				
		Kadın		*Erkek*		
		n	*%*	*n*	*%*	*Toplam*
Gruplar	Deney Grubu	15	25	45	75	60
	Kontrol Grubu	23	38,33	37	61,66	60
Toplam		38	31,67	82	68,33	120

Katılımcıların yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında deney ve kontrol grupları arasında dengeli bir dağılım sağlanmış olmakla beraber yaş grupları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Bunun en önemli nedeni köyler arasında 66 yaş üstü ve 15 yaş altı bireylerin anket uygulamasına katılmak istememeleri ve bu gruptaki kişilere ulaşmadaki zorluktur (Tablo 40).

Tablo 40

Katılımcıların yaş gruplarına göre dağılımı

	Yaş Grupları										**Toplam**
	15 yaş ve altı		**16-25 yaş**		**26-45 yaş**		**46-65 yaş**		**66 ve üstü yaş**		
	n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Deney Grubu	14	23,33	11	18,33	10	16,67	17	28,33	8	13,33	**60**
Kontrol Grubu	15	25,00	10	16,67	16	26,67	10	16,67	9	15,00	**60**
Toplam	29	24,17	21	17,50	26	21,67	27	22,50	17	14,17	**120**

15 yaş altı ve 66 yaş üstü çiftçiler bağımlı nüfus olarak ele alınmıştır. Yaş gruplarına göre en az katılım %14,17 ile 66 ve üstü yaş grubuna dahil katılımcılardan olmuştur. 66 ve üstü yaş aralığındaki çiftçilerin sayısının azlığının nedeni kendilerinin büyük bir bölümünün geçmişte tarımsal faaliyet yapmış olmaları ve günümüzde artık

bu faaliyeti sürdürmedikleri, arazilerini kiraya vermek suretiyle değerlendirmeleri nedeni ile eğitime katılım isteklerinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Bağımlı nüfus grubunda yer alan %24'lük bir paya sahip olan 15 yaş ve altı katılımcılar ile aktif nüfus aralığında yer alan katılımcıların benzer katılım oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. 15-65 yaş arası nüfus aktif nüfus olarak değerlendirilmiş olup %17,50 ile %22,50 arasında bir dağılıma sahip oldukları görülmüştür. Yaş grupları açısından bakıldığında dengeli bir dağılım olduğu görülmüştür (Tablo 41).

Deney gruplarının eğitim durumlarının dağılışında okuryazar ve okuryazar olmayanları herhangi bir eğitim kurumundan mezun olmayanlar sınıfına dahil edilmiş olup toplam içindeki payının %39 civarında olduğu görüşmüştür. Diğer dağılımlar %25 ilkokul, %26 ortaokul, %8 Lise, % 3 yüksekokul mezunlarından oluşmaktadır. Hem deney hem de kontrol grubunda üniversite mezunu bulunmamaktadır (Tablo 41).

Tablo 41 [illegible]

Katılımcıların eğitim durumlarına göre dağılımı

	Öğrenim durumu										
	Mezun değil		**İlkokul**		**Ortaokul**		**Lise**		**Yüksekokul**		**Top.**
Gruplar	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Deney Grubu	25	42	11	18	15	25	6	10	3	5	**60**
Kontrol Grubu	22	37	19	32	16	27	3	5	0	0	**60**
Toplam	**47**	**39**	**30**	**25**	**31**	**26**	**9**	**8**	**3**	**3**	**120**

Mezun olmayanların sayısı deney grubunda %42, kontrol grubunda %37'dir. Deney grubunda yüksekokul mezunları daha fazla iken (%5), kontrol grubunda yüksekokul grubundan herhangi bir katılımcı yoktur. Deney grubunda lise mezunları daha fazla iken kontrol grubunda daha az olmuştur. Eğitim düzeyi yükseldikçe eğitim alma isteği de yükselmektedir. Diğer eğitim gruplarının deney ve kontrol grubuna dengeli bir şekilde dağıldığı görülmüştür. Mezun olmayanların %25,5'i 66 ve üstü yaş grubunda yer alırken %42,6'sı 46-65 yaş aralığında yer almıştır. 15 ve altı yaş grubunda mezun olmayan kişilerin oranı %2,1'dir (Tablo 42).

Tablo 42

Yaş gruplarına göre öğrenim durumu

		Öğrenim durumu										Toplam
		Mezun değil		İlkokul		Ortaokul		Lise		Yüksekokul		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Yaş grupları	15 ve altı	1	2,1	11	36,7	17	54,8	0	0,0	0	0,0	**29**
	16-25 yaş	4	8,5	6	20,0	3	9,7	6	66,7	2	66,7	**21**
	26-45 yaş	10	21,3	7	23,3	7	22,6	2	22,2	0	0,0	**26**
	46-65 yaş	20	42,6	3	10,0	3	9,7	1	11,1	0	0,0	**27**
	66 ve üstü	12	25,5	3	10,0	1	3,2	0	0,0	1	33,3	**17**
Toplam		**47**	**39,2**	**30**	**25,0**	**31**	**25,8**	**9**	**7,5**	**3**	**2,5**	**120**

Sahada yüksekokul mezunlarının oranı oldukça düşük olduğu için genellikle göç ile gelenlerden oluşmaktadır. Yüksekokul mezunu olanlar daha çok sebze tarımının yaygın olduğu Ahmetli köyü ile Zeytinköy ve Zeytineli gibi denize yakın turizm faaliyetlerinin yaygın olduğu köylerdedir (Tablo 43).

Tablo 43 Katılımcıların öğrenim durumlarına göre köylere dağılımı

Katılımcıların öğrenim durumlarına göre köylere dağılımı

		Öğrenim durumu										Toplam
		Mezun değil		İlkokul		Ortaokul		Lise		Yüksekokul		
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Köyler	Tırazlı	4	8,5	3	10,0	3	9,7	0	0,0	0	0,0	**10**
	Halı	5	10,6	2	6,7	3	9,7	0	0,0	0	0,0	**10**
	Ahmetli	4	8,5	1	3,3	4	12,9	0	0,0	1	33,3	**10**
	Karakuyu	4	8,5	6	20,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	**10**
	Zeytinköy	3	6,4	1	3,3	3	9,7	2	22,2	1	33,3	**10**
	Salman	4	8,5	2	6,7	4	12,9	0	0,0	0	0,0	**10**
	Osmancık	4	8,5	1	3,3	4	12,9	1	11,1	0	0,0	**10**
	Söğütören	9	19,1	1	3,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	**10**
	Beyler	5	10,6	3	10,0	2	6,5	0	0,0	0	0,0	**10**
	Ovacık	5	10,6	2	6,7	2	6,5	1	11,1	0	0,0	**10**
	Zeytineli	0	0,0	3	10,0	3	9,7	3	33,3	1	33,3	**10**
	Özbek	0	0,0	5	16,7	3	9,7	2	22,2	0	0,0	**10**
Toplam		**47**	**39,2**	**30**	**25,0**	**31**	**25,8**	**9**	**7,5**	**3**	**2,5**	**120**

Herhangi bir okuldan mezun olmamış katılımcılar en çok Söğütören %19,1, Halıköy, Beyler ve Ovacık %10,6, gibi dağlık ve hayvancılığın yoğun yapıldığı köylerde olduğu görülmüştür. Mezun olmayanların sayısı göç alan köylerden turizmin yaygın olduğu Özbek %0, Zeytineli %0 ve Zeytinköy %0 gibi köylerde düşüktür. Diğer köylerde katılımcıların büyük bir bölümünün ilkokul ve ortaokul mezunlarından oluşmaktadır.

Katılımcıların iş kollarına göre dağılıma bakıldığında en çok %40 ile hayvancılık yapanlardan; en az %4,2 ile meyvecilik yapanlardan oluştuğu, görülmüştür. Zeytincilik yapanlar %22, tarımda çalışanlar %20, bağcılık yapanlar %7, balıkçılık yapanlar %7,5 civarındadır. Buna göre katılımcıların iş kollarına göre dengeli dağılmadığı bunun nedeninin de çalışılan köylerin coğrafi yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak deney ve kontrol grupları arasında iş kollarının birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında en dengesiz dağlım bağcılık faaliyeti ile uğraşanlar arasında meydana gelmiştir. Bunun nedeni bağcılık çok özel ilgi ve bilgi gerektiren tarımsal bir faaliyettir ve herkes tarafından yapılmamaktadır. Bu da eşit sayıda katılımcıya ulaşılmasını güçleştirmektedir (Tablo 44).

Tablo 44 Katılımcıların iş kollarına göre dağılımı

Katılımcıların iş kollarına göre dağılımı

	İş Kolları												
	Hayvancılık		**Meyvecilik**		**Zeytincilik**		**Tarım**		**Bağcılık**		**Balıkçılık**		**Top.**
	n	%	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**
Deney Grubu	28	46,7	3	5,0	11	18,3	10	16,7	3	5,0	5	8,3	**60**
Kontrol Grubu	21	35,0	2	3,3	16	26,7	10	16,7	7	11,7	4	6,7	**60**
Toplam	**49**	**40,8**	**5**	**4,2**	**27**	**22,5**	**20**	**16,7**	**10**	**8,3**	**9**	**7,5**	**120**

Çalışma verilerinin normallik analizini yapmak için histogram grafiği hazırlanmıştır (Şekil 286). Grafikteki değişkenler Gauss dağılımına sahip olduğu yani normal dağıldığı gözlenmiştir. Ancak normallik sadece histogram analizi ile belirlenemeyeceği için normalliği anlamak için skewness – kurtosis (çarpıklık – basıklık), Shapiro Wilk testi ve Kolmogorov Smirnov testi, Q-Q Plot analizlerine de bakılmıştır.

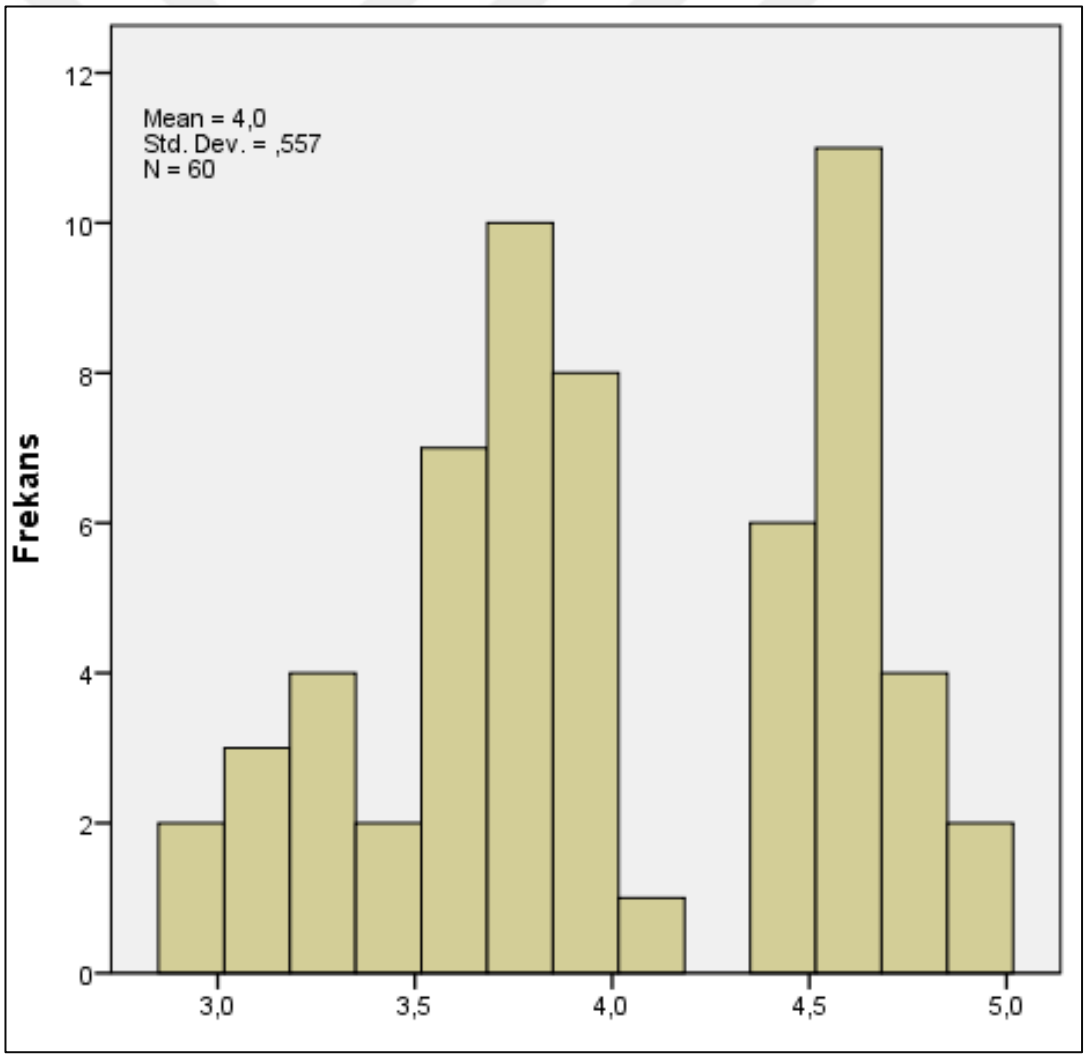
Varyasyon katsayısı Std error (Standart hata= ,5566) değerinin Mean Statistics (ortalama İstatistik= 4,003) değerine oranlanmasıyla ortaya çıkan 0,139 normallik değerinin sonucun 0,30'dan küçük olması verilerin normal dağıldığını göstermektedir (Tablo 45). Ancak sadece varyasyon katsayısı normallik analizi için

tek başına yeterli değildir. Bu nedenle Skewness (Çarpıklık) Kurtosis (Basıklık) değerlerine de bakılmıştır.

Kurtosis (basıklık) değeri ±1.0 mükemmel olarak kabul edilirken ±2.0 bazı çalışmalarda kabul edilebilir (George & Mallery 2012).

Skewness. -1 ile +1 aralığının dışında kalan çarpıklık değerleri, büyük ölçüde çarpık bir dağılımı gösterir." (Hair, Black, Babin ve Anderson 2013).

Çalışmada Skewness standart hata değerleri ,309*2= 0,618>-,015 olduğu için dağılımın normal olduğu kabul edilmiştir. Kurtosis (Basıklık) için standart hata değeri ,608*2=1,216>-1,153 olduğu için normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.



Şekil 286. Histogram grafiği

Tablo 45

Ön Test normallik analizi verileri

			Istatistik	Std. Sapma
Veriler	Ortalama		4,003	,0719
	Ortalama için %95 Güven Aralığı	Alt değer	3,859	
		Üst değer	4,147	
	%5 Kesilmiş Ortalama		4,008	
	Medyan		3,900	
	Varyans		,310	
	Std. sapma		,5566	
	Minimum		2,9	
	Maksimum		5,0	
	Aralık		2,0	
	Çeyrekler arası aralık		1,0	
	Skewness		-,015	,309
	Kurtosis		-1,153	,608

5.1.2. Kolmogorov Smirnov Testi ile Normallik Analizi

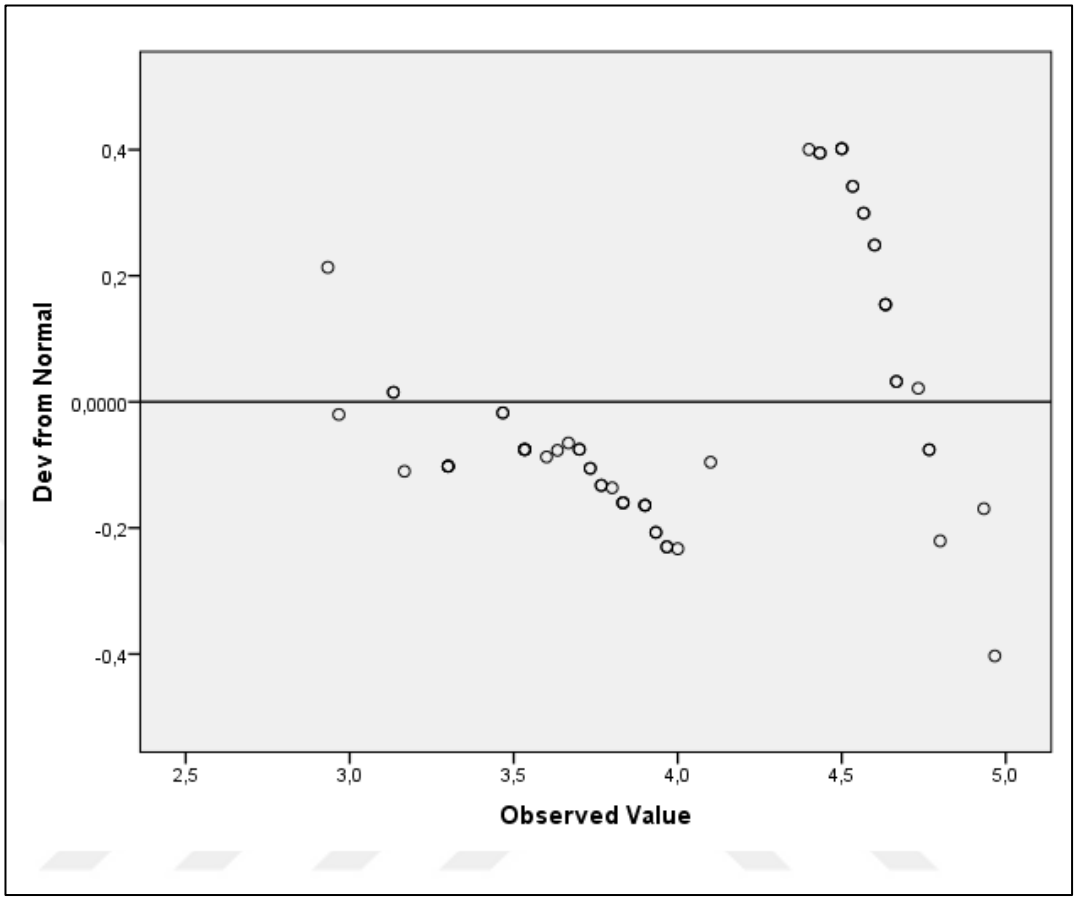
Küçük örneklemlerin (örneklem sayısı 30'dan az) normallik analizi yapılırken Shapiro-Wilk testi ve büyük örneklemlerin (30'dan fazla) analizi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılır (Tablo 46). Örneklem sayısı 30'dan büyük olduğu için (60 kişi) **Kolmogorov-Smirnov** testleri kullanılmıştır. Kolmogorov Smirnov testlerinde Sig.>0,05 değeri elde edilmişse dağılım Normal, Sig.<0,05 değeri elde edilmişse dağılım normal değildir. Bu teste göre Sig. değeri 0,002 olduğu ve bu değerin Sig. 0,05 değerinin altında olduğu için dağılım normal değildir (Terzi, 2019).

Tablo 46

Shapiro Wilk ve Kolmogorov Smirnov Testleri ile Normallik Analizi

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	df	Sig.	İstatistik	df	Sig.
Ortalama	,147	60	,002	,944	60	,008

Ölçek normal eğilim Q-Q grafiği incelendiğinde verilerin rastgele dağıldığı belli bir düzeni takip etmediği görülmüştür. Bu grafiğe göre verilerin dağılımı belli bir düzen içerisinde olmadığı için normal dağılım göstermektedir (Şekil 287).



Şekil 287. Ölçek normal eğilim Q-Q grafiği

Verilerin normallik analizinin yapılması yani dağılımını görmek, verilerle yapılacak istatistiksel testlerin seçiminde büyük rol oynamaktadır. Bir testin verileri normal dağılım gösteriyorsa parametrik, normal olmayan dağılım gösteriyorsa parametrik olmayan eşlenik testinin kullanılması gerekmektedir. Yapılan normallik analizine göre sadece Shapiro Wilk ve Kolmogorov Smirnov Testleri ile Normallik Analizi sonucu verilerin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak tek başına karar vermede yetersiz kaldığı için bu çalışmada parametrik verilerin ön test-son test sonuçları arasındaki anlamlı farklılıkların bulunmasında kullanılan Bağımlı Örneklemler T-Testi kullanılmıştır.

5.1.3. Kontrol Grubu

Kontrol grubunun eşleştirilmiş örneklerin istatistiği tablosunda, katılımcıların ön-test ve son-test'ten almış olduğu puanların ortalamaları (Mean), standart sapmasını (Std. Deviation), ortalama standart hatasını (Std. Error Mean) ve uygulamaya katılan

katılımcı sayısı (N) yer almaktadır. Uygulamalardan elde edilen yani ön-test ve son-test'ten elde edilen puanların ortalamalarına bakıldığında ön-test puan ortalamasının 3,194, Son-test puan ortalamasının 3,278 olduğu tespit edilmiştir. 0,084 oranında bir artış olduğu saptanmıştır (Tablo 47).

Tablo 47

Eşleştirilmiş Örneklerin istatistiği

	Ortalama	Katılımcı sayısı	Standart sapma	Ortalama Standart Hata
ÖN TEST	3,194	60	,1356	,0175
SON TEST	3,278	60	,1488	,0192

Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı bir artış olup olmadığını anlamak için eşleştirilmiş örneklem testinde yer alan ön-test ve son-test verilerinden elde edilen puan ortalamaları arasındaki farka yani ortalama değeri ile Sig. değerlerine bakmak gerekir. Ortalama değerinin -,0833, Sig. değerinin ,000 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer 0,001'den küçük olduğu için iki dönem arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmektedir (Tablo 48).

Tablo 48 Eşleştirilmiş Örnekler Testi

Eşleştirilmiş Örnekler Testi

	Eşleştirilmiş farklılıklar							
				Farkın Güven Aralığı % 95				
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama Standart Hata	Alt	Üst	t	df	Sig. (Çift taraflı)
ÖN TEST – SON TEST	-,0833	,1396	,0180	-,1194	-,0473	-4,624	59	,000

Kontrol grubunda da istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana gelmiş olsa bile deney grubunda meydana gelen artışa oranla oldukça düşük bir artıştır. Kontrol grubunda meydana gelen artışın temel nedeni ön-test uygulamasından sonra kişiler ile kahvede araştırmacı ile katılımcıların küresel iklim değişikliği ile ilgili yaptığı sohbetin etkili olduğu tahmin edilmektedir.

5.1.4. Deney Grubu

Deney grubunun eşleştirilmiş örneklerin istatistiği tablosunda, katılımcıların ön-test ve son-test'ten almış olduğu puanların ortalamaları (**Mean**), standart sapmasını (**Std. Deviation**), ortalama standart hatasını (**Std. Error Mean**) ve uygulamaya katılan katılımcı sayısı (**N**) yer almaktadır. Uygulamalardan elde edilen yani ön-test ve son-

test'ten elde edilen puanların ortalamalarının, 3,633 olan ön-test puan ortalamasının 4,003 olan Son-test puan ortalamasına göre 0,37 oranında artmış olduğu tespit edilmiştir (Tablo 49).

Tablo 49

Eşleştirilmiş Örneklerin istatistiği

	Ortalama	Katılımcı sayısı	Standart sapma	Ortalama Standart Hata
ÖN TEST	3,633	60	,0996	,0129
SON TEST	4,003	60	,5566	,0719

Bu artışın istatistiksel olarak anlamlı bir artış olup olmadığını anlamak için eşleştirilmiş örneklem testinde yer alan ön-test ve son-test verilerinden elde edilen puan ortalamaları arasındaki farka yani Mean değeri ile Sig. değerlerine bakmak gerekir. Mean değerinin -,3700, Sig. değerinin ,000 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer 0,001'den küçük olduğu için iki dönem arasındaki artış istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmektedir. Bu da çiftçilerin küresel iklim değişikliği konusunda verilen eğitimden faydalandığı ve farkındalık düzeylerinin arttığını gösterir (Tablo 50).

Tablo 50

Eşleştirilmiş Örnekler Testi

	Eşleştirilmiş farklılıklar							
				Farkın Güven Aralığı % 95				
	Ortalama	Standart sapma	Ortalama Standart Hata	Alt	Üst	t	df	Sig. (Çift taraflı)
ÖN TEST – SON TEST	-,3700	,5602	,0723	-,5147	-,2253	-5,116	59	,000

5.2. Sonuç ve Öneriler

Küresel İklim Değişikliği Farkındalık Düzeyinin Analizi

Cinsiyet, yaş, öğrenim durumu, göçle gelme durumu, yaşanılan köy, meslek, meslekteki tecrübe, mesleği ile ilgili eğitim alma durumu, aylık gelir durumu, değişkenleri, küresel iklim değişikliği farkındalık düzeyini ölçmeyi amaçlayan son test sonuçlarına göre ölçekte tespit edilen boyutlara göre değerlendirilmiştir. Ölçekte daha önceden tespit edilen boyutlardan elde edilen puanlar kullanılmıştır. Klimatolojik verilerde meydana gelen değişimin farkında olma, tarım alanlarındaki değişimlerin

farkında olma, doğal bitki örtüsü üzerindeki değişimlerin farkında olma, hayvanlar (fauna) üzerindeki değişimlerin farkında olma, küresel iklim değişikliği ile mücadele etmek istememe, küresel iklim değişikliği ile mücadele etmek isteme, küresel iklim değişikliğini arttırıcı davranışlarının farkında olma, küresel iklim değişikliğini önlemeyi isteme boyutlarında çiftçilerin farkındalık düzeyleri incelenmiştir.

İnsanı tanımak ve davranışlarını ve faaliyetlerini şekillendiren iç dünyasına ulaşmak gerçekten zorlu bir süreçtir. İnsanın çevreyi nasıl gördüğü, nasıl algıladığı, kendini o çevre içinde nerede konumlandırdığı, kendine belirlediği rollerin büyük oranda algılama ile gerçekleştiği bunun da bireyin ihtiyaçları, hedefleri, beklentileri, deneyim ve tecrübeleri ile eğitim, gelir düzeyi gibi sosyo-kültürel ve ekonomik etkenler etkili olmaktadır.

Çiftçiler, dışsal çevreden gelen en önemli uyarıcı olan iklim değişikliğinin şiddetine göre bedenlerinde ve ruhlarında meydana getirdiği değişimlere bağlı olarak tepkiler geliştirmektedir. Hızlı ve ani ortaya çıkan değişimlere karşı gösterilen tepkiler ani bir refleks mi yoksa davranış mı olduğu zaman içerisinde davranışlarla ortaya konmaktadır. Refleks tepkilerden bazıları zaman geçse bile davranışa asla dönüşmemektedir. Uyaranla ne kadar sıklıkla karşılaşıldığı önemli bir etkendir. Lakin küresel iklim değişikliği gibi global ölçekte gelişen doğa olaylarına bağlı olarak meydana gelen değişimlerin dar alanlarda faaliyet gösteren eğitim düzeyi düşük çiftçiler tarafından fark edilmesi ve onunla mücadele konusunda tutum ve davranış geliştirmesi oldukça güçtür.

Çalışma alanında, küresel iklim değişikliğinin farkındalık düzeyinin eğitim, cinsiyet gibi değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını test etmek amacı ile 2 bağımsız grup arasındaki farkın analizi için Bağımsız Örneklemler T-Testi (Independent Samples Test); 2'den fazla gruplar arasındaki farkın analizi için Anova (Tek Yönlü Varyans Analizi) yapılmıştır. Gruplar arasında büyük bir fark olduğu grupların eşit dağılmadığı durumlarda Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Gruplar arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır.

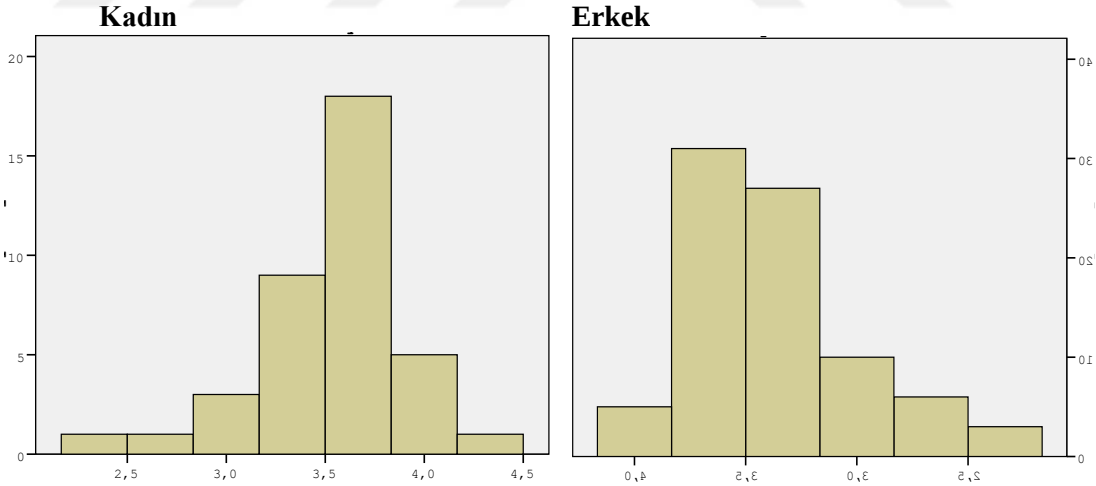
5.2.1. Cinsiyet

Faktör analizi ile ölçekte ortaya çıkan boyutların ortalamaları alınmıştır. Buna göre klimatolojik, tarım, flora ve faunada meydana gelen değişimler ile bu değişimlerle mücadele etmeme, mücadele etme, davranışsal tepkiler geliştirme ve uzun vadeli önlemler alma gibi tutum ve davranışların cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak için Bağımsız Örneklemler T-Testi (Independent Samples Test) yapılmıştır. Normallik analizinde Skewness ve Kurtosis değerleri 1'in altında olması, histogram grafiğinin normal dağılım göstermesi verilerin normal dağılıma sahip olduğunu doğrulamaktadır (Tablo 51, Şekil 288).

Tablo 51

Cinsiyete göre normallik analizi Skewness ve Kurtosis değerleri

Cinsiyet			Statistic	Std. Error
Kadın	Skewness		-,944	,383
	Kurtosis	1,951	,750	
Erkek	Skewness	-,860	,266	
	Kurtosis		,462	,526



Şekil 288. Cinsiyete göre Histogram grafiği

Levene Testine göre significant değerleri 0,05'ten büyük olduğu için varyanslar eşit dağılmıştır.

t(df)= t-değeri, p= anlamlılık değeri

t(1,1325) =,260 p<.05

Klimatolojik değişimlerin cinsiyete göre fark edilmesinde bir farklılık olup olmadığının ortaya çıkarılması için yapılan Bağımsız Örneklemler T-Testi sonucuna

göre kadın (ort.= 3,65, SS=.39) klimatolojik değişimleri fark etme puanının erkeklere (Ort. 3,56; SS=,4131) göre anlamı olarak yüksek olduğu bulunmuştur t(1,1325) =,260, p<.05.

Klimatolojik değişimlerin fark edilmesinde kadınların daha iyi olmasının temel nedeni annelerin tarım alanlarında işgücü olarak çalışmalarının yanı sıra genellikle eşleri ve çocukları evden çıkarken giyim konusunda dikkatli olabilmek adına her gün hava durumunu gözlemlemeleri yapmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

t(df)= t-değeri, p= anlamlılık değeri

t(**-1,662**) =,**099**, p<.05

Küresel iklim değişikliği konusunda basit klimatolojik gözlemin yanında üst düzey bilgi gerektiren konularda erkek ve kadınların farkındalık puanlarında farklılık olup olmadığının ortaya çıkarılması amacıyla yapılan Bağımsız Örneklemler T-Testi sonucuna göre Erkeklerin (ort.= 3,953; SS=,5721) Analiz sentez gücü farkındalık puanının Kadınlara (Ort. 3,768, SS=,5636) göre anlamı olarak yüksek olduğu bulunmuştur t(**-1,662**) =,**099**, p<.05 (Tablo 52).

Tablo 52

Cinsiyete göre küresel iklim değişikliği farkındalığı

(Bağımsız Örneklemler T-Testi Ortalama ve Standart Sapma değerleri).

	Cinsiyet	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama Standart Hata
Klimatolojik veriler	Kadın	38	3,651	,3922	,0636
	Erkek	82	3,561	,4131	,0456
Tarım	Kadın	38	3,046	,5129	,0832
	Erkek	82	2,976	,5381	,0594
Doğal bitki örtüsü	Kadın	38	3,535	,3839	,0623
	Erkek	82	3,374	,3898	,0430
Fauna	Kadın	38	2,691	,5180	,0840
	Erkek	82	2,604	,5106	,0564
Uyum	Kadın	38	2,877	,7919	,1285
	Erkek	82	3,114	,5398	,0596
Mücadele	Kadın	38	3,702	,8231	,1335
	Erkek	82	3,878	,7970	,0880
Sorumluluk	Kadın	38	3,658	,6689	,1085
	Erkek	82	3,747	,6304	,0696
Önleyici tedbir alma	Kadın	38	3,768	,5636	,0914
	Erkek	82	3,953	,5721	,0632

Erkeklerin küresel iklim değişikliği neden ve sonuçlarını analiz ve sentez etme gücü kadınlara oranla daha fazla olmasının nedeni tarımsal alanda klimatolojik

verilerin erkekler tarafından ekim, dikim, sulama, ilaçlama gibi işleri yaparken kullanmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin tarım, flora ve fauna üzerinde meydana getirdiği gözleme dayalı değişimleri fark etme düzeyinin kadınlarda daha fazla olduğu buna karşılık küresel iklim değişikliği ile mücadele etme, önlem alma ve küresel iklim değişikliğini önlemeye yönelik tedbir alma puanları erkeklerde daha fazla ortaya çıkmıştır (Tablo 53).

Tablo 53

Katılımcıların cinsiyete göre bağımsız örneklemler T-Testi sonuçları

	Levene's Test		Bağımsız örneklem t-testi						
					Sig.	Ort.	Std. Hata	%95 Güven Aralığı	
	F	Sig.	t	df	(2-tailed)	Fark	Farkı		
	Alt	Üst	Alt	Üst				Üst	Alt
Klimatolojik veriler	,033	,857	1,132	118	,260	,0903	,0798	-,0677	,2484
			1,154	75,673	,252	,0903	,0783	-,0656	,2463
Tarım	,077	,782	,677	118	,500	,0704	,1041	-,1356	,2765
			,689	75,412	,493	,0704	,1022	-,1332	,2741
Doğal bitki örtüsü	,031	,860	2,116	118	,036	,1611	,0761	,0103	,3119
			2,128	73,174	,037	,1611	,0757	,0102	,3120
Fauna	,326	,569	,866	118	,388	,0871	,1007	-,1122	,2865
			,861	71,223	,392	,0871	,1012	-,1146	,2889
Uyum	9,803	,002	-1,914	118	,058	-,2366	,1236	-,4814	,0081
			-1,671	53,516	,101	-,2366	,1416	-,5206	,0474
Mücadele	,055	,816	-1,116	118	,267	-,1763	,1580	-,4892	,1366
			-1,102	70,094	,274	-,1763	,1599	-,4952	,1426
Sorumluluk	,013	,910	-,706	118	,482	-,0891	,1261	-,3388	,1607
			-,691	68,433	,492	-,0891	,1289	-,3463	,1682
Önleyici tedbir alma	,105	,747	-1,662	118	,099	-,1857	,1118	-,4070	,0356
			-1,671	73,159	,099	-,1857	,1111	-,4072	,0358

5.2.2. Eğitim Durumu

Küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerinin katılımcıların eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla eğitim durumuna göre Tek Yönlü ANOVA analizi yapılmıştır. Verilerin gruplara düzgün dağılıp dağılmadığını belirlemek için Varyansların Homojenliği Testi yapılmıştır. Buna göre homojenliğini gösteren tabloya göre Sig. değeri < .05 olduğu için varyanslar homojen dağılmamıştır. Bu durumda bu veriler post hoc testi olan Games–Howell testine göre değerlendirilmiştir (Tablo 54).

Tablo 54

Eğitim durumuna göre varyansların homojenliği testi

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Uygulanan post hoc testi
Klimatolojik veriler	3,355	4	115	,012	Games-Howell
Tarım	2,632	4	115	,038	Games-Howell
Doğal bitki örtüsü	9,053	4	115	,000	Games-Howell
Fauna	2,558	4	115	,042	Games-Howell
Uyum	3,521	4	115	,009	Games-Howell
Mücadele	2,418	4	115	,053	Games-Howell
Sorumluluk alma	5,022	4	115	,001	Games-Howell
Önleyici tedbir alma	2,285	4	115	,064	Games-Howell

Eğitim durumu arttıkça klimatolojik değişimleri, tarım alanlarındaki değişimleri, floradaki değişimleri fark etmek ve küresel iklim değişikliğinin neden ve sonuçlarını analiz ve sentez etme gücü ile önlem alma yeterliliğinin de arttığı ortaya çıkmıştır. Mücadele etme ve davranışsal olarak bunları gündelik hayatta kullanma becerisi ile eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu da eğitim düzeyine bağlı olarak mücadele yeteneğinin de artacağı hipotezi yeniden gözden geçirilmiştir. Bireylerin eğitim düzeyleri artsa bile bu alandaki mücadele becerisi için daha başka faktörler etkili olmaktadır. Küresel iklim değişikliği kişinin eğitim durumuna göre 2 aşamada fark edilmektedir.

Katılımcıların eğitim düzeyleri ile son 20 yılda sıcaklıkların artması, bitki örtüsünün değişmesi, ağaçların daha erken çiçeklenmesi, tarım alanlarında hastalıkların artması, vahşi hayvan sayısında azalma, hayvanlarda hastalıkların artması, daha fazla ilaç kullanmak zorunda kalmak, deniz ve göllerdeki balık türlerinde azalma gibi basit kısa süreli gözlem ve tecrübeye dayalı değişimlerin kolaylıkla herkes tarafından fark edildiği ve eğitim durumuna göre herhangi bir farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir. Ancak son 20 yılda mevsim süresinde meydana gelen değişim, son 20 yılda kar yağışlarında azalma, tarım alanlarında zararlı böceklerin artması gibi uzun süreli gözlem, tecrübe ve üst düzey bilgi gerektiren değişimlerin eğitim düzeyi yüksek bireyler tarafından daha fazla fark edildiği tespit edilmiştir. Kuraklıkta artış ve tarım topraklarının verimsizleşmesi gibi tarım arazilerinin kullanımına bağlı olarak tespit edilebilen değişimler daha çok tarımda çalışan nüfus tarafından fark edilirken bu nüfusun büyük bir bölümünün okuma yazma bilmeyen ve ilkokul mezunlarından oluşması dikkat çekicidir.

Tablo 55

Eğitim durumuna göre Tek Yönlü ANOVA analizi

Boyut	*Eğitim Durumu*	*N*	*X*	*Stand. Sapma*	*F*	*P*	*Anlamlı Fark*
Klimatolojik veriler	Mezun değil	29	3,353	3,353	4,249	,003	Mezun değil-Lise-Yüksekokul
	İlkokul	21	3,607	3,607			
	Ortaokul	26	3,606	3,606			
	Lise	27	3,694	3,694			
	Yüksekokul	17	3,779	3,779			
	Total	120	3,590	3,590			
Tarım	Mezun değil	29	2,741	,5677	2,553	,043	Mezun değil-İlkokul
	İlkokul	21	3,155	,6073			
	Ortaokul	26	3,087	,5740			
	Lise	27	2,741	,5677			
	Yüksekokul	17	3,059	,6345			
	Total	120	2,998	,5291			
Doğal bitki örtüsü	Mezun değil	29	3,218	,4737	5,470	,000	Mezun değil-Lise-Yüksekokul
	İlkokul	21	3,333	,4595			
	Ortaokul	26	3,423	,3471			
	Lise	27	3,642	,2052			
	Yüksekokul	17	3,549	,2340			
	Total	120	3,425	,3936			
Fauna	Mezun değil	29	2,862	,5693	2,420	,052	
	İlkokul	21	2,500	,4402			
	Ortaokul	26	2,490	,4443			
	Lise	27	2,630	,4822			
	Yüksekokul	17	2,618	,5528			
	Total	120	2,631	,5124			
Uyum	Mezun değil	29	3,925	,4192	2,833	,028	İlkokul-Yüksekokul
	İlkokul	21	3,698	,6250			
	Ortaokul	26	3,699	,5677			
	Lise	27	4,123	,6073			
	Yüksekokul	17	4,020	,4192			
	Total	120	3,894	,6250			
Mücadele	Mezun değil	29	2,943	,7019	,736	,569	
	İlkokul	21	3,032	,6047			
	Ortaokul	26	2,974	,7359			
	Lise	27	3,074	,5338			
	Yüksekokul	17	3,255	,5594			
	Total	120	3,039	,6368			
Sorumluluk alma	Mezun değil	29	,7019	,6553	1,116	,352	
	İlkokul	21	,6047	,9085			
	Ortaokul	26	,7359	,8658			
	Lise	27	,5338	,7299			
	Yüksekokul	17	,5594	,9120			
	Total	120	,6368	,8061			
Önleyici tedbir alma	Mezun değil	29	,7019	,6141	7,212	,000	Mezun değil-Lise-Yüksekokul
	İlkokul	21	,6047	,6978			
	Ortaokul	26	,7359	,6065			
	Lise	27	,5338	,4338			
	Yüksekokul	17	,5594	,5444			
	Total	120	,6368	,6413			

5.2.3. Meslek Grupları

Küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerinin katılımcıların yaptıkları işe göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla yaptıkları işe göre Tek Yönlü ANOVA analizi yapılmıştır. Verilerin gruplara düzgün dağılıp dağılmadığını belirlemek için Varyansların Homojenliği Testi yapılmıştır. Klimatolojik verilerde değişim ve tarım alanlarında meydana gelen değişimlerin farkındalığı verilerinin Sig. değeri > .05 olduğu için varyanslar homojen dağılmıştır. Bu veriye Tukey HSD testi uygulanmıştır. Diğer verilerin Sig. değeri < .05 olduğu için varyanslar homojen dağılmamıştır. Verilerin gruplara eşit dağılmaması nedeni ile Games Howell Post Hoc Analizi yapılmıştır (Tablo 56). Yaptıkları iş ile küresel iklim değişikliğini farkındalığı düzeyleri arasındaki ilişkiye bakmak için uygulanan post hoc testi olan Games–Howell testine göre bu farklılaşma mesleklere göre büyük ölçekte farklılaşmaktadır.

Tablo 56

Mesleğine göre varyansların homojenliği testi

Boyut	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Uygulanan post hoc testi
Klimatolojik veriler	2,047	5	114	,077	Tukey HSD
Tarım	,904	5	114	,481	Tukey HSD
Doğal bitki örtüsü	7,111	5	114	,000	Games-Howell
Fauna	8,889	5	114	,000	Games-Howell
Uyum	2,321	5	114	,048	Games-Howell
Mücadele	4,991	5	114	,000	Games-Howell
Sorumluluk alma	5,788	5	114	,000	Games-Howell
Önleyici tedbir alma	3,678	5	114	,004	Games-Howell

Meyvecilik yapanların zeytincilik yapanlara oranla klimatolojik verilerde meydana gelen değişimlerin farkındalık düzeyleri daha yüksek çıkmıştır. Araştırma sahada zeytincilik genellikle dağlık alanlarda sulama ihtiyacı olmayan türlerle yapılmakta ve sıcaklık artışı veya azalması zeytincilikle uğraşan çiftçilerin dikkatini çekmemektedir. Meyvecilik yapılan alanlarda yaz döneminde sulama ve kış dönemlerinde dona karşı önlem almak amacıyla bu alanda çalışan çiftçiler sıklıkla don olaylarını takip etmek zorunda oldukları için klimatolojik değişimleri daha kolay ayırt edebilmektedir. Hatta çiftçiler kış döneminde eskisi kadar don olaylarının yaşanmadığını, eskiden kışın bile dona karşı ağaçları sulamak zorunda kaldıklarını belirtmişlerdir. Zeytinlerin derin kök sistemine sahip olması yazın sıcakla, kışın soğukla mücadelede çiftçilere önemli avantajlar sunmaktadır (Tablo 57).

Tablo 57

Yaptığı iş durumuna göre Tek Yönlü ANOVA analizi

Boyut	*Yaptığınız İş*	*N*	*X (Ort)*	*Stand. Sapma*	*F*	*P*	*Anlamlı Fark*
Klimatolojik veriler	Hayvancılık	49	3,622	,3351	3,677	,004	Meyvecilik-Zeytincilik
	Meyvecilik	5	3,900	,2236			
	Zeytincilik	27	3,398	,4344			
	Tarım	20	3,725	,3965			
	Bağcılık	10	3,750	,3118			
	Balıkçılık	9	3,333	,5728			
	Total	120	3,590	,4071			
Tarım	Hayvancılık	49	2,923	,5840	3,574	,005	Balıkçılık -Tarım ve Meyvecilik
	Meyvecilik	5	3,450	,4564			
	Zeytincilik	27	3,019	,5237			
	Tarım	20	3.200	,5861			
	Bağcılık	10	3,125	,5259			
	Balıkçılık	9	2,500	,5760			
	Total	120	2,988	,5737			
Doğal bitki örtüsü	Hayvancılık	49	2,923	,4900	3,574	,005	Tarım-Balıkçılık
	Meyvecilik	5	3,450	,5701			
	Zeytincilik	27	3,019	,5757			
	Tarım	20	3,200	,3770			
	Bağcılık	10	3,125	,5683			
	Balıkçılık	9	2,500	,4677			
	Total	120	2,998	,5291			
Fauna	Hayvancılık	49	3,653	,1795	9,991	,000	Hayvancılık-Tarım
	Meyvecilik	5	3,133	,5055			
	Zeytincilik	27	3,210	,4045			
	Tarım	20	3,333	,3244			
	Bağcılık	10	3,533	,4500			
	Balıkçılık	9	3,074	,5212			
	Total	120	3,425	,3936			
Uyum	Hayvancılık	49	2,694	,4821	3,764	,003	Tarım-Hayvancılık
	Meyvecilik	5	2,450	,4809			
	Zeytincilik	27	2,759	,5696			Tarım-Bağcılık
	Tarım	20	2,275	,3334			
	Bağcılık	10	2,925	,5144			Tarım-Zeytincilik
	Balıkçılık	9	2,472	,4751			
	Total	120	2,631	,5124			
Mücadele	Hayvancılık	49	3,020	,5586	2,925	,016	Hayvancılık-Tarım
	Meyvecilik	5	3,467	,5055			
	Zeytincilik	27	2,741	,7917			Zeytincilik-Tarım
	Tarım	20	3,367	,3226			
	Bağcılık	10	3,067	,6441			
	Balıkçılık	9	3,037	,7718			
	Total	120	3,039	,6368			
Sorumluluk alma	Hayvancılık	49	4,000	,5000	5,260	,000	Balıkçılık-Zeytincilik
	Meyvecilik	5	3,200	1,2605			
	Zeytincilik	27	3,728	,7569			Balıkçılık-Bağcılık
	Tarım	20	3,717	1,0045			
	Bağcılık	10	3,067	,8999			
	Balıkçılık	9	4,556	,6236			
	Total	120	3,822	,8061			
Önleyici tedbir alma	Hayvancılık	49	4,107	,3886	15,618	,000	Hayvancılık-
	Meyvecilik	5	3,800	,6471			Zeytincilik
	Zeytincilik	27	3,148	,6015			
	Tarım	20	3,763	,5160			Hayvancılık-Bağcılık
	Bağcılık	10	3,125	,5803			
	Balıkçılık	9	3,833	,5728			
	Total	120	3,719	,6413			

Balıkçılık yapanların tarım alanlarında meydana gelen değişimler ile ilgili farkındalığı tarım ve meyvecilik yapanlara göre düşüktür. Balıkçılık yapanların tarım alanları ve meyvecilik konusunda yeteri kadar gözlem ve deneyime sahip olmamaları farkındalıklarının düşük çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca balıkçılık yapanların doğal bitki örtüsünde meydana gelen değişim farkındalığı da düşüktür.

Faunada meydana gelen değişimlerin farkındalığı hayvancılıkla uğraşan çiftçilerde daha yüksektir. Bu çiftçiler hayvanlarda hastalıkların arttığını, vahşi hayvan sayısının azaldığını daha kolay fark edebilmektedir.

Uyum sağlama isteği en yüksek meslek grubu bağcılıktır. Bunda daha çok üzümün yetiştiriciliğinin daha meşakkatli olmasıdır. Üzüm yetiştiriciliği diğer ürünlere oranla daha yüksek bilgi ve emek gerektirmektedir. Sık ilaçlama, sık sulama, sık budama, bakım isteği yüksek ürünü yetiştirenlerin iklim değişikliğinden korunma farkındalığı da yüksek olmaktadır.

Zeytincilik ve hayvancılık yapanların küresel iklim değişikliği ile mücadele isteği tarım yapanlara oranla daha düşüktür. Hayvancılık yapanların büyük bir bölümü doğal ortamı kullandığı ve çalışma şartları oldukça ağır olduğu için işin devamlılığını sağlayamayacağı düşüncesi ile mücadele etmek istemiyor. Lakin köylerde zeytincilik yapanların büyük bir bölümü dağlık alanlarda zeytincilik yapmakta, tamamen doğal koşulların etkisi altında üretim yapmakta, budama sulama ve ilaçlama gibi faaliyetleri bile düzenli yapmamaktadır. Yarıcı denilen bir yolla zeytinlerini toplatmaktadır. Bu da bu alanlarda üretim yapanların mücadele isteğini düşürmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçları ile ilgili sorumluluk alma isteği yani mücadele için gerekirse bu işi bırakırım diyenlerin balıkçılık ve hayvancılık yapanlarda yüksek olması; zeytincilik ve bağcılık yapanlarda düşük olması dikkat çekicidir. Toprağa dayalı üretime bağlı olanların gidecek başka yeri ve seçenekleri yok iken hayvansal üretime bağlı olanlar kolaylıkla terk edebilmektedir. Küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarını azaltmak için önleyici tedbir alma isteği hayvancılık yapanlarda yüksek çıkmıştır. Çünkü bu grup doğal ortama sıkı sıkıya bağlı bir faaliyeti sürdürmektedir. Oluşan olumsuz sonuçlardan hemen etkilenmektedir. Bu da önleme isteğini daha da arttırmaktadır.

5.2.4. Yaşam Süresi

Küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerinin katılımcıların eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla eğitim durumuna göre Tek Yönlü ANOVA analizi yapılmıştır.

Verilerin gruplara düzgün dağılıp dağılmadığını belirlemek için Varyansların Homojenliği Testi yapılmıştır. Buna göre homojenliğini gösteren tabloya göre Sig. değeri > .05 olan tarım alanlarındaki değişimin farkında olma, küresel iklim değişikliği ile mücadele etme farkındalığı, sorumluluk alma, önleyici tedbir alma farkındalığı boyutlarının varyansları eşit dağılmıştır. Bu veriler post hoc testi olan Tukey HSD testi ile analiz edilmiştir. Klimatolojik verilerdeki değişimin farkında olma, doğal bitki örtüsündeki değişimin farkında olma, hayvanlardaki değişimin farkında olma ve uyum farkındalığı verileri Sig. Değeri < .05 olduğu için varyanslar homojen dağılmamıştır. Bu durumda bu veriler post hoc testi olan Games–Howell testine göre değerlendirilmiştir (Tablo 58). Farkındalık düzeylerinin yaşam süresi ile ilişkisine bakmak için uygulanan bu farklılaşma yaşam sürelerine göre de düzeylerine göre değişmektedir.

Tablo 58

Yaşam süresine göre varyansların homojenliği testi

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Uygulanan post hoc testi
Klimatolojik veriler	4,009	4	115	,004	Games Howell
Tarım	1,547	4	115	,193	Tukey HSD
Doğal bitki örtüsü	5,124	4	115	,001	Games Howell
Fauna	2,609	4	115	,039	Games Howell
Uyum	4,190	4	115	,003	Games Howell
Mücadele	1,638	4	115	,170	Tukey HSD
Sorumluluk alma	,315	4	115	,868	Tukey HSD
Önleyici tedbir alma	1,607	4	115	,177	Tukey HSD

Yaş grupları arasında klimatolojik verilerde meydana gelen değişimi algılama farkındalığına bakıldığında 46-65 ile 66 ve üstü katılımcıların diğer yaş gruplarına oranla daha yüksek bir farkındalığı olduğu görülmüştür. Sıcaklık, yağış, kuraklık gibi atmosfer kaynaklı değişimlerin geçirilen ömür boyunca daha uzun gözlem yapma imkânı olması ile açıklanabilir. Tarım alanlarında meydana gelen değişim farkındalığı oranı 16-25 yaş arası bireylerde 15 yaş altı bireylere oranla daha yüksektir. Ancak

hayvanlarda ortaya çıkan küresel iklim değişikliği kaynaklı problemlerin farkındalığı 15 yaş altı bireylerde daha yüksektir. Bunun temel nedeni 15 yaş altı katılımcılardan hayvancılık yapan kişinin 1 kişi olması ve bu kişinin verdiği cevapların ortalamasının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. 1 kişi üzerinden yapılan değerlendirme anlamı bir sonuç çıkarmada yetersizdir (Tablo 59).

Tablo 59

Mesleklerin yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş grupları	İşiniz						
	Hayvancılık	Meyvecilik	Zeytincilik	Tarım	Bağcılık	Balıkçılık	Toplam
15 ve altı	1	2	12	5	6	3	29
16-25	4	0	7	5	2	3	21
26-45	10	1	6	5	2	2	26
46-65	21	1	2	3	0	0	27
66 ve üstü	13	1	0	2	0	1	17
Total	49	5	27	20	10	9	120

Tarım alanlarında meydana gelen değişim farkındalığının 16-25 yaş arasındaki katılımcılarda 15 yaş ve altı katılımcılara oranla daha fazla olduğu görülmüştür. 15 yaş altı bireyler henüz okul çağında olduğu için tarım arazilerinde karar verici konumunda değildir. 16-25 yaş arası katılımcılar tarım alanlarının en aktif kullanıcılarıdır. Genellikle 45 yaş altı babalarının yanında traktör sürme, ilaç atma, ilaç satın alma, tarım alanlarında ortaya çıkan hastalıkları bilme konusunda daha tecrübeli ve aynı zamanda bilişim araçlarını daha kolay kullanıyor olmaları nedeni ile bilgiye daha kolay ulaşmaktadır. Özellikle bu yaş grubunda yer alan bireylerin gelecekte küresel iklim değişikliğine uyum konusunda eğitilmesi oldukça yararlı olacaktır (Tablo 60).

Doğal bitki örtüsünde meydana gelen değişimlerin farkında olma durumu 46-65 ve 65 yaş üstü bireylerde 15 yaş aştı bireylere oranla daha fazladır. Bu yaş grubunda olanlarla yapılan görüşmede özellikle geçmişte bitki örtüsünün daha gür ve vahşi hayvan sayısının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Geçmişte hayvancılık yaptığını söyleyen bir 65 yaş üstü katılımcı, “Bu dağlarda eskiden kartallar çocuğu alır götürürdü, çakallar sürüyü yok ederdi. Şimdi yılan bile göremiyoruz” diyerek serzenişte bulunmuştur.

Tablo 60

Yaş gruplarına göre Tek Yönlü ANOVA analizi

Boyut	*Yaş grupları*	*N*	*X (Ort)*	*Stand. Sapma*	*F*	*P*	*Anlamlı Fark*
Klimatolojik veriler	15 yaş ve altı	29	3,353	0,5198	4,249	0,003	46-65 yaş ile 66 yaş üstü ile 15 yaş altı bireyler arasında
	16-25	21	3,607	0,3497			
	26-45	26	3,606	0,3254			
	46-65	27	3,694	0,3203			
	66 yaş üstü	17	3,779	0,3410			
	Toplam	120	3,590	0,4071			
Tarım	15 yaş ve altı	29	2,741	0,5843	2,553	0,043	15 yaş ve altı katılımcılar ile 16-25 yaş arası
	16-25	21	3,155	0,4068			
	26-45	26	3,087	0,4845			
	46-65	27	3,028	0,4564			
	66 yaş üstü	17	3,059	0,6345			
	Toplam	120	2,998	0,5291			
Doğal bitki örtüsü	15 yaş ve altı	29	3,218	0,4737	5,470	0,000	46-65 yaş ile 66 yaş üstü ile 15 yaş altı bireyler arasında
	16-25	21	3,333	0,4595			
	26-45	26	3,423	0,3471			
	46-65	27	3,642	0,2052			
	66 yaş üstü	17	3,549	0,2340			
	Toplam	120	3,425	0,3936			
Fauna	15 yaş ve altı	29	3,494	0,5010	7,413	0,000	15 yaş altı bireylerde hayvanlardaki değişimi fark etme diğer yaş grupları arasında
	16-25	21	2,952	0,5606			
	26-45	26	2,744	0,7261			
	46-65	27	3,049	0,4405			
	66 yaş üstü	17	2,706	0,7254			
	Toplam	120	3,025	0,6499			
Uyum	15 yaş ve altı	29	3,983	0,2209	5,076	0,001	26-45 ve 66 yaş üstü bireylerde ile diğer yaş grupları arasında
	16-25	21	3,702	0,4229			
	26-45	26	3,519	0,4686			
	46-65	27	3,731	0,4647			
	66 yaş üstü	17	3,676	0,2900			
	Toplam	120	3,733	0,4147			
Mücadele	15 yaş ve altı	29	2,943	0,7019	0,736	0,569	Herhangi bir anlamlı fark çıkmamıştır
	16-25	21	3,032	0,6047			
	26-45	26	2,974	0,7359			
	46-65	27	3,074	0,5338			
	66 yaş üstü	17	3,255	0,5594			
	Toplam	120	3,039	0,6368			
Sorumluluk alma	15 yaş ve altı	29	3,770	0,6553	1,116	0,352	Herhangi bir anlamlı fark çıkmamıştır
	16-25	21	4,048	0,9085			
	26-45	26	3,628	0,8658			
	46-65	27	3,963	0,7299			
	66 yaş üstü	17	3,706	0,9120			
	Toplam	120	3,822	0,8061			
Önleyici tedbir alma	15 yaş ve altı	29	3,491	0,6141	7,212	0,000	46-65 yaş ile 66 yaş üstü ile diğer yaş grupları arasında
	16-25	21	3,440	0,6978			
	26-45	26	3,567	0,6065			
	46-65	27	4,093	0,4338			
	66 yaş üstü	17	4,088	0,5444			
	Toplam	120	3,719	0,6413			

46-65 ve 65 yaş üstü bireylerde küresel iklim değişikliğine uyum sağlama isteği ve küresel iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya yönelik önlem alma farkındalığı diğer yaş gruplarına göre daha düşüktür. Çünkü büyük bir bölümü çalışmayı

bırakmıştır. Çoğu tarlasını kendisi kullanmamakta; yani Tat, Dimes gibi fabrikalara veya tarım ürünü ihracı yapan firmalara kiraya vermektedir. Uyum sağlama konusunda "Bizden geçti, firma gereken önlemi alıyordur, bu konuda bizim çocuklar düşünsün artık" gibi bir yaklaşım içinde cevap vermişlerdir.

5.2.5. Gelir Düzeyi

Küresel iklim değişikliği farkındalık düzeylerinin katılımcıların gelir düzeylerine göre anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek amacıyla eğitim durumuna göre Tek Yönlü ANOVA analizi yapılmıştır. Verilerin gruplara düzgün dağılıp dağılmadığını belirlemek için Varyansların Homojenliği Testi yapılmıştır (Tablo 61). Buna göre homojenliğini gösteren tabloya göre Sig. değeri > .05 olan tarım alanlarındaki değişimin farkında olma ve uyum sağlama boyutlarının varyansları eşit dağılmıştır. Bu veriler post hoc testi olan Tukey HSD testi ile analiz edilmiştir. Diğer verilerin Sig. Değeri < .05 olduğu için varyanslar homojen dağılmamıştır. Bu durumda bu veriler post hoc testi olan Games–Howell testine göre değerlendirilmiştir. Farkındalık düzeylerinin gelir düzeyi ile ilişkisine bakmak için uygulanan bu farklılaşma gelir düzeylerine göre değişmektedir.

Tablo 61

Gelir düzeyine göre varyansların homojenliği testi

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.	Uygulanan post hoc testi
Klimatolojik veriler	3,940	2	117	,022	Games-Howell
Tarım	,392	2	117	,676	Tukey HSD
Doğal bitki örtüsü	12,726	2	117	,000	Games-Howell
Fauna	6,090	2	117	,003	Games-Howell
Uyum	2,077	2	117	,130	Tukey HSD
Mücadele	2,866	2	117	,061	Games-Howell
Sorumluluk alma	13,786	2	117	,000	Games-Howell
Önleyici tedbir alma	7,570	2	117	,001	Games-Howell

Gelir düzeyine göre en belirgin farklılaşma 1500 ve altı gelire sahip olanların doğal bitki örtüsündeki değişimin farkında olması durumudur (Tablo 62). Çünkü 1500 tl gelire sahip olanların tamamı hayvancılıkla uğraşmaktadır. Hayvancılık faaliyetinin büyük bir bölümünü keçi üzerine yapan bu grup hayvanlarını beslemek için doğal

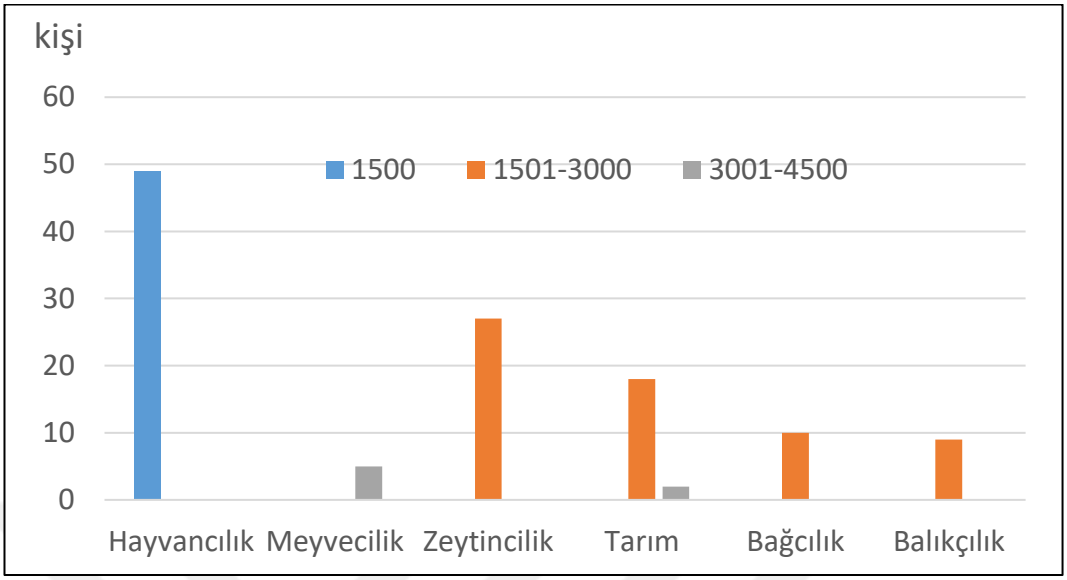
ortama bağımlı olduğu için doğal bitki örtüsünde meydana gelen zayıflamanın en yakın takipçileri konumundadır (Şekil 289).

Tablo 62

Gelir düzeyine göre Tek Yönlü ANOVA analizi

Boyut	*Gelir düzeyi*	*N*	*X (Ort)*	*Stand. Sapma*	*F*	*P*	*Anlamlı Fark*
Klimatolojik veriler	1500 altı	49	3,622	0,3351	1,812	0,168	Anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
	1501-3000	64	3,539	0,4612			
	3001-üstü	7	3,821	0,2378			
	Total	120	3,590	0,4071			
Tarım	1500	49	2,923	0,4900	1,388	0,254	Anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
	1501-3000	64	3,027	0,5421			
	3001-üstü	7	3,250	0,6455			
	Total	120	2,998	0,5291			
Doğal bitki örtüsü	1500	49	3,653	0,1795	17,872	0,000	1500 tl altı gelire sahip olanlar ile 1500-3001 arası gelire sahip olanlar
	1501-3000	64	3,271	0,4236			
	3001-üstü	7	3,238	0,4600			
	Total	120	3,425	0,3936			
Fauna	1500	49	2,973	0,5084	0,372	0,690	Anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
	1501-3000	64	3,073	0,6836			
	3001-üstü	7	2,952	1,1616			
	Total	120	3,025	0,6499			
Uyum	1500	49	3,781	0,3409	1,092	0,339	Anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
	1501-3000	64	3,684	0,4698			
	3001-üstü	7	3,857	0,3181			
	Total	120	3,733	0,4147			
Mücadele	1500	49	3,020	0,5586	1,784	0,173	Anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
	1501-3000	64	3,005	0,6989			
	3001-üstü	7	3,476	0,4241			
	Total	120	3,039	0,6368			
Sorumluluk alma	1500	49	4,000	0,5000	2,153	0,121	Anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
	1501-3000	64	3,714	0,9237			
	3001-üstü	7	3,571	1,2128			
	Total	120	3,822	0,8061			
Önleyici tedbir alma	1500	49	4,107	0,3886	21,973	0,000	1500 tl altı gelire sahip olanlar ile 1500-3001 arası gelire sahip olanlar
	1501-3000	64	3,414	0,6489			
	3001-üstü	7	3,786	0,5483			
	Total	120	3,719	0,6413			

Önleyici tedbir alma isteği yine 1500 tl ve altı gelire sahip olanlarda oldukça yüksek çıkmıştır. Çünkü tek geçim kaynaklarının doğal ortam olması onların kaygı düzeyini arttırmaktadır. Anket uygulanması ve eğitimler sırasında çobanlar mesleklerini bırakabileceklerini belirtmişlerdir. Ancak burada bırakma arzusunun küresel iklim değişikliği ile mücadelede sorumluluk alma veya önleyici tedbir alma olarak algılamak yanlış olur. Çünkü farkındalık düzeylerinden ziyade mesleğin zorluğu ve kazanç dikkate alınarak bırakma isteği daha fazla ön plana çıkmaktadır.



Şekil 289. Mesleklere göre gelir düzeyi

Çalışma alanında, Akyüz ve Atış tarafından "Küçük Menderes Havzasında İklim Değişikliğinin Olası Etkileri ve Üreticilerin Konuya İlişkin Farkındalıkları" konulu makalesinin bulguları da dikkat çekicidir. Çalışma, Küçük Menderes Havzasında yer alan; Ödemiş, Bayındır, Tire ve Beydağ ilçelerindeki üreticilerle, 2017 yılında 18-81 yaş aralığında 49 çiftçi ile yapılmış yaş, eğitim süresi, ailedeki birey sayısı, tarımdaki deneyim değişkenlerinin kuraklık, sıcaklık, nem, sel olayları, fırtına, dolu, don ve yağışların çok azaldı, azaldı, değişmedi, arttı, çok arttı gibi değerlendirme kriterine sahip likert tipi anket yoluyla toplanan verilerin faktör analizi ile yorumlanmasını içermekte olup, çiftçilerin iklim değişikliğinden endişelenip endişelenmedikleri, iklim değişikliğinin nedenleri, iklim deiğişikliğinin on yıl içerisinde büyük bir problem olacağını öngördükleri tespit edilmiştir. Ancak çalışmada çiftçilerin iklim değişikliği ile ilgili farkındalık düzeylerini arttırmaya yönelik bir eğitim faaliyeti yapılmamıştır. Bu çalışmada yapılan eğitim faaliyeti daha çok mevcut iklim değişikliği farkındalığının tespit edilmesinin yanısıra eğitim sonrası meydana gelen değişimin tespit edilmesini sağladığı için bu çalışmada ciddi anlamda farklı sonuçların ortaya çıkmasına neden olmuştur (2018).

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı verilerine göre, Küçük Menderes Nehri, 6907 km^2'lik bir yağış alanına sahip iken yıllık ortalama akış miktarı 1,19 km^3'tür. Yıllık ortalama verimi 5,3'tür (l/s/km^2). Yıllık ortalama verimi

diğer havzalarla kıyaslandığında oldukça düşük kalmaktadır. Çalışmamızda ortaya çıkan yağış miktarındaki azalma, sıcaklıklardaki artış olarak ortaya çıkan küresel iklim değişikliği nehirlerin su miktarında ve veriminde de etkili rol oynamaktadır.

Çalışma sahası 0 ile 2155 m arasında değişen yükseltiye; büyük bir bölümünde 45 derece ve üstü eğime sahip, güney ve güneydoğu yönlü uzana vadilerin geniş yer tuttuğu bir sahadır. Bu özellikleri ile küresel ısınma nedeni ile ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçlar doğal ortam koşullarının da etkisi ile daha şiddetli olabilecek bir sahadır. Özellikle Bozdağlar ve Aydın Dağları gibi yüksek dağların ova ile buluştuğu eteklerde yer alan birikinti yelpaze ve konilerinde yeraltı sularının derinlere inmesi sulama açısından büyük problem teşkil etmektedir.

Sahanın yüksek kesimlerde dolu, kıyılarında fırtına ve rüzgârlar, yerleşim yerlerine yakın orman alanlarında yangın, kıyı ovalarında tuzlanma, yamaç depolarında yer altı suyunun derinlere inmesi, yükseklerde kar yağışının azalmasına bağlı olarak kaynak sularının azalması, yanlış arazi kullanımına bağlı olarak tarım alanlarında kirlenme ve verimsizleşme gibi temel sorunlar göze çarpmaktadır.

Küçük Menderes Havzası'nda küresel iklim değişikliğinin varlığı su götürmez bir gerçektir. İklim değişikliği konusunda ülkemizde Çevre ve Şehircilik, Tarım ve Orman Bakanlığı'nın havzaya ilişkin yaptığı saptamalara yakın değerlere ulaşılmıştır. Havza genelinde ortalama sıcaklığın 1,9 ˚C civarında arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca saha genelinde ortalama sıcaklıkların artma ve yağışların aylara göre dağılımında da önemli sapmaların olduğu tespit edilmiştir. Örneğin şubat ve ağustos ve kasım aylarının sıcaklık ortalamaları artarken; yağışlı ayların da şubat ve ekim aylarında arttığı tespit edilmiştir. Aralık ayında sahanın genelinde yağışların düşme ve sıcaklıkların artma eğiliminde olduğu görülmüştür. Özellikle iklime bağlı tarım ürünlerinin yetiştirilmesinde sonbahar yağışları önemlidir. Aralık ayının havza genelinde kurak geçmesi çimlenen kışlık ürünlerin sulanma ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

Yağışta azalma, sıcaklıklarda artış olarak ortaya çıkan küresel iklim değişikliği Küçük Menderes Havzasında en önemli sorunlardan biri olan kuraklığı da beraberinde getirmiştir. Ancak, sıcaklık artışı sulama imkanının olduğu bu kıyı ovalarında

ülkemizde bulunmayan değişik tropikal meyvelerin yaygınlaşmasına imkân sağlamaktadır. Sahada bazı alanlarda avokado, kumkuat, kivi, ejder meyvesi, yıldız ve pitaya meyveleri deneme amaçlı dikilmeye başlanmıştır. Bu meyvelerin yanı sıra armut, ayva, limon, mandalina, portakal, greyfurt, zeytin, nar ve şeftali bahçeleri de oldukça yaygındır.

Küçük Menderes Havzası küresel iklim değişikliğinin neden ve sonuçlarının birlikte görülebileceği ve nedenleri arasında gösterilen çiftçi davranışlarının gözlenebileceği alanların başında yer almaktadır.

Küresel iklim deişikliğinin olumsuz sonuçlarını arttıran çiftçi davranışlarının başında yanlış arazi kullanımı gelmektedir. Halen tarım alanlarında anız yakımının devam etmesi, orman alanlarında yangınların geniş alanlarda doğal bitki örtüsünü yok etmesi, kuraklığa bağlı olarak doğal bitki örtüsünün zayıflaması, erozyona ve aşırı otlatmaya bağlı olarak verimli üst toprağın aşınması ve anakayanın yüzeylenmesi, arazilerin yetenek sınıflarının dışında kullanımına bağlı olarak arazilerde ciddi ve hızlı bir dönüşümün ortaya çıkması gibi durumlar, çiftçilerin küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarını arttırıcı davranışları olarak değerlendirilebilir.

Sahada zeytincilik büyük oranda kuru tarım alanlarında yapılmaktadır. Yaz dönemi boyunca su kaybeden zeytin meyveleri sonbaharda yağan yağmurlarla tekrar canlanmakta ve şişmektedir. Yağmur olduğu yıllarda zeytin bol ürün verir. Ancak sonbahar yağışlarının yetersiz olduğu dönemlerde bitki strese girer ve meyvelerini döker. Strese giren bitki bir sonraki yıl meyve vermesi gereken taze uçları üretemez ve kışa stresle girer ve sonraki yıl ürün vermez. Zeytinyağlarında var yılı yok yılı olması, toplama tekniklerinin yanlış olmasının yanında iklimde meydana gelen değişimlere de bağlıdır.

Verimli tarım toprakları ve yağış ve sıcaklık koşullarının sahanın genelinde farklılık göstermesi tarımsal ürün çeşitliliğinin yanında ekonomik faaliyetleri de çeşitlendirmiştir. Ancak çiftçiler, sahanın yoğun kullanımı ile birlikte ortaya çıkan toprak kirliliği, hava kirliliği ve su kirliliğinin yanında küresel iklim değişikliğinin yarattığı problemlerle de karşı karşıyadır. Çiftçiler küresel iklim değişikliğinin

sonuçları ile mücadele ederken, farkında olmadan iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarını arttırıcı faaliyetlerine de devam etmektedir.

Yangınlar, aşırı otlatma, tarım alanı açma gibi nedenlerle ormanları yok etmek suretiyle küresel ısınmayı arttırmaktadırlar. Çalışma alanında orman alanlarına en büyük zararı orman yangınları verirken sadece 2020 yılında uydu görüntüsünden 12273,4 hektar alanın yandığı tespit edilmiştir. Elbette orman alanlarını çiftçilerin yakmadığını düşünmek gerekirken özellikle garig ve maki alanlarında çıkan yangınların bazılarının nedeni çobanların meralarını iyileştirme yolunu yakmakta bulmuş olmaları bu çalışmada arazi çalışması yaparken keşfedilmiştir. Ayrıca zeytinliklerdeki çalıların yakılması da yangınlara neden olmaktadır.

Tarımda yapılan yanlış mücadeleler sadece arazi kullanımından ibaret olmayıp ilaçlamada da yapılan yanlışlar arazi örtüsünün zarar görmesine neden olmaktadır. Tarımda kullanılan ilaçlar yerine organik ve hatta biyolojik ilaçlama yöntemlerinin seçilmesi hem insan hem de çevre sağlığı açısından daha güvenli bir yol olmaktadır. Örneğin; zeytin ve incir aynı dönemde meyve verir. Zeytin sineğinin, ortaya çıktığı dönemde incirler de olgunlaşmaya ve zeytin sineğini zehirlemeye yarayan ballarını dökmeye başlarlar. Zeytin tarlalarındaki incir ağaçları zeytin sineklerini üzerine çekerek zeytin sineklerini zehirleyip öldürür. Roma döneminde her zeytin tarlasında birkaç tane incir ağacı bulunurdu. Ekolojik denge farkındalığı düştükçe küresel iklim değişikliğine bağlı olarak da artan zeytin sineği popülasyonuyla mücadele edemez hale gelinmiştir.

Tarımdan kaynaklanan kirleticileri kontrol altına almanın çeşitli yolları bulunur. Bunların neredeyse tamamı toprağı ve genelde var olan teknolojileri daha verimli ve doğru bir biçimde kullanmak, hayvanlar için daha iyi beslenme ve barınma düzenleri sağlamak gibi yöntemler gerektirir. Topraktaki besin öğelerini, nitratlı gübreler eklemek yerine daha doğal yollarla artırmak ve dengede tutmak mümkündür. Doğa dostu tarım yöntemlerinin kullanımı, ekolojik tarım ve iyi tarım uygulamaların artması sağlanabilir.

Zeytin ve mandalina gibi meyve bahçelerinde tavuk, bıldırcın vs. besiciliği de o sahalarda biyolojik mücadele amaçlı kullanılabilecek ve aynı zamanda ikinci bir kazanç getirecek üretim şekli olarak tercih edilebilir. Çünkü bu kanatlı türler toprağı

eşeleyerek bitki köklerinde bulunan bit, kene, zeytin sineği, zeytin kurdu gibi zararlıları yemektedir. Ayrıca gübresini bitkilerde tekrar kullanarak gübrelemeyi azaltırken, bitki diplerindeki otları eşelemek ve ot tohumlarını tüketmek suretiyle mücadeleye destek vermektedirler.

Mevsim normallerinde meydana gelen bu değişim özellikle bitkilerin çiçeklenme, meyvelenme, sulama gübreleme ve ilaçlama dönemlerinde zamanlanması konusunda çiftçilerde kafa karışıklığına neden olmaktadır. Yağışlı geçen haziran ayı kıyı kesimlerde taban suyunun yüksek olduğu yerlerde hidratasyona bağlı olarak çiçeklenme ve meyvelenme döneminde yaprak dökmeye ve hatta kurumaya neden olmaktadır. Saha çalışması sırasında yağışlı geçen haziran ayında sararıp yaprak döken bir nar bahçesinde sulama yapmakta olan bir köylüyle yapılan sohbet sırasında bitkisinin susuzluktan yaprağının sarardığını ve o nedenle sulama yaptığını belirtmiştir. Ancak sahanın taban su seviyesinin yüksek olmasına bağlı olarak taban suyunun bitkide kurumaya neden olduğunun bilincinde değildir. Ziraat mühendislerine gitmesi gerektiği belirttildiğinde ziraat mühendislerinin tarlaya gelmediğini, kendisinden yaprak örneği getirmesini istediklerini belirtmiştir. Ancak kurumanın nedeninin aşırı sulama veya susuzluktan mı olduğu yapraklardan belirlenemediği için sadece yaprağa bakarak teşhis koymak zordur. Bu nedenle sahaya gidilmesi teşhisin orada konması ve sahadaki diğer üreticilere de hemen ulaşılması büyük önem arz etmektedir.

Bütün bu sorunların başında çiftçilerin eğitim düzeylerinin düşük olmasına bağlı olarak küresel iklim değişikliği ve özellikle küresel ısınma boyutunda yeterince bilgi ve farkındalıklarının olmaması yatmaktadır.

Çiftçilerin eğitim verilmesi durumunda küresel iklim değişikliği farkındalığının arttığı tespit edilen bu çalışmada özellikle çocukların eğitiminde en önemli paya sahip annelerin eğitim alması gerekmektedir.

Özellikle budama, aşılama, geleneksel zirai mücadele yöntemlerinin bilinmesi tarım alanlarının korunması açısından önem arz etmektedir. Ancak gelenekselin yanısıra hızlı üretime ihtiyaç duyulan ancak sulama isteği yüksek ürünlerin kapalı devre sistem sulu tarım olarak üretilmesi, yeni nesil teknolojilerin bu alanlarda

kullanımının öğretilmesi de gerekmektedir. İklim değişikliği ile uyumlu alternatif tarım ürünlerinin yetiştirilmesi için örnek bahçeler kurulmalı ve üretim yakından takip edilmelidir.

Ayrıca teknolojide meydana gelen değişimlerin kırsal alanlarda babadan oğula aktarılan kültürel mirasın aktarımı da engellediği tespit edilmiştir. Tarlayı cep telefonunda süren, çiçek eken ancak kendi bahçesindeki bitkinin ihtiyacını belirlemede zorlanacağı bir nesil istenmiyorsa; teknolojiyi kullanan, tek tuşla bütün tarlayı sulayan, ilaçlayan, ısıyı kontrol eden, meteorolojik verilere zamanında ulaşan bir neslin yanında atalarından kalma kadim bilgilere sahip, meydana gelen değişimlere ayak uydurma becerisi yüksek bir çiftçi nesli ortaya çıkarmak amacıyla kültürel mirasın aktarımı sağlayacak eğitim çalışmaları da yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

AFAD, (2014). *2014-2023 İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi*, Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı Teknolojik Afetler Risk Azaltma Çalışma Grubu, https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/3920/xfiles/iklim-son.pdf

Akdeniz, N., Konak, N., Öztürk, Z. ve Çakır, M.H., (1986*). İzmir-Manisa dolaylarının jeolojisi*. MTA Raporu Derleme No: 7929, 164 s., Ankara.

Akkartal, A. F. (2016). *Çok zamanlı uydu görüntüleri ile Belek ormanlık alanlarındaki arazi örtüsü değişiminin vektör değişim analizi yöntemi ile değerlendirilmesi.* [Master tezi], İstanbul Technical University, Institute of Informatics). https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/408666.jsp

Akyol, İ. (1945). Atmosfer Sarsımları ve Türkiye'de Hava Tipleri. *Türk Coğrafya Dergisi* 7/8:1- 36

Akyüz Y. ve Atış, E. (2016). Türkiye'de iklim değişikliği tarım etkileşiminin iki yönüyle incelenmesi, *Uluslararası Katılımlı 2. İklim Değişimi ve Tarım Etkileşimi Çalıştayı*, 119-127 https://www.researchgate.net/publication/320016510

Akyüz, Y. (2019). *İklim değişikliğine uyum politikalarına yönelik çiftçi algı ve davranışlarının analizi: Küçük Menderes Havzası örneği*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı [Yayınlanmamış doktora tezi] https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/365449/yokAcikBilim_10276890.pdf?sequence=-1

Akyüz Y. ve Atış, E. (2018). Küçük Menderes Havzasında İklim Değişikliğinin Olası Etkileri ve Üreticilerin Konuya İlişkin Farkındalıkları, *KSÜ Tarım ve Doğa Derg 21(Özel Sayı):* 109-115. https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.472836

Alganci, U. (2019). Dynamic land cover mapping of urbanized cities with Landsat 8 Multi-temporal images: comparative evaluation of classification algorithms and dimension reduction methods. *Isprs International Journal of Geo-Information,* 8(3). https://doi.org/10.3390/ijgi8030139

Alqurashi, A. F. ve Kumar, L. (2013). Investigating the Use of Remote Sensing and GIS Techniques to Detect Land Use and Land Cover Change: A Review, *Advances in Remote Sensing*, 2(2), 193-204 http://dx.doi.org/10.4236/ars.2013.22022

Altınbaş, Ü. (1982*). Bozdağ (Ödemiş/İzmir) ve Çevresi Mikaşistleri Üzerinde Oluşmuş Asidik Kahverengi Orman Topraklarının Kil Mineralleri Bileşimi*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 421, Bornova-İzmir.

Arslan, Ç., Kesici, Ş., Deniz, E.M. ve Özyeşil, Z. (2011). Bilinçli farkındalık ölçeği'ni Türkçeye uyarlama çalışması, *Eğitim ve Bilim*, 36(160) 224 -235 https://www.acarindex.com/pdfs/633592

Asrat, P. ve Simane, B. (2018). Farmers' perception of climate change and adaptation strategies in the Dabus watershed, North-West Ethiopia, *Ecological Processes*, 7,1-7 https://doi.org/10.1186/s13717-018-0118-8

Atalay İ. (2013). *Türkçe İngilizce açıklamalı doğa bilimleri sözlüğü*. (2. baskı), Meta Basımevi. ISBN-13:9789759496586

Atalay, İ. ve Mortan, K. (2006). *Türkiye Bölgesel Coğrafyası*, İnkılâp Kitabevi. Anka Ofset Tesisleri, İstanbul

Atalay, İ. *Toprak ve Bitki Atlası,* Küresel ısınma s.9

Atalay, İ. (2002). *Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri*. Orman Bakanlığı yayınları, İzmir

Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji.* META Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova/İzmir

Atalay, İ. (2015). *Türkiye Vejetasyon Coğrafyası*, Meta Yayıncılık

Atalay, İ. ve Efe, R. (2010). *Anadolu Karaçamı [Pinus Nigra Arnold Subsp. Pallasiana (Lamb.) Holmboe] Ekolojisi ve Tohum Nakli Açısından Bölgelere Ayrılması*, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Ağaçları ve Tohumları Islah Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi no:4, ISBN 978-605-393-066-2

Auffhammer, M., Anin A. (2011). Simulating the impacts of climate change, prices and population on California's residential electricity consumption. *Climatic Change*. 109(S1): 191-210. https://are.berkeley.edu/~auffhammer/papers/AA_2012_rev.pdf

Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve endemizm açısından Türkiye'nin bitki örtüsü. *İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi*, Sayı:13, 27-55

Ayanlade, A., Radeny, M. ve Morton, J.F. (2017). Comparing smallholder farmers' perception of climate change with meteorological data: A case study from southwestern Nigeria, Weather and Climate Extremes 15, 24-33, https://doi.org/10.1016/j.wace.2016.12.001

Aytaç, A. S. ve Semenderoğlu, A. (2011). Amanos Dağlarının Orta Kesiminin Vejetasyon Coğrafyası. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi, 2(2), 34-47. http://10.7827/turkishstudies.6388

Babuş, D. (2005). Küresel ısınma sorununun uluslararası çevre politikası içerisinde irdelenmesi ve Türkiye'nin yeri, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı [yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. http://libratez.cu.edu.tr/tezler/5515.pdf

Bacanlı, Ü. G. ve Saf, B. (2005). *Kuraklık belirleme yöntemlerinin Antalya ili örneğinde incelenmesi.* Antalya yöresinin inşaat mühendisliği sorunları sempozyumu, 1-13.

Başoğlu A. ve Telatar, O.M. (2013). İklim değişikliğinin etkileri: Tarım sektörü üzerine ekonometrik bir uygulama, *KTÜ, Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(6), 7-25 https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/193283

Baykan, B. G. (2019). İklim değişikliği ile mücadelede gençliğin sorumluluğu, *İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi* 17, https://www.iklimin.org/moduller/genclikmodulu.pdf

Bolposta, R. (2012). *Arazi kullanım Planlaması Sürecinin Su kaynakları Yönetimi ile Bütünleştirilmesi-Küçük Menderes Nehri Drenaj Havzasının Analizi*, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü / Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü / Şehir ve Bölge Planlama Ana Bilim Dalı, [yayınlanmamış doktora tezi]

https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=ieuue61uovxQNP1g3SeQOQ&no=UVFM2JVyOj-9JTuwa9uW1w

Bozbay, E., Kozan, A.T., Bircan, A. ve Öğüdüm, F. (1986). *Küçük Menderes havzasının (Batı ve Orta Bölümü) jeomorfolojisi*. MTA Genel Müdürlüğü, Rapor Derleme No: 8008, Ankara (yayımlanmamış).

Brown, L. (2008). *Plan B 3.0 Uygarlığı Kurtarmak İçin Harekete Geçmek*, TEMA, ISBN 978-0-393-32831-8

Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneysel Desenler: Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi* (2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum,* Pegem Akademi, (29. Baskı), ISBN 978-975-6802-74-8

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (4. baskı), Pegem A Akademi.

Canik, B. (1997). *Mühendislik jeolojisi ders notları,* Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, A.U.F.F. Döner Sermaye işletmesi Yayınları No: 43

Castells-Quintana, D., Royuela, V. ve Thiel, F. (2018). Inequality and sustainable development: Insights from an analysis of the human development index, Sustainable Development 27(1) https://doi.org/10.1002/sd.1917

Chen, F., Wang, C. X., Zhang, Y. S., Yi, Z. S., Fan, Q. C., Liu, L. ve Song, Y. J. (2021). Inconsistency among landsat sensors in land surface mapping: a comprehensive ınvestigation based on simulation. *Remote Sensing*, 13(7). https://doi.org/10.3390/rs13071383

Chen, H., Ejaz, Q., Gao, X., Huang, J., Morris, J., Monier, E., Paltsev, S., Reilly, J., Schlosser, A., Scott, J. ve Sokolov, A. (2016). Food, water, energy & climate outlook, Mit Joint Program on The Science and Policy of Global Change. *Massachusetts Institute of Technology*. https://globalchange.mit.edu/sites/default/files/newsletters/files/2016-JP-Outlook.pdf

Cline, W.R. (2007). Global warming and Agriculture, *Finance & Development,* 23-27 https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2008/03/pdf/cline.pdf

Çepel, N. (1996). *Çevre koruma ve ekoloji terimleri sözlüğü*. TEMA Vakfı Yayınları: 6,2. European Environment Agency

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), (2011). *Türkiye Cumhuriyeti iklim değişikliği eylem planı 2011–2023*, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani_TR.pdf

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), (2011). *Türkiye'nin iklim değişikliği uyum stratejisi ve eylem planı*, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planlari/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2016). *Küçük Menderes Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı*, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü,

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2020). 1981-2018 yılları arasında ülkemizde meydana gelen fırtına sayısı, Çevresel Göstergeler, https://cevreselgostergeler.csb.gov.tr

Çoban, A. (2013). Sungurlu-Boğazkale yöresinin iklim tipleri ve bazı öneriler, *International Journal of Social Science*, 6(3):149-158, ISSN No: 2249-6637

Çoban, H. O. ve Gündoğdu, Ş. (2020). Orman alanlarındaki değişimlerin CBS tabanlı belirlenmesi: Çamsu Orman İşletme Şefliği örneği. *Turkish Journal of Forestry*, 21(1), 60-69. https://doi.org/10.18182/tjf.693465

Çöleri, M., Deniz, A., Eryılmaz, A., Geçer, C., Güser, A., Turgut, Ü. ve Yayvan, M. (2007). Hava Analiz ve Tahmin Tekniği,

da Cunha, A. R. ve Schöffel, E. R. (2011). *The evapotranspiration in climate classification*. InTech. https://cdn.intechopen.com/pdfs/22706/InTech-The_evapotranspiration_in_climate_classification.pdf

Darnhofer, I., Lamine, C., Strauss, A. ve Mireille, N. (2016). The resilience of family farms: Towards a relational approach, *Journal of Rural Studies*, 44:111-122 https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2016.01.013

de Almeida, S. T., de Lima Resende, T. ve Stobäus, C. D. (2016). Validity, Reliability and Convergent Analysis of Brazilian Version of Selection, Optimization and Compensation Questionnaire (QSOC). *Creative Education*, 7, 2074- 2087. http://dx.doi.org/10.4236/ce.2016.715207

Deer, P. (1995). Digital change detection techniques in remote sensing. *Defence Scıence And Technology Organızatıon*, https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA300761.pdf

Dellal, İ. (2012). *Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım ve Gıda Güvencesine Etkileri.* Türkiye'nin İklim Değişikliği, II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, s. 34 T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı https://www.researchgate.net/publication/303864721

Dellal, İ. (2013). İklim Değişikliğinin Tarımsal Ekonomiye Etkileri, *Tarım ve Mühendislik Dergisi*, Sayı:104/2013, 105/2014, s:20-23, Ankara

Dellal. İ., McCarl, B.A. ve Butt, T. (2011). İklim Değişikliğinin Türk Tarımı Üzerinde Ekonomik Etkisi, The Economic Assessment Of Climate Change on Turkish Agriculture, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, Vol:12, No:1, 376-385.

Demir, M. (2021). CORINE Sistemine Göre Kars İlinde arazi örtüsü/arazi kullanımı, değişimi ve projeksiyonu. *Coğrafya Dergisi,* (43), 93-110. https://doi.org/10.26650/JGEOG2021-887753

Demir, Y., Doğan Demir, A., Meral, R. ve Alaaddin, Y. (2015). Bingöl Ovası iklim tipinin Thornthwaite ve Erinç İndisine göre belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(4): 332–337, 2015. ISSN: 2148-3647

Demirağ T, İ., Dengiz, O. ve Kaya, N. S. (2021). Arazi örtüsü/arazi kullanım değişimlerinin farklı zamanlı Landsat uydu görüntüleri ile belirlenmesi: Çarşamba Delta Ovası Örneği. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 141-152. https://doi.org/10.33202/comuagri.857787

Dinç, U., Kapur, S., Özbek, H. ve Şenol, S. (1999). *Toprak Genesisi ve Sınıflandırması*. 3. Baskı, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: C-130, Adana.

Dinç, U., Şenol, S., Kapur, S., Cangir, C. ve Atalay, İ. (2001). *Türkiye Toprakları*. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 51. Ders Kitapları Yayın No: A-12. Adana

Duran, C. ve Günek, H. (2010). Mersin kenti kuzeyi akarsu havzalarındaki ekolojik faktörlerin bitki örtüsüne etkisi. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 3(3), 137-152.

Duval, S. ve Wicklund, R. A. (1972). A theory of objective self awareness. Academic Press, ISBN:0122256506-9780122256509 https://archive.org/details/theoryofobjectiv0000duva/page/18/mode/2up

Easterling, W. E. (2004). *Küresel İklim Değişikliği ile Başa Çıkılması, Amerika Birleşik Devletleri'nde Uyum Sağlamanın Rolü*, Pennsylvania Eyalet Üniversitesi: Brian H. Hurd, New Mexico Eyalet Üniversitesi: Joel B. Smith, Stratus Consulting Inc, Haziran 2004

Erdoğan, B. (1990). *İzmir–Ankara Zonu'nun İzmir ile Seferihisar arasındaki bölgede stratigrafik özellikleri ve tektonik evrimi*, TPJD Bülteni, 2, 1–20

Erinç, S. (1955). *Gediz ve Küçük Menderes Deltalarının Jeomorfolojisi*. IX. Coğrafya Meslek Haftası, Tebliğler ve Konferanslar. Türk Coğrafya Kurumu Yay. 2, 33-66, İstanbul.

Erlat, E. ve Türkeş, M. (2019). Temperature responses of Turkey's climate to the tropical volcanic eruptions over second half of the twentieth century. *Theoretical and Applied Climatology,* 137(3): 2369-2379. https://doi.org/10.1007/s00704-018-2711-2

Eşder, T., Yakabağı, A., Sarıkaya H. ve Çiçekli, K. (1991). *Aliağa (İzmir) yöresinin jeolojisi ve jeotermal enerji olanakları*. MTA Genel Müdürlüğü Derleme Rapor No: 9467, Ankara

FAO, (2016a). *The State Of World Fisheries And Aquaculture, Food and Agriculture*, Organization of the United Nations ISBN 978-92-5-109185-2 https://www.fao.org/3/i5555e/i5555e.pdf

FAO, (2017). World agriculture: Towards 2015/2030, Food and Agriculture Organization of the United Nations, eBook ISBN9781315083858, (Editör: Jelle Bruinsma), https://doi.org/10.4324/9781315083858

Farhan, Y. ve Nawaieh, S. (2019). Prioritization of W. Alarab Sub-Watersheds (North Jordan) for Conservation Measures, Using RS, GIS, and Multi-Criteria Analysis, *Journal of Water Resource and Protection*, 11(8), 995-1023. https://doi.org/10.4236/jwarp.2019.118059

Füssel, H. M. (2007a). Adaptation Planning for Climate Change: Concepts, Assessment Approaches, and Key Lessons. *Sustainability Science*, 2, 265-275. https://doi.org/10.1007/s11625-007-0032-y

Füssel, H., M. (2007). Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research, *Global Environmental Change*, 17(2), 155-167 https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.05.002

Gardner, M. ve Steinberg, L. (2005). Peer Influence on Risk Taking, Risk Preference, and Risky Decision Making in Adolescence and Adulthood: An Experimental Study. *Developmental Psychology*, 41(4), 625–635. https://doi.org/10.1037/0012-1649.41.4.625

Gbetibouo, G.A. (2009). Understanding Farmers' Perceptions and Adaptations to Climate Change and Variability, the Case of the Limpopo Basin, South Africa: *IFPRI Discussion Paper* 00849, IFPRI, Washington DC.

Genç, L., Smith, S., Charles, G. ve Corry, F. (2005). Landsat TM ve IRS Uydu Görüntülerinin Arazi Kullanımı ve Bitki Örtüsü Değişimlerini Belirleme Çalışmalarında Kullanımlarının Karşılaştırılması, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(2), 27-38 https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/213719

Genç, Ş. C., Altunkaynak, Ş., Karacık, Z., Yazman, M. ve Yılmaz, Y. (2001). The Çubukludağ graben, south of İzmir: tectonic significance in the Neogene geological evolution of the Western Anatolia. *Geodinamica Acta*, 14, 1–12.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, (2013). *Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı*, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Haber/441/2023-2027-Tarimsal-Kuraklik-Strateji-Ve-Eylem-Plani

González, I., F. ve Feldman, A., L. (2021). Farmers' Perception of Climate Change: A Review of the Literature for Latin America, *Science and Environmental Communication*, https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.672399

Google Map, (2021). 30 cm çözünürlüklü uydu görüntüleri

Gözenç, S. (1980). Arazi kullanma 'land use' haritalarında standardizasyon ve Türkiye için bir öneri. *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, (23), 37-46

Green, K., Kempka, D. ve Lackey, L. (1994). Using remote sensing to detect and monitor land-cover and land-use change, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 60(3), 331-337 https://www.asprs.org/wp-content/uploads/pers/1994journal/mar/1994_mar_331-337.pdf

Gülersoy, A. E. (2008). *Bakırçay Havzası'nda doğal ortam koşulları ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, [Doktora tezi]. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/220315.jsp

Gülersoy, A. E. (2013). Farklı uzaktan algılama teknikleri kullanılarak arazi örtüsü/kullanımında meydana gelen değişimlerin incelenmesi: Manisa Merkez İlçesi örneği (1986-2010). *Electronic Turkish Studies*, 8(8), 1915-1934. https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/265720

Gülersoy, A. E. (2014). *Küçük Menderes Havzası'nda mekânsal potansiyel ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler.* Dinozor Kitabevi. ISBN: 978-605-85185-0-6

Gülersoy, A. E. (2014). Seferihisar'da arazi kullanımının zamansal değişimi (1984-2010) ve ideal arazi kullanımı için öneriler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (31), 155-180. https://dergipark.org.tr/tr/pub/sufesosbil/issue/11406/136177

Günal, N. (1992). Bitki Örtüsü Açısından İlginç Bir Ortam Samsun Dağı, *Türk Coğrafya Dergisi*, 2, 105-113, İstanbul.

Gündüzoğlu, H. A., Çukur, H. (2019). Küçük Menderes Havzasi'nda tarımsal alan kullanım durumu, Akademik Sosyal *Araştırmalar Dergisi*, 7(95), 386-409 http://dx.doi.org/10.16992/ASOS.15144

Güney, Y. ve Ölgen, M. K. (2009). Landsat uydu görüntüleri yardımıyla Bornova'da Arazi kullanımı değişiminin belirlenmesi. *DEÜ CBS Sempozyumu*

Hakyemez, Y.H., Erkal, T. ve Göktaş, F. (1999). Late Quaternary evolution of the Gediz and Büyük Menderes grabens, Western Anatolia, Turkey. *Quaternary Science Reviews,* 18, 549-554.

HGK, (2015). 1/25000 ölçekli topografya paftaları

Holland, J.L. (1986). *9. New Directions for Interest Testing, The Future of Testing*, University of Nebraska, 245-267, https://core.ac.uk/download/pdf/17270452.pdf

Hooke, R., Martín-Duque, J. F. ve Pedraza, J. (2012). Land transformation by humans: A review, *GSA TODAY a publication of the geological society of America*, 22(12), ISSN No:1052-5173 https://www.researchgate.net/publication/288671583_Land_transformation_by_humans_A_review

Hunter, J. W. (2003). *İklime Özen Göstermek.* İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü için Kılavuz. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ve Çevre ve Orman Bakanlığı, ISBN: 92 9219 001 6, Ankara

IFAD, (2016). *Rural Development Report*, https://www.ifad.org/documents/38714170/40724622/Rural+development+report+2016.pdf/347402dd-a37f-41b7-9990-aa745dc113b9?t=1632401149187

IFPRI, (2009). *Ifprı Annual Report 2009* By Internatıonal Food Polıcy Research Instıtute (Ifprı) http://dx.doi.org/10.2499/9780896297852

IPCC, (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (McCarthy, J. J., et al., eds.) Cambridge University Pres, Cambridge. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf

IPCC, (2014). *Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part B*: Regional aspects. http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

IPCC, (2014a) *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability*. *Part a:* Global and Sectoral Aspects http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

IPCC, (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf

IPCC, (2022). *Climate change 2022 Mitigation of Climate change*, Working Group II and III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC AR6 WG III https://report.ipcc.ch/ar6/wg3/IPCC_AR6_WGIII_Full_Report.pdf

İklimBu, (2022). http://climatechange.boun.edu.tr/kuresel-isinma-mi-kuresel-iklim-degisikligi-mi/

Jones, H. P., Hole, D., G. ve Zavaleta, E. S. (2012). Harnessing nature to help people adapt to climate change. *Nature Climate Change*, 2(7), 504-509. https://doi:10.1038/nclimate1463

Judy, F. (2018). *Küresel İklim değişikliğine Duyarlı Su Yönetiminin Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanılarak Modellenmesi: Küçük Menderes Havzası Örneği*, Ege Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı [yayınlanmamış doktora tezi] https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=T1mWGp9MngYYkCSgiJvtVqU50LNSbipduDmIjVIcM7eoZrpbE1ahHEs0UI9bbOe8

Kabat-Zinn, J. (2000). Indra's net at work: The mainstreaming of Dharma practice in society. In G. Watson & S. Batchelor (Eds.), The psychology of awakening: Buddhism, science, and our day-to-day lives (pp. 225-249). *North Beach*, ME: Weiser

Kadıoğlu, M. (2001). *Bildiğiniz Havaların Sonu, Küresel İklim Değişimi ve Türkiye*. Kitap Matbaası, Güncel Yayıncılık, İstanbul. ISBN: 975-8621-08-4.

Kadıoğlu, M. (2012). *Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi*, Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, 1-172 https://www.researchgate.net/profile/Mikdat-kadioglu/publication/258108645_Turkiye%27de_Iklim_Degisikligi_Risk_Yonetimi/links/02e7e526fa28021a95000000/Tuerkiyede-Iklim-Degisikligi-Risk-Yoenetimi.pdf

Kahveci, N. (2012), *Küçük Menderes Deltası'nın (Selçuk-İzmir) Flora-Vejetasyonu ve Biyolojik Çeşitliliğin Ekolojik Yönetimi*, Ege Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Ana Bilim Dalı [yayınlanmamış yüksek lisans tezi] https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=FLXuhK-f7IOF-NZnv67CSw&no=ufnbfqVnR8IMk9e0rsr32A

Karaali, I. (2020). Land use/land cover change detection of Izmir, Turkey. *ArtGRID-Journal of Architecture, Engineering & Fine Arts*, 2(1), 30-48. http://dergipark.org.tr/artgrid

Karakaya, E. ve Sofuoğlu, E. (2015). İklim Değişikliği Müzakerelerine Bir Bakış: 2015 Paris İklim Zirvesi, *International Symposium on Eurasia Energy Issiues*, 28-30 May 2015, İzmir, Turkey

Karnieli, A., Qin, Z. H., Wu, B., Panov, N. ve Yan, F. (2014). Spatio-temporal dynamics of land-use and land-cover in the Mu Us sandy land, China, using the change vector analysis technique. *Remote Sensing*, 6(10), 9316–9339. https://doi.org/10.3390/rs6109316

Kaya, N. S., Turan, İ. D., Dengiz, O. ve Saygın, F. (2020). Farklı konumsal çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri kullanarak CORINE arazi örtüsü/arazi kullanım sınıflarının belirlenmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 207-218. https://doi.org/10.19159/tutad.739537

Kaya, O. (1979). Ortadoğu Ege çöküntüsünün (Neojen) stratigrafisi ve tektoniği. *TJK Bülteni*, 22, 35-58.

Kaya, O. (1981). Miocene reference section for the coastal parts of west Anatolia, *Newsletter Startigr*., 10, 164-191

Kayan, İ. (1995). Alluvial Geomorphology of the Küçük Menderes plains and geo-archaeological interpretations on sites of Ephesos. Atken des Symposium, Archaologische Forschungen Band 1, *Verlag der Osterreichischen Akademie der Wissenchafen,* 14 April 1995, Wien, 373-379.

Kayan, İ. (1999). *Alluvial Geomorphology of the Küçük Menderes Plains and Geoarchaeological Interpratations on the Site of Ephesos, Archaologische Forschungen.* (1), 373-379, ISBN 3-7001-2732-4, https://www.academia.edu/5583134/_39_Alluvial_geomorphology_of_the_K%C3%BC%C3%A7%C3%BCk_Menderes_plains_and_geo_archaeological_interpretations_on_the_site_of_Ephesos

Kayan, İ. (2000). İzmir çevresinin morfotektonik birimleri ve alüvyal jeomorfolojisi. *Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu (BADSEM 2000*), Bildiriler Kitabı, 103-111, İzmir

Kayhan, F. E. ve Yön Ertuğ, N. D. (2021). Türkiye kıyılarında istilacı zehirli balon balığı (Lagocephalus Sceleratus Gmelin, 1789), *Doğanın Sesi*,(8), 35-46. https://dergipark.org.tr/tr/pub/dosder/issue/67241/1017053

Keleş, Ö., Uzun, N. ve Uzun, F. V. (2010). Öğretmen adaylarının çevre bilinci, çevresel tutum, düşünce ve davranışlarının doğa eğitimi projesine bağlı değişimi ve kalıcılığının değerlendirilmesi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (32), 384-401 https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6146/82520

Kemausuor, F., Dwamena, E., Plangel, A. ve Baffour, N. (2011). Farmers' perception of climate change in the Ejura-Sekyedumase Dıstrıct of Ghana, *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 6(10),26-37, I SSN 1990-6145 http://www.arpnjournals.com/jabs/research_papers/rp_2011/jabs_1011_321.pdf

Koçman, A. (1989). *Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir-Bozdağlar Yöresi Üzerinde Araştırmalar*, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi yayınları no:49

Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. Ege Üniv. Edebiyat Fak Yay., No 72.

Koçyiğit, A., Yusufoğlu, H. ve Bozkurt, E. (1999). Evidence from the Gediz graben for episodic two-stage extension in western Turkey. *J. Geol. Soc*., 156, 605–616.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, (1999). *Toprak Taksonomisine göre güncellenen İl Toprak Envanterleri Raporları* 1:100.000 K16, K17, K18, K19, K20, L16, L17, L18, L19, L20, L21, M18, M19 paftaları, Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi

Kurukulasuriya, P. ve Rosenthal, S. (2013). *Climate change and agriculture : A review of impacts and adaptations*, Environment department papers, no. 91. Climate change series. World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/16616

Küsek, G. (2018). *Türkiye Tarım Sektörünün İklim Değişikliğine Etkilerinin Azaltılması*, LAP LAMBERT Academic Publishing, ISBN-13: 978-6139896912

LANDSAT, *Ağustos, 1990, 2000, 2010 ve 2020 yıllarına ait uydu görüntüleri* (180_33, 180_34, 181_33 çerçeveleri) https://earthexplorer.usgs.gov/

Lapse Rate: Sıcaklık, her 200m'de 1 °C azalır. https://www.youtube.com/watch?v=b35YCoRU0Oo

Lee, J., Han, D., Shin, M., Im, J. ve Quackenbush, L. J. (2020). Different spectral domain transformation for land cover classification using convolutional neural networks with multi-temporal satellite imagery. *Remote Sensing*, 12(7). https://doi.org/10.3390/rs12071097

Lengeranlı, Y., Baykul, A., Sun, A., Işın, R., Metli, F., Avşar, M., Türkbileği, H, Tan, T. ve Karat, H.İ. (1998). *İzmir ilinin çevre jeolojisi ve doğal kaynakları raporu*. MTA Genel Müdürlüğü Derleme Rapor No: 10137, 271

Li, D. F., Li, C. H., Hao, F. H., Zheng, L. F. ve ieee. (2004). Complex vegetation cover classification study of the Yellow River Basin based on NDVI data: IGARSS 2004: *Ieee Internatıonal Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings*, Vols 1-7

Liang, J. M., Chen, J. Y., Tong, D. ve Li, X. (2022). Planning control over rural land transformation in Hong Kong: A remote sensing analysis of spatio-temporal land use change patterns. *Land Use Policy*, 119. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106159

Liao, C. H., Wang, J. F., Xie, Q. H., Al Baz, A., Huang, X. D., Shang, J. L. ve He, Y. J. (2020). Synergistic use of Multi-Temporal RADARSAT-2 and VEN mu S data for crop classification based on 1D Convolutional Neural Network. *Remote Sensing*, 12(5). https://doi.org/10.3390/rs12050832

Lu, D., Batistella, M., Moran, E. ve Mausel, P. (2010). Application of spectral mixture analysis to Amazonian land-use and land-cover classification, International *Journal of Remote Sensing*, 25(23), 5345-5358 https://doi.org/10.1080/01431160412331269733

Malcolm J., R., Markham, A., Neilson, R.P. ve Garaci, M. (2012). Estimated migration rates under scenarios of global climate change, *Journal of Biogeography*, 29(7), 835-849 https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2002.00702.x

Mase, A.S., Gramig, B. M, Stalker, L. ve Prokopy, S. (2017). Climate change beliefs, risk perceptions, and adaptation behavior among Midwestern U.S. crop farmers, *Climate Risk Management*, 15, 8-17 https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.11.004

Mater, B. (1986). *Toprak Oluşumu, Erozyon ve Korunması*,12. baskı

Mather, A. S. (1986). *Land Use*, Longman.

Mertz, O., Mbow, C., Reenberg, A. ve Diouf, A. (2009). Farmers' Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel, *Environmental Management*, 43, 804–816 https://doi.org/10.1007/s00267-008-9197-0

MGM, (2015). *Yeni senaryolar ile Türkiye iklim projeksiyonları ve iklim değişikliği*, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim-degisikligi-projeksiyon2015.pdf

MGM, (2014). *İklim projeksiyonlarına göre akarsu havzalarında sıcaklık ve yağış değerlendirmesi*, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yayinlar/2014/iklim-Projeksiyonlari-ve-Havzalar-2014.pdf

Mi, J. X., Yang, Y. J., Zhang, S. L., An, S., Hou, H. P., Hua, Y. F. ve Chen, F. Y. (2019). Tracking the land use/land cover change in an area with underground mining and reforestation via continuous landsat classification. *Remote Sensing*, 11(14). https://doi.org/10.3390/rs11141719

Minareci, O. ve Sungur, Ö. (2019). Akgöl ve Gebekirse Göllerinde (Selçuk, İzmir, Türkiye) bazı fiziko-kimyasal parametrelerin mevsimsel değişimi, *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(4), 751-758 https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.528798

MTA, (2015). *Maden Teknik Arama Enstitüsü*, 1/100.000 ölçekli K16, K17, K18, K19, K20, L16, L17, L18, L19, L20, L21, M18, M19 Küçük Menderes Havzası jeoloji haritaları ve teknik raporu ve paftaları

Muslu, G. (2005). *Küçük Menderes Havzası'nın beşerî ve iktisadi coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Coğrafya Ana Bilim Dalı / Beşerî ve İktisadi Coğrafya Bilim Dalı, [yayınlanmamış doktora tezi] https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=E664vHUF62e2Lnz9t2lr6A&no=haZGUzjqMj0xx7IwVWhIwA

Nelson, G. C., Rosegrant, M. W. ve Koo, J. (2009). Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation, International *Food Policy Research Institute*, ISBN: 978-0-89629-535-3 http://dx.doi.org/10.2499/0896295354

Nemeth, G., Loczy, D. ve Gyenizse, P. (2021). Long-term land use and landscape pattern changes in a marshland of Hungary. S*ustainability*, 13(22). https://doi.org/10.3390/su132212664

Nippon, K. (1996), The Study on Küçük Menderes River Basin Irrigation Project in the Republic of Turkey, *Japon International Cooperation Agengy* (JICA) ve Devlet Su İşleri (DSİ)

Nordhaus, W. D. (2007). A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change, *Journal of Economic Literature*, 10, 686–702 http://piketty.pse.ens.fr/files/Nordhaus2007b.pdf

Nunnally, J. C. (1978). *Psikometrik Teori* (2. baskı). New York: McGraw-Hill.

OGM, (2010). *Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanların Tesisi Projesi*, Çalışma Esasları. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Tamim No: 6665, 12 sayfa, Şubat, Ankara

Oğuz, E. (1991). *Genel Klimatoloji* (4, Baskı), Gazi Büro Kitabevi.

Okay A.İ. ve Siyako M. (1991). The new position of the İzmir–Ankara Neo-Tethyan suture between İzmir and Balıkesir. In: Turgut S. (Ed.), Tectonics and Hydrocarbon Potential of Anatolia and surrounding regions, O*zan Sungurlu Symposium Proceedings,* pp. 333–355

Okay, A. (2000). Coeval plutonism and metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey. *Geological Magazine*, 137(5), 495-516. http://10.1017/S0016756800004532

Okay, D. ve Demirtaş, Ç. (2007). Bursa koşullarında sıcaklık ve CO2 değişimlerinin mısır bitkisinin verim ve evapotranspirasyon üzerine etkisinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 17(2), 81-87.

Olivieri, S., Skoufias, E., Rabassa, M. ve Brahmbhatt, M. (2011). *The poverty impacts of climate change, Economic Premise,* The World Bank https://www.researchgate.net/publication/227352251

Orman Genel Müdürlüğü, (2010). *Seferihisar- Doğanbeyli yangına dayanıklı orman projesi*. İzmir Orman Bölge Müdürlüğü Ağaçlandırma Şubesi, İzmir.

Orman Kanunu, (1956). No: 6831 kabul tarihi: 31/8/1956 yayımlandığı Resmî Gazete tarihi: 8/9/1956 sayı: 9402 tertip: 3 Cilt: 37 Sayfa: 2457 https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.6831.pdf

Ölgen, Y. B. M. (1992). Thornthwaite Yöntemi ile Su Bilançosunun ve İklim Tipinin Belirlenmesinde Bilgisayar Kullanımı. *Ege Coğrafya Dergisi*, 6(1).

Öner E. (1997). Selçuk Ovası'nın Fotojeomorfolojisi. *Birinci Uluslararası Geçmişten Günümüze Selçuk Sempozyumu*, Bildiriler Kitabı, 75-87, İzmir.

Örücü, Ö. K. ve Aslan, E. S. (2020). Beyşehir Gölü ve Kızıldağ Milli Parkı sınır değişikliğinin arazi örtüsü ve arazi kullanımı açısından analizi. International *Journal of Geography and Geography Education,* (41), 292-318. https://doi.org/10.32003/igge.653647

Özdemir, İ. ve Özkan, U. (2003). Armutlu orman işletme şefliğindeki orman alanlarındaki değişimlerin landsat uydu görüntüleri kullanılarak izlenmesi. *Turkish Journal of Forestry,* 4(1), 55-66. ISSN:1302-7085

Özdemir, M. A. ve Bahadır, M. (2008). Yalova ilinde arazi kullanımının zamansal değişimi (1992-2007). *Coğrafya Dergisi,* (17), 1-15. ISSN No:1305-2128

Özel Ağaçlandırma Yönetmeliği, https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=33909&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5

Öztürk, M., Efe, R. Çelik, A. ve Başlar, S. (2000). Dilek Yarımadası Milli Parkının Biyocoğrafya Özelliklerinin Kuşadası'nın Gelişimine Katkısı, *Geçmişten Geleceğe Kuşadası Sempozyumu,* 21-23 Şubat

Öztürk, T., Türkeş, M. ve Kurnaz, L. (2014). RegCM4.3.5. İklim modeli benzetimleri kullanılarak Türkiye'nin gelecek hava sıcaklığı ve yağış klimatolojilerindeki değişikliklerin çözümlenmesi, *Ege Coğrafya Dergisi* 20(1): 17-27,

Quinn, P., Beven, K. ve Lamb, R. (1995). The ln(αs/tanβ) how to calculate it and how to use it within the TOPMODEL framework. *Hydrological Processes*, 9, 161–182.

Rejesus, R. M., Mutuc-Hensley, M., Mitchell, P. D., Coble, K. H. ve Knight, T. O. (2015). U.S. Agricultural Producer Perceptions of Climate Change, *Journal of Agricultural and Applied Economics*, Volume 45 , Issue 4 , November 2013 , 701 – 718, https://doi.org/10.1017/S1074070800005216

Resmî Gazete, (1998). 4342 sayılı Mera Kanunu, 28 Şubat 1998 tarih ve 23272 sayılı.

Resmi Gazete, (2005). https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2005/07/20050719-2.htm

Roco, L., Engler, A., Ureta, B.E.B. ve Rojas, R. J. (2015). Farmers' perception of climate change in mediterranean Chile, Regional Environmental Change, 15, 867–879 https://doi.org/10.1007/s10113-014-0669-x

Roemer, L., ve Orsillo, S. M. (2002). Expanding our conceptualization of and treatment for generalized anxiety disorder: Integrating mindfulness/acceptance-based approaches with existing cognitive-behavioral models. *Clinical Psychology: Science and Practice,* 9(1), 54–68. https://doi.org/10.1093/clipsy.9.1.54

Sağlam, M., Dengiz O., Sarıoğlu, F.E., Saygin, F., Elgin, C. ve Atasoy, Ç. (2012). Distribution of Some Chemical Soil Properties Using Geostatistical Methods in Vertisol. *8th International Soil Science Congress On "Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management*" Okur, N, Bolca, M, Esetli, T. (eds.), 464-471.

Sailesh, S. ve Dilip, K. P. (2016). Change Detection of Land Use and Land Cover over a Period of 20 Years in Papua New Guinea, *Natural Science*, 8(3), 138-151. http://10.4236/ns.2016.83017

Schreiber Formülünü Hesaplama: Ortalama yağış, her 200m'de 54 mm artar. Aylık yağış ise, her 200m'de 4,5 mm artar https://www.youtube.com/watch?v=D9SPEz_ZxE4

Semenderoğlu, A. (1999). *Urla, Çeşme Yarımadası'nda doğal ortam ile sosyo faaliyetler arasında ilişkiler*. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, [Doktora tezi].

Semenderoğlu, A., Doğan, Y. ve Durmuş H. (2001). *Dilek Yarımadası'nın Jeoekosistemleri ve Milli Park Planlaması,* Türkiye Kıyıları 01 Türkiye'nin kıyı ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı, Yıldız Teknik Üniversitesi, s. 179-187, 26-29

Semenderoğlu, A., Gülersoy, A. ve İlhan, A. (2006). Fiziksel Arazi Degradasyonu. Türk Coğrafya Dergisi. Sayı 47, s 75-98

Semenderoğlu, A., İlhan, A. ve Gülersoy, A. (2005). Kimyasal ve Biyolojik Arazi Degradasyonu. Türk Coğrafya Dergisi. Sayı 475 s 15-40

Sevim, C. (2011). Enerji teknolojilerindeki anlayış model değişimi ve hızlı iklim değişikliği, Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 6(21), 3515 – 3522 https://dergipark.org.tr/tr/pub/jyasar/issue/19133/203035

Sharma, P. ve Payal, P. (2019). *Climate change and sustainable development: Special context to Paris Agreement, Proceedings of International Conference on Sustainable* Computing in Science, Technology and Management (SUSCOM), Amity University Rajasthan, 26-28 http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3356829

Sherren, K. ve Darnhofer, I. (2018). Precondition for integration: In support of Stand-alone social science in Rangeland and Silvopastoral Research, *Rangeland Ecology & Management*, 71(5), 545-548 https://doi.org/10.1016/j.rama.2017.08.003

Shove, E. (2010). Beyond the ABC: Climate Change Policy and Theories of Social Change, *Environment and Planning A*, 42(6):1273-1285 https://doi.org/10.1068/a42282

Sohail, M. T., Elkaeed, E. B., Irfan, M., Duque, A.A. ve Mustafa, S. (2022). Determining Farmers' Awareness About Climate Change Mitigation and Wastewater Irrigation: A Pathway Toward Green and Sustainable Development, *Environmental Economics and Management*, https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2022.900193/full

Sorenson, R., Zinko, U. ve Seibert, J. (2005). On the calculation of the topographic wetness index: evaluation of different methods based on field observations, *Hydrology and Earth Systems Sciences Discussions*, 2, 1807–1834.

Soubry, B., Sherren, K. ve Thornton, T.F. (2020). Are we taking farmers seriously? A review of the literature on farmer perceptions and climate change, 2007–2018, *Journal of Rural Studies*, 74, 210-222 https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.09.005

Soyaslan, İ. ve Hepdeniz, K. (2016). Coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama kullanılarak Burdur ili arazi kullanımının zamansal değişiminin belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* 7(2), 94-101. https://dergipark.org.tr/tr/pub/makufebed/issue/19430/206623

Šūmane, S., Kunda, I., Knickel, K., Strauss, A., Tisenkopfs, T., des IosRios, I., Rivera, M., Chebach, T. ve Ashkenazy, A. (2018). Local and farmers' knowledge matters! How integrating informal and formal knowledge enhances sustainable and resilient agriculture, *Journal of Rural Studies*, 59, 232-241 https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.01.020

Sunay, Ç. (2000). Küresel Isınma. *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, Temmuz 2000, 42-49, Ankara.

Sütgibi, S. (2011). *Kula Yöresinde (Manisa) Doğal Çevre Özellikleri ve Arazi Kullanımı*, E.Ü. Basımevi, 5.

Şahin ve Yeniçeri (2015). Farkındalık üzerine üç araç: Psikolojik farkındalık, bütünleyici kendilik farkındalığı ve Torornto Bilgece farkındalık ölçekleri, *Türk Psikoloji Dergisi*, 30 (76), 48-64 https://www.researchgate.net/publication/297732241

Şahin, Y., Baba, A. ve Tayfur, G. (2018). Küçük Menderes Havzası Su Kaynaklarının Sürdürülebilirliği, *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 9(2), 955-962 https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/307096/

Şener, H. (2020). Ormanlar Yağmuru Çeker mi?, *İklim Değişikliği ve Çevre*, 5, (1) 1–12, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1020882

Şengör, A., Satır, M. ve Akkök, R. (1984). Timing of tectonic events in the Menderes Massif, Western Turkey: implications for tectonic evolution and evidence for Pan-African basement in Turkey. *Tectonics* 3:693–707 https://doi.org/10.1029/TC003i007p00693

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2021). *Iklim değişikliği ve tarım değerlendirme raporu*, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü

https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/Belgeler/IKLIM%20DEGISIKLIGI%20VE%20TARIM%20DEGERLENDIRME%20RAPORU.pdf

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2018). *Küçük Menderes Havzası Kuraklık Yönetim Planı*, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi Başkanlığı https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netim%20Planlar%C4%B1/K%C3%BC%C3%A7%C3%BCk%20Menderes%20Havzas%C4%B1%20Kurakl%C4%B1k%20Y%C3%B6netim%20Plan%C4%B1%20Cilt%201.pdf

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2018). *Küçük Menderes Havzası Yönetim Planı Stratejik Çevresel Değerlendirme Kapsam Belirleme Raporu,* Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/K%C3%BC%C3%A7%C3%BCk%20Menderes%20NHYP%20Kapsamla%C5%9Ft%C4%B1rma%20Raporlar%C4%B1.pdf

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2018). *Küçük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı Stratejik Çevresel Değerlendirme Kapsam Belirleme Raporu,* Ankara.

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2020). *Genel Tarım Sayımı Sonuçları*, https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf

Tarım ve Orman Bakanlığı, (2021). *Orman Genel Müdürlüğü 1990-2021 yılları arası yangın ve yanan alan miktarı*, https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Sayfalar/Istatistikler.aspx

Tavşancıl, E. ve Keser, H. (2001). İnternete Yönelik Likert Tipi Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences* (JFES), 34 (1) , 45-60 . http://10.1501/Egifak_0000000043

TDK, (2022). Türk Dil Kurumu, https://sozluk.gov.tr/

Terzi, Y. (2019). Spss İle İstatistikselveri Analizi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, [ders Notları] https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/yukselt/64430/SOS5.pdf

Thompson, J. ve Scoones, I. (2009). Addressing the dynamics of agri-food systems: An emerging agenda for social science research, *Environmental Science & Policy*, 12(4), 386-397 https://doi.org/10.1016/j.envsci.2009.03.001

Thornthwaite, C. W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geographical review*, 38(1), 55-94.

TÜBİTAK MAM Çevre Enstitüsü, (2012). Havza Koruma Eylem Planları-Küçük Menderes Havzası https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Belgeler/havza%20koruma%20eylem%20planlar%C4%B1/Kucuk_Menderes_Havzasi.pdf

Türkeş, M. (2006). Küresel iklimin geleceği ve Kyoto Protokolü. Jeopolitik 29: 99-107

Türkeş, M. (1990). *Türkiye'de kurak bölgeler ve önemli kurak yıllar,* İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri Coğrafya Enstitüsü, [yayınlanmamış doktora tezi], tez no: 8423 https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/

Türkeş, M. (2013). Türkiye'de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi* 4 (2): 1-32.

Türkeş, M. (2017). Türkiye'nin iklimsel değişkenlik ve sosyo-ekolojik göstergeler açısından kuraklıktan etkilenebilirlik ve risk çözümlemesi, *Ege Coğrafya Dergisi*, 26(2): 47-70,

Türkeş, M., Koç, T. ve Sarış, F. (2007). Türkiye'nin yağış toplamı ve yoğunluğu dizilerindeki değişikliklerin ve eğilimlerin zamansal ve alansal çözümlemesi (Spatial and temporal analysis of the changes and trends in precipitation total and intensity series of Turkey). *Coğrafi Bilimler Dergisi* 5: 57-74.

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. *Theoretical and Applied Climatology*, 81: 45-69.

Uçar, E. (2016), "*Küçük Menderes Deltasında Meydana Gelen Kıyı Değişiminin Belirlenmesi,* Dokuz Eylül Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Coğrafi Bilgi Sistemleri Ana Bilim Dalı [yayınlanmamış yüksek lisans tezi] https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=RiPsYSBcpn_iZctQh33iwA&no=DxAd22UPXXWhaQ5CLmmDCQ

Uzun, A. ve Somuncu, M. (2013). Madra Dağı ve Çevresinin arazi örtüsü/ kullanımındaki zamansal değişimin uzaktan algılama yöntemi ile değerlendirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(30), 1-21. https://dergipark.org.tr/tr/pub/baunsobed/issue/50175/645682

Uzun, N. ve Sağlam, N. (2006). Orta öğretim öğrencileri için çevresel tutum ölçeği geliştirme ve geçerliliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2006(30), 240–250. http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-745.html

Vardar, S. (2013), *Küçük Menderes Havzası Doğu Bölümünün Fiziki Coğrafyası ve Ödemiş Ovasında Paleocoğrafya Araştırmaları,* Ege Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / Coğrafya Ana Bilim Dalı, https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=vVNzTGHHhjH-u3WMToxQ-oDP0PdrwJH4YffNb6nzVS8KJ_8FPxPGzmuus3mGBQ-E

Varınca, K. (2011). *İklim Değişikliğinin Tarıma Etkileri*, II. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, bildiriler kitabı cilt 1, s. 1003-1010 https://www.academia.edu/1423975/%C4%B0klim_De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Finin_Tar%C4%B1ma_Etkileri

Vermeulen, S., Campbell, B. M. ve Ingram, J.S.I. (2012). Climate change and food systems, *Annual Review of Environment and Resources*, 37:195–222 : https://www.researchgate.net/publication/234146044

Yeşilnacar, M. İ., Gerger, R. ve Yazgan, M. S. (1998). GAP Kapsamındaki illerin su bilançosu. *İstanbul Teknik Üniversitesi*, 1, 22-24

Yılmaz, F. K. ve Özer, Y. (2013). Rize and Ardahan cases in respect of Thornthwaite Climate Classification, In *3rd International Geography Symposium*–GEOMED, İstanbul. IPCC Fifth Assessment Synthesis Report

Yılmaz, Y. (1997). *Geology of Western Anatolia*. In: Schindler, C ve Pfister, M. (Eds.) Active tectonics of Northwestern Anatolia–The MARMARA Poly Project; A multidisciplinary

approach by Space Geodesy, Geology, Hydrogeology, Geothermics and Seismology. Vdf. Hochschulerl, an der ETH Zurich, pp. 31–53

Yılmaz, Y., Genç, S.C., Gürer, F., Bozcu, M., Yılmaz, K., Karacık, Z., Altunkaynak Ş. ve Elmas, A. (2000). When did the western Anatolian grabens begin to develop? In: Bozkurt E., Winchester J.A., Piper J.D.A. (Eds.), Tectonics and magmatism in Turkey and the surrounding area, *Geological Society Special Publication* 173, Geological Society, London, pp. 353–384

Yiğit, N., Öztürk, A. ve Kravkaz Kuşçu, İ., S. (2018). Kuşadası Bölgesi Endemik Bitki Türlerine Genel Bir Bakış, Kuşadası Peyzaj Değerleri, (editör: Birişçi, T., Kalaycı Önaç, A.,), ISBN:978-605-01-1236-8,

Yücel, U. G. Ö. (2017). *AB'de sürdürülebilir tarım hedefinde iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında kullanılan araçlar ve Türkiye için karşılaştırılması,* T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, [yayınlanmamış uzmanlık tezi] https://www.tarimorman.gov.tr/ABDGM/Belgeler/%C4%B0DAR%C4%B0%20%C4%B0%C5%9ELER/Uzmanl%C4%B1k%20Tez%20Mart%202017/Dr.%20Umay%20G%C3%B6k%C3%A7e%20%C3%96ZKAN%20Y%C3%9CCEL.pdf

EKLER

EK 1.

ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	Meryem KÖRHASAN		
E-postası/Web Sayfası	[illegible]		
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Coğrafya Öğretmenliği		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm/ ABD	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı	2001
Yüksek Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı	2005
YL Tez Başlığı	Buca'da nüfusun sosyo-ekonomik özellikleri ve eğitim üzerindeki etkileri		
YL Tez Danışmanı	Prof. Dr. Nevzat GÜMÜŞ		
Akademik Eserler			
1.* Körhasan, M. & Tecim, V. (2022). Küçük Menderes Havzası 1999-2021 yılları arası vektör tabanlı arazi kullanımı verilerinin zamansal dönüşümü. Turkish Studies-Social, 17(6), 1185-1204. https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.65879 2. Nevzat Gümüş & Meryem Körhasan (2009). Demographic Change in Urbanized Rural Settlements of Turkey. E-Journal of New World Sciences Academy, 4/(1) 21-34. 3.* Körhasan, M. & Tecim, V. & Semenderoğlu, A. (2022). Küresel İklim Değişikliğinin Etkilerini Arttırıcı Coğrafi Özellikler: Küçük Menderes Havzası Örneğinde, Aegean Summit 4th International Social Sciences Congress 4th International Applied Sciences Congress, ISBN: 978-625-7341-87-5, 486-503. Uluslararası hakemli organizasyon 4. Gümüş N., Ellez M., Uzunöz A., Körhasan M., "Coğrafya Öğretmenlerinin Yeni Program Hakkındaki Görüşleri", Eğitimde Çağdaş Yönelimler-3: Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları, İZMİR, Haziran 2006, Ulusal hakemli organizasyon 5. Körhasan M., "Buca'da Yüzeysel Akıştan Etkilenen Kent Alanlarının CBS Yöntemiyle Analizi", Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V., İSTANBUL, Haziran 2005, 6. Körhasan M., "İzmir Anakentinde Kuvaterner Alüvyonları Üzerindeki Kentleşme Hareketlerinin CBS Yöntemiyle Analizi", Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V., İSTANBUL, Haziran 2005, Hakemli organizasyon 7. Gümüş N., Körhasan M., "CBS Ortamında Tematik Harita Üretimi: Liselerde Türkiye'nin Beşeri ve Ekonomik Coğrafyası Dersine Yönelik Materyal Geliştirmeye Bir Örnek", II. Sosyal Bilimler Eğitimi Kongresi, VAN, Mayıs 2005, II. Sosyal Bilimler Eğitimi Kongresi, (339-351), Hakemli Organizasyon 8. Gümüş N., Körhasan M., "Buca'da Doğal Afet Riski Altındaki Bölgelerin ve Etkilenecek Nüfusun CBS Yöntemiyle Tespiti", Ege Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, BORNOVA, Nisan 2005, Ege Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu Bildiri Kitabı, (141-152), Hakemli organizasyon 9. Gümüş N., Körhasan M., "The Effects of Internal Migration on Rural Areas in Turkey", The Third Turkish-Romanian Workshop of Natural Environment and Civilization, Edremit, Eylül 2004, Uluslararası Hakemli organizasyon 10. Gümüş N., Oban R., Körhasan M.,"Spatial Urban Development and Problems in Turkey: A Case Study From Buca District in Izmir City", The Second Romanian-Turkish Workshop of Natural Environment And Civilization, ROMANYA, Eylül 2003, The Second Romanian-Turkish Workshop of Natural Environment And Civilization,15-22, Uluslararası Hakemli organizasyon			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			
The Vintila Mihailescu Award/1.lik, Bireysel Ödül, 2003			

EK 2. Uygulama İzinleri

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
ETİK KURULU KARARI

TOPLANTI TARİHİ : 27/12/2019
TOPLANTI SAYISI : 16

KARAR-16-:
Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Öğretmenliği Doktora Programı [redacted] numaralı öğrencisi Meryem KÖRHASAN'ın tez çalışması kapsamında gerçekleştireceği asıl uygulamalara ilişkin tez danışmanı Prof.Dr.Vahap TECİM'in 24/12/2019 tarihli dilekçesi ile ekleri görüşüldü.

Yapılan görüşmeler sonucunda,
Prof.Dr.Vahap TECİM'in danışmanlığında, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Öğretmenliği Doktora Programı [redacted] numaralı öğrencisi Meryem KÖRHASAN'ın "Çiftçilerin Küresel Isınmaya Karşı Farkındalık Düzeylerinin Arttırılması" konulu tez çalışması kapsamında yapmak istediği asıl uygulamaların etik açıdan uygunluğuna oy birliği ile karar verildi.

