T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANASANAT DALI

Yüksek Lisans Tezi

SÜRDÜRÜLEBİLİR TEKSTİLLER BAĞLAMINDA DOĞAL BOYALAR VE DENEYSEL EKO TASARIM ÇALIŞMALARI

Hazırlayan

Zuhal TOPOYAN

Danışman

Prof. Leyla ÖĞÜT

İzmir / 2022

T.C.

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL VE MODA TASARIMI ANASANAT DALI

Yüksek Lisans Tezi

SÜRDÜRÜLEBİLİR TEKSTİLLER BAĞLAMINDA DOĞAL BOYALAR VE DENEYSEL EKO TASARIM ÇALIŞMALARI

Hazırlayan

Zuhal TOPOYAN

Danışman

Prof. Leyla ÖĞÜT

İzmir / 2022

YEMİN METNİ

"*Tekstil ve Moda Tasarımı Yüksek Lisans Programı*" "*yüksek lisans tezi*" olarak sunduğum "S*ürdürülebilir Tekstiller Bağlamında Doğal Boyalar ve Deneysel Eko Tasarım Çalışmaları*" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

17/01 /2022

Zuhal TOPOYAN

TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün …… / …… / ……. tarih ve …… sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisanüstü Öğretim Yönetmeliği'nin …….. maddesine göre Tekstil ve Moda Tasarımı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zuhal TOPOYAN'ın "Sürdürülebilir Tekstiller Bağlamında Doğal Boyalar ve Deneysel Eko Tasarım Çalışmaları" konulu tezi incelenmiş ve aday …… / ……. / ……... tarihinde, saat …….'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra ……. dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anasanat dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin …….. olduğuna oy …… ile karar verilmiştir.

BAŞKAN

Prof. Leyla ÖĞÜT

ÜYE

Prof. Dr. Ayşegül EKMEKÇİ KÖRLÜ

ÜYE

Doç. Gülcan BATUR

ÖZET

Bu çalışmada, son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar ışığında doğal boyaların kullanımı ile ilgili güncel yaklaşımlar, atıkların doğal boyar madde kaynağı olarak değerlendirilmesi, eko baskı, mordanlar, sürdürülebilirlik kapsamında ekolojik tekstiller ve ekolojik tasarımlar, gibi konular hakkında değerlendirmeler yapılmaktadır. Doğada kendiliğinden yok olabilme (biyobozunur) özelliğine sahip çevre dostu selüloz esaslı lif olan %100 keten ve %100 kenevir örme kumaşlara doğal boyar maddeler kullanılarak doğal boyama ve eko baskı denemeleri yapılmıştır. Çalışma kapsamında tekstilde uygulanan eko baskı yöntemleri incelenmiş olup ekolojik üretim süreci, çevreye duyarlı hammaddelerin kullanılması ve çevre dostu temiz üretim yöntemleri araştırılmıştır.

Keten ve kenevir kumaşlar; doğal boyar madde kaynağı olarak nar kabuğu, muz kabuğu, soğan kabuğu, ebegümeci yaprağı, ısırganotu ve papatya olmak üzere altı farklı bitki ve atıklarından elde edilen ekstraktlar kullanılarak çevre dostu üretime katkı sağlayacak duyarlılıkla doğal boyama yöntemi ile renklendirilmiştir. Araştırmada, çeşitli yöntemler ve farklı mordan maddelerinin etkisi incelendikten sonra seçilmiş olan bitkilerle doğal boyamalar yapılarak bir renk paleti oluşturulmuştur. Yapılan sistematik çalışmalar ile her bir kumaş için en iyi sonucu veren koşullar belirlenmiş ve elde edilen reçete sonuçlarına yer verilmiştir. Ayrıca eko baskıyla elde edilen desenlerden seçme yapılarak diğer baskı yöntemlerine göre sürdürülebilirliği destekleyen dijital baskı çözümlemeleri de yapılmıştır.

Bu çalışmada sürdürülebilir tekstiller bağlamında, keten ve kenevirin doğal boyar madde kaynakları ile renklendirilebileceğinin gösterilmesi planlanmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında seçilen reçetelerle keten kumaşa doğal boyama, kenevir kumaşa ise eko baskı yöntemiyle desenlendirme yapılan ekolojik giysi tasarımları oluşturularak niş pazara uygun**,** insan sağlığına zarar vermeyen özgün bir ekolojik koleksiyon hazırlanmıştır. Bu sayede keten ve kenevir kumaşların doğal boyar madde kaynakları ile

boyanması ve eko baskı tekniği ile desenlendirilmesi sağlanarak doğal ürünlere ve daha temiz üretime olan talebe cevap verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal Boyama, Eko Baskı, Ekolojik Tasarım, Keten, Kenevir.

ABSTRACT

In this study; current approaches about the using of natural dyes; utilization of wastes as a natural source of the colourant; ecological printing; mordant dyeing; ecological textile and ecological designs in terms of sustainability and so forth are examined in the light of scientific studies. Using natural colourants on knitted fabrics which are made from environmentally friendly and biodegradable (can be decompose in nature) cellulose based natural fibers of 100% linen and 100% hemp, natural dyeing and eco print samples are made. In the context of the study, ecoprint methods used in textile have been examined and ecological production processes, usage of ecosensitive raw materials, and eco-friendly production methods are investigated.

Using six different plants and extracts that came from wastes as the natural dyestuff, such as pomegranate peel, banana peel, onion skin, mallow leaf, dead netle and daisy, linen and hemp fabrics are coloured by natural dying in a liable sense to natural friendly prodoction. After examining the effects of various methods and different mordants, a color palette is created by natural dyeing with chosen plants. Best conditions that give the best results for every fabric are determined in systematic investigations and acquired receipt results are presented. In addition, using the patterns of choice among the eco print results, designs are made for digital printing, which supports sustainability more than any other printing method.

In this study, it is planned to demonstrate hemp and linen can be coloured by natural colourant materials in the context of sustainable textiles. Under the light of results, an autenthic ecological collection that is proper for niche market and harmless to human health is prepared using natural dyed linen and ecoprinted hemp fabrics with receipts of choice. By this means, acquiring patterns on hemp and linen fabrics using natural dyeing and eco printing, it is aimed to response the demand towards natural products and cleaner production.

Keywords: Natural Dyeing, Ecoprint, Ecological Design, Linen, Hemp

ÖNSÖZ

Bitkisel ve hayvansal kaynaklardan yararlanarak boyar madde elde edilmesi insanlık tarihi kadar eskidir. 19.yüzyılın ortalarına kadar tekstil boya ve baskı işletmelerinde doğal boyar maddeler başlıca renklendirici olarak kullanılmaktaydı. Sanayi Devrimi ile teknoloji hızla ilerlemiş ve ilk sentetik boyanın keşfiyle boyar maddeler gelişim göstermiştir. Bunun sonucu olarak geleneksel doğal boyama yöntemleri ve kullanılan doğal boyar maddelerden gün geçtikçe uzaklaşılmıştır. Günümüzde ise doğal kaynakların hızlı bir şekilde tükenmesiyle sürdürülebilir üretime dikkat çekilerek çevre ve insan sağlığına karşı olan duyarlılık artmıştır. Bunun sonucu olarak doğal boyalara olan ilginin yeniden canlandırılmış olması benim de araştırma konusu olarak seçmemde etkili olmuştur.

"Sürdürülebilir Tekstiller Bağlamında Doğal Boyalar ve Deneysel Eko Tasarım Çalışmaları" başlıklı bu tez çalışmamda; nadiren çalışma yapılan biyobozunur özelliği ile ekolojik ve selüloz esaslı lif olan keten ve kenevir kumaşlar kullanılarak deneysel çalışmalar yapılarak en iyi sonuçlar belirlendikten sonra niş pazara uygun bir koleksiyon oluşturulmuştur.

Çalışmalarım sırasında bilgi birikimini daima özverili bir şekilde paylaşan çok değerli tez danışmanım Prof. Leyla ÖĞÜT ve Prof. Dr. Özlenen ERDEM İŞMAL'e; diğer değerli tüm bölüm hocalarıma, üniversite ve yüksek lisans eğitimimde burs almama olanak sağlayan Sanko Holding onursal başkanı sayın Adbülkadir KONUKOĞLU'na; kumaş temini konusundaki desteklerinden ötürü Modalt Tekstil firma sahibi Ali ŞENSÖZ ile Boğaziçi Örme ve Merlis Tekstil firmalarına; fotoğraf çekimine yardım eden arkadaşım Doç. Dr. Olca Sürgevil DALKILIÇ'a; Sümerbank ile başlayan meslek hayatları ile çocuk yaşlardan itibaren bana tekstili sevdiren hayatım boyunca daima yanımda olan kıymetli aileme ve beni her konuda destekleyen sevgili eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Zuhal TOPOYAN

İZMİR, 2022

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ ii
TUTANAK iii
ÖZET iv
ABSTRACT vi
ÖNSÖZ vii
İÇİNDEKİLER viii
RESİMLER LİSTESİ xii
TABLOLAR LİSTESİ xvii
KISALTMALAR xviii
GİRİŞ 1

1. BÖLÜM
DOĞAL BOYALAR VE EKO TASARIM

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı 4
1.2. Sürdürülebilir ve Ekolojik Tekstiller 5
1.3. Doğal Boyar Maddeler 11

1.3.1. Doğal Boyar Maddelerin Tarihçesi 11
1.3.2. Doğal Boyar Madde Çeşitleri 13
1.3.3. Doğal Boyar Maddeler İle ilgili Güncel Yaklaşımlar 15
1.3.4. Atıkların Doğal Boyar Madde Kaynağı Olarak Kullanımı 17
1.3.5. Ekolojik Tekstil Tasarımı Eğilimleri 20
1.3.6. Doğal Boyama Yöntemleri 23
1.3.7. Doğal Boyama ve Doğal Boya Elde Etme Yolları 24
1.3.8. Doğal Boyamacılıkta Boyama Sonuçlarını Belirleyen Etkenler 24
1.3.9. Mordanlama Yöntemleri 26

1.3.9.1. Ön Mordanlama 29
1.3.9.2. Birlikte Mordanlama 29
1.3.9.3. Sonradan (Art) Mordanlama 29

1.4. Eko Tasarım 29

1.4.1. Ekolojik Baskı Çeşitleri 29

1.4.1.1. Tataki-Zome Tekstil Baskı Tekniği 29
1.4.1.2. Pas Baskı 31
1.4.1.3. Ekolojik Baskı (Eco-Print) 32

1.4.2. Ekolojik Baskı Uygulamaları ve Örnekler 35

1.5. Ekolojik Baskı Konusunda Çalışan Tasarımcılar ve Sanatçılar 38

1.5.1. Irit Dulman 39
1.5.2. Merina Lanari 39
1.5.3. Terria Kwong 40

2. BÖLÜM
DOĞAL BOYALAR VE DENEYSEL EKO TASARIM ÇALIŞMALARI

2.1 Uygulamanın Amacı 42
2.2 Kullanılan Kumaşlar 43
2.3 Kullanılan Doğal Boyar Maddeler 43
2.4 Kullanılan Mordan Maddeleri 43
2.5 Kullanılan Cihaz ve Malzemeler 43
2.6 Doğal Boyama Uygulamaları 44
2.7 Eko Baskı Uygulamaları 45
2.8 Bulgular ve Tartışma 46

2.8.1 Kenevir Kumaşın Soğan Kabuğu, Nar Kabuğu ve Muz Kabuğu ile Boyanması 46

2.8.1.1 Kenevir kumaşın Soğan Kabuğu ile Boyanması....46
2.8.1.2 Kenevir Kumaşın Nar Kabuğu ile Boyanması....50
2.8.1.3 Kenevir kumaşın Muz Kabuğu ile Boyanması....54

2.8.2 Keten Kumaşın Ebegümeci, Papatya ve Isırgan Otu ile Boyanması....56

2.8.2.1 Keten kumaşın Ebegümeci ile Boyanması....57
2.8.2.2 Keten kumaşın Papatya ile Boyanması....60
2.8.2.3 Keten kumaşın Isırganotu ile Boyanması....62

2.8.3 Eko Baskı Denemeleri....65

2.8.3.1 Deneme 1....65
2.8.3.2 Deneme 2....66
2.8.3.3 Deneme 3....67
2.8.3.4 Deneme 4....68
2.8.3.5 Deneme 5....69
2.8.3.6 Deneme 6....70
2.8.3.7 Deneme 7....71
2.8.3.8 Deneme 8....72
2.8.3.9 Deneme 9....73
2.8.3.10 Deneme 10....74
2.8.3.11 Deneme 11....75
2.8.3.12 Deneme 12....76
2.8.3.13 Deneme 13....77
2.8.3.14 Deneme 14....78
2.8.3.15 Deneme 15....79
2.8.3.16 Deneme 16....80
2.8.3.17 Deneme 17....82
2.8.3.18 Deneme 18....84

2.8.3.19 Deneme 19 85
2.8.3.20 Deneme 20 87

2.8.4 Dijital Baskı Rapor Denemeleri ve Giysi Tasarımı Uygulamaları 87

2.8.4.1 Dijital Baskı Deneme 1 88
2.8.4.2 Dijital Baskı Deneme 2 89
2.8.4.3 Dijital Baskı Deneme 3 90
2.8.4.4 Dijital Baskı Deneme 4 92
2.8.4.5 Dijital Baskı Deneme 5 93
2.8.4.6 Dijital Baskı Deneme 6 94
2.8.4.7 Dijital Baskı Deneme 7 96
2.8.4.8 Dijital Baskı Deneme 8 97

2.8.5 Doğal Boyama ve Eko Baskı Uygulamaları ile Yapılan Giysi Tasarımları. 98

2.8.5.1 Tasarım 1 100
2.8.5.2 Tasarım 2 106
2.8.5.3 Tasarım 3 113

SONUÇ 119
KAYNAKÇA 121
ÖZGEÇMİŞ

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1- Eko Baskı Deneme 1 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 66

Resim 2- Eko Baskı Deneme 2 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .67

Resim 3- Eko Baskı Deneme 3 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .68

Resim 4- Eko Baskı Deneme 4 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .69

Resim 5- Eko Baskı Deneme 5 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .70

Resim 6- Eko Baskı Deneme 6 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .71

Resim 7- Eko Baskı Deneme 7 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .72

Resim 8- Eko Baskı Deneme 8 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .73

Resim 9- Eko Baskı Deneme 9 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler ... .74

Resim 10- Eko Baskı Deneme 10 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 75

Resim 11- Eko Baskı Deneme 11 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 76

Resim 12- Eko Baskı Deneme 12 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 77

Resim 13- Eko Baskı Deneme 13 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 78

Resim 14- Eko Baskı Deneme 14 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 79

Resim 15- Eko Baskı Deneme 15 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 80

Resim 16- Eko Baskı Deneme 18 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 85

Resim 17- Eko Baskı Deneme 19 (a) baskı öncesi yerleşim, (b) sarma öncesi kumaşın katlı hali ve (c) baskı sonrası desenler.....86

Resim 18- Eko Baskı Deneme 20 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler 87

Resim 19-(a) Deneme 11, (b) Deneme 13, (c) Deneme 14 ve (d) Deneme 15 eko baskı çalışmaları.....88

Resim 20- Deneme 11, 13, 14 ve 15 eko baskı çalışmalarındaki desenlerden düz raporlu (a) Dijital Baskı Deneme 1 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 1 giysi modeli. 89

Resim 21- Deneme 11, 13, 14 ve 15 eko baskı çalışmalarındaki desenlerden pano baskı şeklinde (a) Dijital Baskı Deneme 2 rapor çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli. 90

Resim 22- Deneme 12 eko baskı çalışması. 91

Resim 23- Deneme 12 eko baskı denemesindeki desenlerin simetrisi alınarak raporlanmış (a) eteği sulu Dijital Baskı Deneme 2 rapor çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 3 giysi modeli.....91

Resim 24- Deneme 12'deki eko baskı çalışmasının (a) düz rapor haldeki Dijital Baskı Deneme 4 rapor çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 1 giysi modeli. 92

Resim 25-(a) Deneme 19 ve (b) Deneme 20'deki 80x100 cm ölçülerindeki eko baskı çalışmaları ve (c) eko baskı giydirilmiş Model 1 giysi modeli. 93

Resim 26-(a) Deneme 2 ve (b) Deneme 3 eko baskı çalışmaları. 93

Resim 27- Deneme 2 ve 3'teki eko baskı çalışmalarındaki desenlerin pano baskı şeklindeki (a) Dijital Baskı Deneme 5 çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli. 94

Resim 28-(a) Deneme 6, (b) 7, (c) 8, (d) 9 ve (e) 10 eko baskı çalışmaları. 95

Resim 29- Deneme 6, 7, 8, 9 ve 10 eko baskı çalışmalarındaki desenlerden dijital baskı için deneme çalışmalarının (a) düz rapor şeklinde raporlanmasıyla oluşturulan Dijital Baskı Deneme 6 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 4 giysi modeli.....95

Resim 30- Deneme 5 eko baskı çalışması. 96

Resim 31- Deneme 5 eko baskı çalışmasındaki (a) diyagonal rapor şeklinde raporlanmasıyla oluşturulan Dijital Baskı Deneme 7 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli.....97

Resim 32-(a) Deneme 1, (b) Deneme 4 ve (c) Deneme 5 eko baskı çalışmaları.....98

Resim 33-Deneme 1, 4 ve 5 eko baskı çalışmalarındaki desenlerin (a) pano baskı şeklinde raporlanmasıyla oluşturulan Dijital Baskı Deneme 8 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli. 98

Resim 34- Doğal boyama ve eko baskı tekniğinden esinlenilerek hazırlanan hikaye panosu. 99

Resim 35- Eko Baskı Tasarım 1 Ön Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler. 101

Resim 36- Eko Baskı Tasarım 1 Arka Kısmı(a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler. 101

Resim 37- Tasarım 1'in ön görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 102

Resim 38- Tasarım 2'nin yan görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 103

Resim 39- Tasarım 1'in arka görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 104

Resim 40- Tasarım 1'in detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 105

Resim 41- Eko Baskı Tasarım 2 Ön Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler. 106

Resim 42- Eko Baskı Tasarım 2 Arka Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler. 107

Resim 43- Tasarım 2'nin ön görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 108

Resim 44- Tasarım 2'nin yan görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 109

Resim 45- Tasarım 2'nin arka görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 110

Resim 46- Tasarım 2'nin detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 111

Resim 47- Tasarım 2'nin detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 112

Resim 48- Eko Baskı Tasarım 3 Ön Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler. 113

Resim 49- Eko Baskı Tasarım 3 Arka Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler. 114

Resim 50- Tasarım 3'ün ön görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 115

Resim 51- Tasarım 3'ün yan görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 116

Resim 52- Tasarım 3'ün arka görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 117

Resim 53- Tasarım 3'ün detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021. 118

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1- Atık kökenli doğal boya kaynakları kullanılarak yapılmış çalışmalar 17

Tablo 2- Kenevir Kumaşın Soğan Kabuğu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler 47

Tablo 3- Kenevir Kumaşın Nar Kabuğu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler 51

Tablo 4- Kenevir Kumaşın Muz Kabuğu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler.....55

Tablo 5- Keten Kumaşın Ebegümeci, Papatya ve Isırganotu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler 57

Tablo 6- Keten Kumaşın Ebegümeci ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler 58

Tablo 7- Keten Kumaşın Papatya ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler 61

Tablo 8- Keten Kumaşın Isırganotu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler.....63

Tablo 9 - Keten Kumaşa Önce Yumurta Akı Sürülüp Daha Sonra Sprey Şeklinde Mordan Çözeltisi Uygulanarak Elde Edilen Eko Baskı Denemeleri 81

Tablo 10- Keten Kumaşın Önce Mordan Çözeltisinde Bekletilip Daha Sonra Yumurta Akı Sürülerek Elde Edilen Eko Baskı Denemeleri. 83

KISALTMALAR

°C	Santigrat Derece
AA	Alüminyum Asetat
APS	Alüminyum Postasyum Sülfat
BCI	Daha İyi Pamuk Girişimi (Better Cotton Initiative)
cm	Santimetre
D4S	Sürdürülebilir Tasarım (Design for Sustainability)
DfE	Çevreye duyarlı Tasarım (Design for Environment)
$FeSO_4$	Demir II Sülfat
g	Gram
IPUD	İyi Pamuk Uygulamaları Derneği
$KAl(SO_4)_2$	Potasyum Alüminyum Sülfat
kg	Kilogram
L	Litre
M.Ö.	Milattan Önce
m^2	Metre Kare
mL	Mililitre
MPa	Megapascal
pH	Power of Hydrogen

PLA	Poliaktik Asit
scCO2	Süper Kritik Karbondioksit
SPSD	Sürdürülebilir Ürün ve Hizmet Geliştirme (Sustainable Product and Service Developement)
US	Ultrason
UV	Ultraviyole
YDD (LCA)	Yaşam Döngüsü Değerlendirilmesi (Life Cycle Assesment)
yy.	yüzyıl

GİRİŞ

İnsanlar tarih boyunca bir şeyleri renklendirme ihtiyacı hissetmiştir. İlk olarak çeşitli nedenlerle mağara duvarlarına resimler çizilmesi ile başlayan bu arayış insanların yüzlerinin boyanması, çeşitli figür ve heykellerin boyanması, kapkacak ve süs eşyalarının boyanması, mekanların boyanması gibi ilerlemelerle birlikte giysilerin boyanmasını da içerecek şekilde genişlemiştir. Tüm bu renklendirme ihtiyaçları ilk etapta doğadan elde edilen çeşitli boyar maddeler ile giderilmeye çalışılmıştır.

19.yüzyılın ortalarına kadar doğal boyar maddeler başlıca renklendirici olarak kullanılmaktaydı. Teknolojik ilerlemeye bağlı olarak ilk sentetik boyar maddenin (mauveine) 1856'da Sir W. H. Perkin tarafından bulunması ile birlikte kullanılmakta olan renk paleti önemli ölçüde genişlemiş, renklendirme seçenekleri çoğalmış, işlemler kolaylaşmış ve boyama maliyetleri düşmüştür. Buna bağlı olarak 20. yüzyılda doğal boyar maddelerin kullanımı azalmış, doğal boyamacılık neredeyse ortadan kalkma noktasına gelmiş ve sentetik boyaların kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Ancak bu faydaların karşıtı olarak; diğer ilerlemelerle birlikte sentetik boyalar toksik ve kanserojen özellikleri nedeniyle doğal çevre üzerinde giderek daha fazla olumsuz etki bırakır hale gelmeye başlamıştır. Çevre kirliliğine neden olan bu olumsuz etkiler sonucunda doğal boya kullanımı tekrar gündeme gelmiştir.

20. yüzyılın sonlarına doğru sık konuşulmaya başlayan ve 21. yüzyılın en önemli konu başlıklarından biri haline gelen çevre üzerindeki olumsuz etkiler, insan yaşayışının her alanında ekolojik çözümler arayışının artmasını beraberinde getirmiştir. Sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde şekillenen bu arayış, daha az doğal kaynak kullanan ve sonuçta doğaya daha az atık bırakan seçeneklere yönelimi arttırmıştır. Buna bağlı olarak boyar maddelerde de daha sürdürülebilir olduğu düşünülen doğal boyar madde kaynaklarına geri dönüş söz konusu olmuştur. Tekstil alanı da bu gelişmelerin yaşandığı başlıca alanlardan biridir. Daha ekolojik seçenekler arayışı yalnızca boyar maddeler ile sınırlı kalmamış; buna ek olarak ekolojik tasarımlar yapılması, sürdürülebilir tekstil lifleri kullanımının arttırılması, üretim süreçlerindeki kaynak

kullanımlarının azaltılması, ortaya çıkan atıkların yeniden değerlendirilmesi gibi konular öne çıkmaya başlamıştır.

Bu bağlamda bu çalışma kapsamında sürdürülebilir tekstillerle ilişkili olarak çeşitli atık maddelerden ve doğal boyar madde kaynaklarından renkler elde edilmesi, oluşturulan renk paletinden yararlanılarak önemli sürdürülebilir liflerden olan keten ve kenevir kumaşlarda doğal boyama yapılması, yine çeşitli doğal malzemeler kullanılarak eko baskı uygulamaları ile desenler elde edilmesi ve bunlar kullanılarak giysi tasarımları yapılması amaçlanmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde sürdürülebilirlik çerçevesinde doğal boyar maddeler, eko tasarım ve eko baskı ile ilgili literatür taraması yer almaktadır. İkinci bölümde çalışmanın uygulamasına yer verilmiş olup; uygulanan doğal boyama ve eko baskı süreçleri açıklanarak elde edilen sonuçlar sunulmakta ve giysi tasarımları ortaya konmaktadır. Sonuç ve değerlendirme bölümünde ise çalışmanın bulguları ve etkileri tartışılmaktadır.

1. BÖLÜM

DOĞAL BOYALAR VE EKO TASARIM

1. BÖLÜM
DOĞAL BOYALAR VE EKO TASARIM

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Doğal kaynakların kısıtlı olması nedeniyle sınırsız olan insan ihtiyaçları karşılanamaz hale gelmesinin sonucu olarak 20. yy.'nin sonlarına doğru sürdürülebilirlik kavramı konuşulmaya başlanmıştır. Bir yandan insanların su, enerji, gıda ve alan talebinin artması; diğer yandan küresel nüfus artışı, iklim değişikliği, kentleşmenin yayılması ve aşırı endüstriyel ilerleme su, enerji vb. kaynaklarda kıtlığa neden olmuş ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği konusundaki kaygıları arttırmıştır (Abbas vd., 2020: 1). Buna bağlı olarak pek çok sektörde olduğu gibi, tekstil alanında da sürdürülebilirliği arttırma arayışları ortaya çıkmış ve artmıştır.

Birleşmiş Milletler tarafından yayınlanan "Ortak Geleceğimiz" adını taşıyan yayında sürdürülebilirlik "mevcut durumdaki gereksinimleri karşılarken, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yetisini koruyan gelişim" olarak tanımlanmıştır (Reijnders, 2000'den aktaran Topoyan, 2005: 261)

Dünyada sanayileşmeyle birlikte tekstil ve hazır giyim sektörleri gelişmeye başlamıştır. 21.yy.'de her türlü endüstriyel uygulamada ekolojik dengeyi etkileyen ve bozulmasını önleyici tedbirler gündeme gelmiştir. Çevre dostu tekstil üretimi konusu tekstil endüstrisinin geleceğini yönlendirmede büyük rol oynamaktadır. Kullanılan hammadde, kullanılan enerji kaynakları, harcanan su miktarı, ürünün geri dönüşümü ve üretimi sonucu çevreye verdiği zararlara dikkat edilmelidir (Karahan, 2006'dan aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 27-28).

Tekstil ürünlerinin insan sağlığına olumsuz herhangi bir etkisinin olmaması ve ürünlerin kullanım ömrü bittiğinde çevreye zarar vermeden yok edilebilmeleri konularında insanlar daha duyarlı davranmaktadır. Özellikle Avrupa ülkelerinde organik ve ekolojik ürün talebindeki artış tekstil ve konfeksiyon sektörünü de etkilemiştir (Yılmaz, 2007'den aktaran Öztürk ve Yılmaz Ege, 2019: 94-95).

Ekolojik tekstil veya eko tekstilden söz edebilmek için; bir ürünün lif halinden bitmiş mamul oluncaya kadar tüm işlem basamaklarında çevreye olan etkileri gözetilerek üretilmiş olmalıdır. Kullanım sırasında kullanan kişiye zarar vermemesi ve kullanım ömrü bittikten sonra atıldığında da ürünün tekrar geriye kazanılır olması veya çevreye zararsız ürünlere dönüşebilen ürünler olması istenmektedir (Uzunoğlu 2010'dan aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 27-28).

"Tekstil ekolojisi" kavramı tekstil sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için önemlidir. Tekstilde ekoloji; "üretim ekolojisi, insan ekolojisi ve atık ekolojisi" olmak üzere üç grupta incelenebilir. Hammaddenin çevre dostu koşullarda üretilmesi, çevreye zarar vermeyecek kimyasalların seçilmesi, solunum, sindirim ve ter yoluyla insan sağlığına zarar vermeyecek giysilerin üretilmesi, üretim atıklarının ve kulanım sonucu oluşan atık giysilerin geri dönüşüm süreçlerinin gerçekleştirilmesi gibi konular tekstilde ekoloji, sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Tekstil sektöründe sürdürülebilirliği, ekolojiyi tehdit eden "atık" meselesi en önemli sorunların başında gelmektedir (Can ve Ayvaz, 2017: 114).

1.2. Sürdürülebilir ve Ekolojik Tekstiller

Ekolojik tekstiller olarak da adlandırılmakta olan sürdürülebilir tekstillerde doğrudan bitkilerden elde edilen birçok doğal lif kullanılmaktadır.

Günümüzde pamuk, yün, ipek ve keten gibi geleneksel lif kaynakları etik moda içerisinde yetersiz kalmaya başlamıştır. Yeni doğal lif araştırmalarının yapılması sayesinde biyobozunur özellik taşıyan kenevir lifi, portakal lifi, dut lifi, ananas yaprağı lifi, muz lifi, bambu lifi, kapok lifi ve benzeri birçok yeni alternatif liften faydalanılmaya başlanmıştır (Kurtuldu ve Erdem İşmal, 2019: 695).

Pamuk lifinin tekstil ürünlerini kullananlar açısından sağladığı pek çok avantaj, bu lifi dünya genelinde en çok kullanılan liflerden biri yapmaktadır. Pamuk lifinin organik tarım ile üretilmiş olan halinin de kullanımı sürekli olarak artmaktadır (Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 28). Geleneksel pamuk üretim yöntemlerinde yoğun girdi, kaynak ve tarım ilacı kullanılmaktadır (Zulifqar ve Thapa, 2018: 3468). Gerek girdi ve kaynak

kullanımı nedeniyle oluşan kıt kaynakların harcanması ile ilgili kaygılar gerekse kullanılan ilaçların çevreye ve insan sağlığına yarattığı riskler pamukla ilgili tartışmaları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle daha çevreci ve sürdürülebilir üretim yapılması, sağlık risklerinin azaltılması ile ilgili arayışlar doğal tohumlardan üretilen, böcek ilacı vb. sentetik girdi kullanılmayan organik pamuk üretimini teşvik etmiş, ayrıca "Better Cotton Initiative-BCI" (Daha İyi Pamuk Girişimi) adı altında kar amacı gütmeyen bir kuruluş ortaya çıkmıştır (BCI, 2022). Türkiye'de bu doğrultuda İyi Pamuk Uygulamaları Derneği faaliyet göstermektedir (IPUD, 2022).

Her ne kadar pamuk üretiminin iyileştirilerek sürdürülebilir hale getirilmesi ile ilgili çalışmalar devam etse de diğer yandan keten lifinin yüksek dayanım özellikleri ve üretim açısından sağladığı özellikler bu lifi sürdürülebilirlik açısından önemli bir tekstil lifi haline getirmektedir.

Keten, kenevir liflerine göre daha ince ve yumuşaktır. Elastikiyeti düşüktür, pamuk kadar eğirmeye uygun değildir, çabuk buruşur. Pamuktan sonra en iyi ter emicidir, lif özelliği sayesinde iyi ağartılabilir ve boyanabilir. Dayanıklılık bakımından bitkisel lifler içerisinde (sırasıyla kenevir, rami, manila keneviri, pamuk, jüt) ilk sırada yer alır. Dayanıklılığı ıslandığında %20 artmaktadır (Arslanoğlu, Aytaç ve Ayan: 55-57). Rami kadar olmasa da ipeğimsi bir parlaklığı olan keten pamuktan daha parlaktır ve lif yapısı gereği daha dayanıklıdır. Statik elektriklenme ve boncuklanma (pilling) problemi olmaz. Ketenin ıslak hali kuru haline oranla %20 daha mukavimdir (Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 28).

Keten, tohumu için yetiştirilmekte ve tohumları alındıktan sonra yan ürün olarak kaldığı için çevre açısından sorun teşkil etmektedir. Arta kalan bu yan ürün liflerinin kompozitlerde kullanımıyla çevre sorunu da çözülmüş olmaktadır. (Ekmekçi Körlü ve Gümüştürkmen Bozacı, 2006: 276).

Kenevir, insanlık tarihinde yetiştirilmiş ilk kültür bitkilerinden biridir. M.Ö. 8000 tarihine ait kenevirden üretilmiş kumaş kalıntılarına rastlanmıştır. Kenevir tekstil üretiminde önemli yere sahiptir. 19. yy. sonlarına kadar dünya üzerindeki tüm tekstil ürünlerinin %80'inin hammaddesini kenevir lifi oluşturmuştur. Gelişen teknoloji ile birlikte

20. yy. başlarında pamuk lifi kullanılmaya başlanmış ve daha ince iplikler üretilmiştir (Acar ve Dönmez, 2019: 2).

Kenevir, doğal tekstil bitkilerinin ve boyalarının en ekolojik ve çok amaçlı olanlarından biridir. Kenevirin doğada kendiliğinden yok olabilme (biyobozunur olma), alerjik olmama ve toksik olmama özellikleri büyük oranda ilgi çekmektedir (Budeanu, 2021: 11).

Kenevir lifi rami lifinden sonra en kuvvetli doğal lif olmasının yanında; keten, jüt gibi hafiftir, korozyona karşı dayanıklıdır, iyi ses yalıtımı ve nem emilimine sahiptir. Yaş halde mukavemeti bir miktar daha artar. Sıcaklık çok az etkiler, yüksek sıcaklıklara dayanır. Boncuklanma ve statik elektriklenme sorunu yoktur. 20 °C'de, %65 bağıl nem altında %12, %95 bağıl nem altında ise %30 nem çeker. Bu değerler pamuk ve ketenden yüksektir. Çevresel kaygıların artmasıyla birlikte kenevir lifinden üretilen tekstil ürünlerine olan talepte artış olduğu görülmektedir. Dünyada en çok kullanılan doğal lif olan pamuk ve petrol türevi sentetik liflerle kıyaslandığında kenevir lifleri üstün ekolojik özellikleri bakımından organik tekstil üretiminde dikkat çekici bir yere sahiptir. (Kurtuldu ve Erdem İşmal, 2019:697; Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 28).

Kenevir lifinin üstün hijyen, elektrostatik olmama, çevresel faktörlere daha düşük seviyede maruz kalma, pestisit içermeme ve az miktarda gübre kullanılarak elde edilebilme, alerjik etkileri olmama, pigment ve lignin içeriği sayesinde ultraviyole radyasyonu dayanımı özellikleri bulunmaktadır. Ayrıca insan vücudunun sıcaklık özellikleri açısından rahatlatıcı etkisi vardır (Kurtuldu ve Erdem İşmal, 2019: 695-696; Stanković, vd, 2019: 1271). Kenevir lifinin kumaş karışımlarına dahil edilmesi kumaşların dayanıklılığını ve hijyen özelliklerini iyileştirmektedir (Baraniecki, 1997'den aktaran Stanković, vd, 2019: 1272).

Kenevirin doğada kendiliğinden yok olabilme (biyobozunur olma) özelliği sayesinde doğaya daha az zarar vermesinden dolayı, artan sürdürülebilirlik beklentileri de göz önünde bulundurulduğunda, gelecekte kullanım alanı artacak doğal liflerden biri olacağı düşünülmektedir. Sözü edilen doğaya daha az zarar verme özelliği, kenevir üretiminde daha az su tüketimi olmasından ve kimyasal ilaç gerekmeyen tarım

yöntemlerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca yalnızca üretimdeki sürdürülebilirlik özellikleri değil, aynı zamanda kullanımdan sonra doğada daha kolay bozunabilmesi de kenevirin çevre dostu bir lif olma niteliğini bir kat daha arttırmaktadır (Kurtuldu ve Erdem İşmal, 2019: 694). Etik moda kavramı; adil bir ticaret yapısıyla, yerel zanaat ve emek yoğun üretimle, çevre dostu bir yaklaşımla, doğaya ve canlılara zarar vermeden üretme biçimidir. Biyobozunur doğal liflerin kullanılması, doğal boyama yöntemleri ve endüstriyelleşmemiş emek yoğun/atölye üretim biçimlerinin kullanılması etik modanın temelini oluşturmaktadır (Kurtuldu ve Erdem İşmal, 2019: 695).

Doğal bambu lifi eugenic (üstün ırk) bambudan üretilmektedir ve "Bambu Kun" olarak adlandırılan, antimikrobiyel özellik gösteren doğal bir madde içermesi en önemli özelliklerindendir. Bu madde sayesinde üretimi sırasında pestisit kullanımına gerek kalmamaktadır veya az miktarda kullanılmaktadır. Doğal bambu liflerinden üretilen tekstil ürünleri nem absorbsiyonu (emilimi) ve nemin çabuk buharlaştırılması ile konfor sağlamaktadır, serin tutar ve bu özelliği ile nefes alabilen lif olarak tanımlanabilir. (Karahan vd. 2006'dan aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 28-29).

Çevre kirliliği ve atmosferin zarar görmesi sonucu olarak uzun süre ultraviyole radyasyonuna maruz kalmak cilt kanserine yol açmaktadır. Bambu lifinden yapılmış giysiler sayesinde ultraviyole radyasyonu çeşitli dalga boylarında emilerek insan vücuduna zararları azaltılmış olur. Yapısında bulunan mikro boşluklar çok iyi nem emme ve havalandırma oluşmasına neden olmaktadır. Yapısındaki antibakteriyel özellik sayesinde giysilerin üzerinde bakterileri azaltarak kıyafetlerin daha az kokmasını sağlamaktadır. Koku giderme özelliğiyle bebek bezlerinde kenevirin kullanımı halinde oluşan kokuları azalttığı için çocuk bezi yapımı için de bambu tercih edilmektedir. Bambu ipliğinin doğal olarak pürüzsüz ve kimyasal işleme girmeden yuvarlak oluşu sayesinde cildi rahatsız edecek keskin pürüzleri yoktur, kumaş yüzeyi çok yumuşaktır (Ar 2009'dan aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 29).

%100 soya lifi kullanılarak üretilen ürünler sayesinde cilt daha rahat nefes alır, insan vücudundaki kan dolaşımı dengelenmiş olur ve koku oluşumu da engellenmiş olur. Sadece 15 dakikada ve hiç deterjan kullanmadan soğuk su ile yıkandığında bile

temizlenebilmektedir. Antibakteriyel özelliği sayesinde bakteri oluşumunu engeller. Islaklığı hızlı bir şekilde emerek nemi kurutur. Anti-ultraviyole olma özelliği ile elektromanyetik dalgalardan da insan vücudunu korumaktadır. Soya protein lifinden yapılmış Soya Silk örgü kumaş, pamuk ile aynı nem emiciliğine sahip olup pamuktan daha iyi nem geçirme özelliği vardır. Bu özellik kumaşın daha konforlu ve sağlıklı olmasını sağlamaktadır. Bu kumaş ipek- kaşmir karışımından elde edilen kumaş, gibi yumuşak, düz, akıcı ve parlaktır (Ar, 2009'dan aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 29).

Isırganotunun eski Yunan ve Roma'da lif üretimi amacıyla kullanıldığı bilinmektedir. Isırgan lifinin temel kullanım alanları ilaç, kozmetik, boya, lif üretimi, gıda ve gübre olarak sayılabilmektedir (Ayan, Çalışkan ve Çırak, 2006: 358, 360). Keten ve kenevire benzer şekilde bitkinin %17'si yüksek kalitede lif içermektedir. Yüksek lif oranı, düşük yoğunluk ve yüksek mukavemet değerlerine sahip olmasıyla tekstilde kullanımı tercih edilmektedir. El ile dokunduğunda yumuşak bir his veren ısırgan lifi nem absorblama özelliğiyle de rahatlık sağlamaktadır. Isırgan lifinin içi oyuk boşluklu (hollow) lif yapısındaki boşluklarda kalan hava sayesinde doğal bir yalıtım sağlamaktadır. Yazlık kumaşlarda serin tutan lif yaratmak için ipliklerin lifin boşluklarını kapatacak şekilde bükülmesiyle yalıtım azaltılmaktadır. Kışlık kumaşlarda ise ipliklere daha düşük büküm verilerek içi boşluklu oyuk lif yapısı korunarak sıcaklığın sabit kalması sağlanmaktadır (Kurban vd. 2011'den aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 29).

Doğal liflerin organik yöntemlerle elde edilmesi ve organik sertifikalı ürün olarak tekstil sektörüne kazandırılması istenmektedir. Pamuk tarımının yapılamadığı iklim bölgelerinde alternatif doğal lif bitkileri içinde ısırgan bitkisi de yer almaktadır (Çalışkan ve Ayan, 2011'den aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 29). Ayrıca ısırganotunun köklerinden sarı renkte boya elde edilmektedir. Kök boya olarak kullanılmakta ve soğan kabuğu ilave edilerek de boya elde edilebilmektedir (Bown, 1995'den aktaran Ayan, Çalışkan ve Çırak, 2006: 360).

Selülozik lifler 4 farklı grup altında incelenebilir:

- Tohum lifleri: Pamuk, Kapok

- Sap lifleri: Keten, Kenevir, Jüt, Rami
- Yaprak lifleri: Manila, Sisal, Muz, Ananas
- Meyve lifleri: Hindistan cevizi

Yaprak liflerinden olan "PALF" ananas meyvesi üretiminin bir yan ürünüdür ve bu sebeple herhangi bir ek maliyet olmadan elde edilebilmektedir. Ananas lifi incelik, yumuşaklık ve esneklik özellikleri nedeni ile kâğıt üretiminde de kullanılmaktadır. PALF jütten daha ince olmasına karşın, %70 selüloz içeriği nedeniyle pamuk selülozik liflerine çok benzer ve pamuktan 10 kat daha kabadır (Bozacı, Öktem ve Seventekin, 2007: 167: Ekmekçi Körlü, 2014: 34).

Ananas yaprağı lifleri ananas bitkisinin yapraklarından elde edilen doğal bir lif türüdür. Genellikle meyvesi için yetiştirildiğinden, her yıl tonlarca ananas yaprağı tarımsal atık olarak ortaya çıkmaktadır. Yapısındaki selüloz oranının oldukça yüksek oluşu, üstün mekanik özellikleri ve suyu seven yapısı ile iyi bir tekstil malzemesidir. Kolay ulaşılabilir, biyobozunur ve geri dönüştürülebilir olması sayesinde özellikle biyo-kompozitlerin üretiminde tercih edilen bir malzeme haline gelmiştir. Ananas yaprağı lifi hem tarımsal atıkların değerlendirilmesi hem de çevre dostu özellikleri ile sürdürülebilir üretimin önemli bir hammadde kaynağıdır (Kalaycı, vd, 2016: 203).

Ananas gövde ve yapraklarından elde edilen lif kremsi, beyaz ve ipeksi bir yapıya sahiptir. İncelik, yumuşaklık ve esneklik bakımından kâğıt üretiminde de kullanılmaktadır. Kevlar karbon lifleri ile kıyaslandığında ananas lifinin ortalama mukaveti (445 MPa) daha düşüktür. Buna rağmen kompozitlerde destek olarak kullanıldığında yeterli mukavemeti sağlamaktadır (Bozacı vd., 2007'dan aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 29). Endüstriyel uygulamalarda ananas lifi gibi "yeşil" kompozitlerin kullanımı her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Düşük fiyat ve üstün mukavemet avantajı le ananas lifi kompozitlerde tercih edilen bir lif haline gelmiştir (Bozacı, Öktem ve Seventekin, 2007: 169; Bozacı vd., 2007'dan aktaran Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 29).

1.3. Doğal Boyar Maddeler

İnsanoğlunun içinde yaşamını renklendirme arayışı hep var olmuş ve bu arayışta yaşadığı yeri ve giysilerini renklendirmeye çalışmıştır. Buna bağlı olarak da boyar maddelere ihtiyaç duymuştur. İlk doğal boyar maddeler doğada bulunan renk verici özelliği olan çeşitli bitki, böcek ve hayvanlardan elde edilmiştir. Bugün doğal boyar madde kaynakları olarak adlandırılan bu kaynaklar kullanılarak yapılan boyama faaliyetleri de doğal boyamacılık adını almaktadır. Doğal boyar maddeler bitkilerin kök, gövde, yaprak ve çiçeklerinin taze veya kurutularak kullanılması ile, hayvansal kaynakların çeşitli yöntemlerle işlenmesi ile elde edilebilmektedir.

1.3.1. Doğal Boyar Maddelerin Tarihçesi

Dokumanın M.Ö. 5000'lerde başlamasıyla dokunan kumaşları boyama isteği de ortaya çıkmıştır. Doğal boyamacılık gerçek anlamda M.Ö. 2000 yıllarında Hindistan'da mordanlı boyamanın bir rastlantı sonucu keşfi ile başlamıştır. Kısa bir süre sonra Anadolu'da da mordanlı boyama uygulamalarına başlanmıştır ve doğal boyar maddeler kullanılarak üretilen halı-kilim ve kumaş örnekleri günümüze kadar gelmiştir (Karadağ, 2001: 145).

Arkeolojik kazılarda, M.Ö 3500 yıllarına ait kazı alanı olan Moenjodaro Bölgesi'nin İndus Vadisi'nde az miktarda mavi boya bulunmuştur. Bugünkü Pakistan sınırları içerisinde bulunan bu arkeolojik yerleşimde bulunmuş olan indigo boyar maddesi, dokumanın tarihi kadar eski olan doğal boyamacılık konusunda günümüze kadar ulaşan en eski ve en önemli veridir. O dönemde bu bölge Hindistan'a ait olduğu düşünülürse, indigonun ilk kullanıldığı yerin büyük bir olasılıkla Hindistan olduğu varsayılabilir.

Dünyanın en eski halısı olarak kabul edilen MÖ 500 tarihine ait Pazırık halı ve halı ile aynı kurganda bulunan keçe örneğinde kullanılan kırmızı rengin boyar madde analizlerinde Polonya kermesi (*Porphyrophora polonica*) ve kökboya kullanılmış olduğu tespit edilmiştir. MÖ 13. yüzyıla ait Knosos'ta bulunan tablette ilk kez "Kraliyet moru" ifadesine rastlanmıştır. MÖ 1. yüzyılda Orta Doğu'ya egemen olan Asur

Uygarlığı için deniz kabuklularından elde edilen mor renk, çok önemli bir boyar madde olmuştur. Mor renk Mısır'da ise Helenistik döneminde güç simgesi olarak benimsenmiştir (Karadağ, 2007: 8-9; Tüm Cebeci, 2020: 658).

İngiliz Sir William Henry Perkin, 1856 yılında sıtma hastalığının tedavisi için kinin elde etmeye çalışırken tesadüfen ilk organik sentetik boyar maddeyi (mauveine) sentez yoluyla keşfedip üretmiştir. Doğal boyalara kıyasla sentetik boyalar daha iyi haslık, daha parlak renkler, maliyet ve zaman tasarrufu gibi avantajları olması nedeniyle yeni bir endüstrinin doğmasına yol açmıştır (Carmichael, 2014: 37; Erdem İşmal, 2011: 24; Adeel, vd, 2018: 44).

Doğal boyar maddeler 19.yüzyıl ortalarına kadar tekstil boya ve baskı işlemlerinde kullanılan başlıca renklendiricilerdi. Mauveine'nin rengi antik dönemdeki "Kraliyet moru"na (Tyrian Purple) benzemekteydi. Taş kömürü katranından boyar madde elde edildiğini ilk keşfeden ve üreten sentetik boyar madde endüstrisinin öncüsü olan W.H. Perkin olmakla birlikte "mauveine" ilk sentetik boyar madde değildir (Erdem İşmal, 2011: 23-24; Murthy, 2019: 101).

19. yüzyıla kadar olan dönemde tekstillerin boya ve baskı teknikleriyle renklendirilmesi incelendiğinde doğal boyar maddelerin kullanıldıkları görülmektedir. Doğal kökenli boyar maddelerin elde edilmeleri zor ve pahalı olduğu için ancak zengin kimseler tarafından kullanılabiliyordu. Mor renk elde edebilmek için purpura adlı deniz hayvanının 8000 kadarından 1 gram boyar madde çıkartılabilmesi örnek gösterilebilir. 19. yüzyılda anilin esaslı boyar maddelerin sentetik olarak elde edilmesiyle birlikte bu durum değişmiştir. İlk sentetik boyar madde tesadüfen elde edilmiştir. 19. yüzyılın sonu organik kimya açısından çok sayıda sentezin yarattığı bir gelişim dönemi, boyar madde kimyası açısından ise yeni bir çağın başlattığı bir dönemdir (Erdem İşmal, 2011: 23).

Perkin'in mirası olarak günlük yaşamın her alanında organik kimyasallardan kaynaklanan modern kimya endüstrisinin ürünleri kullanılmaktadır. Perkin'in öncü endüstriyel çabaları sayesinde sentetik organik boyar maddeler ve pigmentler, parfümler, baskı mürekkepleri, polimerler, yapıştırıcılar, kaplama maddeleri, vernikler,

kozmetikler, deterjanlar, tarım ilaçları, eczacılık ürünleri, patlayıcılar gibi modern yaşamda yer alan birçok ürün bunların başlıcalarıdır (Erdem İşmal, 2011: 29).

19.yüzyılın ikinci yarısında teknolojik gelişmelerin de etkisiyle ilk sentetik boyar maddelerin bulunmasıyla birlikte doğal boyar maddelerin kullanımı azalmış 20.yüzyılın başında ise kullanımı neredeyse bitme noktasına gelmiştir. 1980'lerden sonra bazı sentetik boyar maddelerin toksik ve kanserojen özellikleri nedeniyle çevre kirliliğine neden olduğunun farkına varılmasıyla, doğal boyar maddelerin kullanımları yeniden gündeme getirilmiştir. Günümüzde doğal boyar maddelerin kullanımını desteklemek adına birçok doğal boya projeleri başlamış ve sayıları gün geçtikçe artmaktadır (Karadağ, 2001: 145; Karadağ, 2007: 9).

Doğaya, çevreye ve insan sağlığına karşı duyarlı olan Eko Tekstillerin öneminin artmasıyla birlikte doğal boyar maddelerin kullanımı yeniden gündeme getirilmiştir. Günümüzde birçok firma geri dönüşümü destekleyen kampanyalar başlatıp sürdürülebilir tekstil ürünlerine markalarında yer vererek çevreye zarar vermeyerek toplumsal bilincin de oluşmasına katkıda bulunmaktadır.

1.3.2. Doğal Boyar Madde Çeşitleri

Doğal boyalar genel olarak bitkisel, hayvansal, mineral esaslı olarak ele alınmaktadır. Ancak yeni araştırmalar sayesinde artık bakteriler/mantarlar/likenlerden elde edilen boyalar da doğal boyalara eklenmektedir. Mikroorganizmalardan bakteriler daha çok renk pigmenti üretmektedir ve bu yeşil boyalar veya biyorenkler başta tekstil endüstrisi olmak üzere gıda, ilaç ve kozmetik alanlarında da boyar madde olarak kullanılmaktadır (Samanta ve Konar, 2011: 30; Karadağ, 2014: 48; Kasiri ve Safapour, 2014: 1-2; Carvalho ve Santos, 2015: 6558; Dolca, 2018: 82; Erdem İşmal, 2019: 42; Murthy, 2019: 101; Vinotha, vd, 2019: 139; Priya, vd, 2021: 303).

Doğal boyalar uygulanma şekilleri dikkate alındığında sabit boyalar ve sabitleştirici kullanılmasını gerektiren boyalar olarak iki sınıfa ayrılabilir. Sabit boyalar herhangi bir aracı gerektirmeyip kumaşa doğrudan uygulanabilen ve iyi haslık değeri sunan boyalardır. Sabitleştirici kullanılmasını gerektiren boyalar ise lif ve boya arasında

bir bağ kurulabilmesi için mordan adı verilen bir aracıya ihtiyaç duymaktadır (Jordeva, vd, 2020: 16).

Dünya genelinde kullanılan renklendiricilerin büyük bir kısmını azo boyalar oluşturmaktadır. Bu bileşiklerin atık sularda bulunması ekosisteme zarar vermekte ve insan sağlığı için toksik etkiler oluşturmaktadır. Bu sebeple doğal boyar maddelerin tekstil endüstrisinde kullanımı daha güvenlidir. Renklendirici kaynağı olarak bitkiler, algler ve bakteriler umut vadeden organizmalardır. Biyoteknolojik ve endüstriyel alanda önemli bir doğal boya kaynağı olarak algler kullanılmaktadır. İçerdikleri biyoaktif bileşiklerin etkileri tıp, eczacılık gibi alanlarda yoğun olarak çalışılmakta ve kullanım alanları yaygınlaşmaktadır (Bayraktar ve Tüney Kızılkaya, 2018: 50).

Bitkisel esaslı doğal boyar madde kaynakları üç grupta incelenebilir (Erdem İşmal, 2019: 42):

1) Tarım yoluyla elde edilen boyar madde içeren bitkiler (kök boya, indigo, muhabbet çiçeği vd.)

2) Tarım ve orman ürünlerinden elde edilen atıklar ve yan ürünler (kereste atıkları, ağaç kabukları, tarımsal hasat sonrası artakalan kabuk ve sap gibi bitkisel kısımlar vd.)

3) Gıda ve içecek endüstrisinden elde edilen atıklar ve yan ürünler (konserve, meyve suyu üretiminden gelen sebze ve meyve posaları, çekirdekler, zeytinyağı üretiminden gelen posalar ve atık sular, vd.)

Ayrıca doğal boya kaynağı olarak çeşitli tıbbi özelliklere sahip olan mikrobiyal pigmentlerin tekstil boyamacılığında kullanımı ilgi çekici konular arasındadır (Tuli, vd, 2015: 4675).

Doğal boyama sürecinin ana bileşenlerini bitkisel renklendiricinin kaynağı (bitkiler, ağaçlar, meyveler, sebzeler ve tarım, yiyecek, içecek, kereste endüstrisinden gelen atıklar/yan ürünler), özütleme (ekstraksiyon), boyama (özütlenmiş boya

çözeltisinin kullanımı, doğal boyanın doğrudan kullanımı) oluşturmaktadır (Erdem İşmal, 2019: 43).

1.3.3. Doğal Boyar Maddeler İle İlgili Güncel Yaklaşımlar

Tekstil sektöründe kullanılan doğal boyalarla ilgili güncel eğilimler temelde aşağıdaki başlıklarda toplanmaktadır (Erdem İşmal, 2019: 42):

- Geleneksel doğal boya bitkilerinin yeniden tarımlarının yapılması,
- Gıda/içecek/tarım gibi endüstriyel atıklardan doğal boya elde edilmesi,
- Yeni doğal boya kaynaklarının ortaya çıkartılması,
- Metal mordanlara dışında yeni doğal mordanların (biyomordanlar) ortaya çıkartılması,
- Çevresel etki ve maliyetlerin azaltılmasına yönelik en uygun (optimum) özütleme (ekstraksiyon) ve boyama işlem koşullarının (yöntem, sıcaklık, süre, pH, kullanılan boya, mordan, yardımcı maddeler vd.) belirlenmesine yönelik optimizasyon yöntemlerinin uygulanması,
- Boyama/haslık özelliklerinin iyileştirilmesi ve kullanılan metal mordan miktarlarının azaltılmasına yönelik ultrason (US, ses ötesi dalgalar), plazma, ozon gazı, enzim, mikrodalga, gama ışınları, ultraviole (UV, mor ötesi ışınlar) gibi çevre dostu yeni alternatif teknolojilerin kullanılması,
- Doğal boyaların dezavantajlarının ortadan kaldırılması için daha ekonomik ve ekolojik boyama sistemlerinin ortaya çıkarılması,
- Geleneksel olarak doğal liflere uygulanan doğal boyaların yapay (rejenere ve sentetik) liflerin renklendirilmesinde de kullanılmaları,
- Tekstil ürünlerini doğal boyalarla renklendirirken yapısal özellikleri sayesinde aynı zamanda koku güzelleştirici/önleyici, antimikrobiyal, güve/böcek/haşere kovucu, UV ışınlarından koruyuculuk gibi bitim işlemi etkileri sağlanarak işlevsel (fonksiyonel) özellikler kazandırılması.

Günümüzde doğal boya uygulamaları bilinen geleneksel uygulamaların ötesinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile kimya, fizik, biyoloji, biyoteknoloji,

elektrik-elektronik gibi birçok bilim dalları arasındaki disiplinler arası çalışmalar ile gelişmiştir. Bunun sonucu olarak gıda, içecek, tarımsal ve endüstriyel atıkların/yan ürünlerin doğal boyamada kullanımı, biyomordanlar, tekstil ürünlerine çok işlevli bitim işlemi etkileri kazandırılması (antibakteriyel, UV koruyucu, haşere kovucu, koku giderici) ve ekolojik modern yöntemlerin (plazma, enzim, ozon, kitosan, ultrason, mikrodalga, UV, gama ışınları vd.) uygulanması konularında güncel gelişmeler meydana gelmiştir (Erdem İşmal, 2019: 41; Ren, vd, 2018: 655).

Sentetik boyaların çoğunun insan sağlığı açısından ciddi sorunlar doğurması ve çevresel risklere neden olması sebebiyle doğal boyaların kullanımı artmaktadır. Ayrıca tekstil ürünleri, özellikleri ve insan vücuduna yakınlığı nedeniyle, mikroorganizmaların büyümesi ve çoğalması için mükemmel bir ortam sağlarlar. Bu mikroorganizmalar enfeksiyonun yayılmasına ve mikrobiyal hastalıklara neden olabilir. Birçok doğal boya, doğası gereği antimikrobiyal özelliklere sahiptir. Doğal boyalar; bitkilerin kabuk, yaprak, kök, meyve, tohum, çiçekler gibi parçalarından ve mikroorganizmalardan elde edilir. Bunlara örnek olarak ağaç kabuğu (örneğin mor ağaç kabuğu, sappan ağacı, shillicorai, khair, kırmızı ve sandal ağacı), yaprak (örneğin indigo, kına, okaliptüs, çay, kakule, mercan, yasemin, limon otu), kök (örneğin zerdeçal, kökboya, soğan, pancar kökü), tanen, flavonoidler, kinonoidler gibi renklendirici maddeler içeren meyveler veya tohumlar (örneğin latkan, nar kabuğu, böcek fıstığı, myrobolan) ve çiçekler (örneğin kadife çiçeği, dahlia, tesu, kusum) verilebilir (Kasiri ve Safapour, 2013: 229-232).

Doğal boyalar kozmetik, sağlık ve kimya alanlarında yaygın şekilde kullanılmaktadır. Son gelişmeler arasında doğal boyalarla yapılan işlevsel bitim işlemleri, gıda boyaları ve ışığa duyarlı boyalardan yapılmış güneş pilleri sayılabilmektedir (Erdem İşmal, 2019: 43).

Tekstil endüstrisinde doğal boyalar maliyet (su-elektrik-enerji tüketimi, işçilik vd.) ve çevresel etkileri açısından kıyaslandığında sentetik boyaların yerini alabilecek durumda değildir. Ancak daha iyi boyama sonuçları elde edilmesi, metal mordan kullanımının azaltılması, biyomordanlar, tarımı yapılan boya bitkileri yerine daha ucuz

olan endüstriyel ve tarımsal atıkların doğal boya kaynağı olarak kullanımı araştırmaya değer konular arasındadır (Erdem İşmal, 2019: 53).

1.3.4. Atıkların Doğal Boyar Madde Kaynağı Olarak Kullanımı

Günümüzde atıkların değerlendirilmesi ile gıda, içecek, ilaç ve tarım endüstrisinden çıkan bitkisel atıkların doğal boya kaynağı olarak geri kazanımı söz konusudur. Sürdürülebilir temiz üretim ile endüstriyel atıklar yenilebilir hammadde kaynağı olarak doğal boya üretiminde kullanılmaktadır. Bu sayede atık yönetimi ve değerlendirilmesiyle ekonomiye de katkı sağlanmaktadır (Elsahida, 2020: 9).

Yün liflerinin boyanmasında, şeker endüstrisi atığı melas şurubunun ekstraksiyonu, katırtırnağı posası, lavanta yağı işletmelerinden çıkan lavanta posası ve şarap tesislerinin üzüm atıkları doğal boyar madde olarak kullanılmıştır (Kayahan ve Karaboyacı, 2014: 8-22; Karaboyacı ve Uğur, 2014, 821-827; Yıldırım ve İşmal, 2017: 134). Yıldırım ve Erdem İşmal'in 2017 yılında yayınladıkları çalışmada atık olan bademin dış yeşil kabuklarıyla doğal boyama yöntemiyle boyanarak çocuk giysi koleksiyonu hazırlanmıştır. Ayrıca doğal boyama yapımında ahududu, vişne, kara mürver, siyah frenk üzümü, siyah çay ve siyah havuç gibi gıda ve içecek endüstrisinin bitkisel atıklardan yararlanılarak doğal boyamalar yapılabileceğine değinilmiştir (Yıldırım ve İşmal, 2017: 134).

Tablo 1- Atık kökenli doğal boya kaynakları kullanılarak yapılmış çalışmalar

Çalışma	Kullanılan atık türü	Boyanan Lif
Bechtold, vd, 2008	Tarımsal üretim, kereste ve gıda endüstrisi atıkları	Yün ve keten
Bechtold, vd, 2006	Frambuaz, vişne, mürver, kuş üzümü, siyah çay ve siyah havuç atıkları	Yün
Bechtold, vd, 2003	karamuk, canadian golden rod, kök boya, gülhatmi, yabani leylak, ceviz, diş budak ağacı, akçaağaç	Yün ve keten

Erdem İşmal ve Yıldırım, 2012 Erdem İşmal, Yıldırım ve Özdoğan, 2014 Yıldırım ve Erdem İşmal, 2017	Bademin dış yeşil kabukları	Pamuk
Erdem İşmal, 2014 Erdem İşmal, 2017	Zeytinyağı yan ürünü prina	Yün
Kanchana, vd, 2013	Nar kabuğu	Pamuk
Wang, Li ve Feng, 2009	Kestane kabuğu	Keten
Kayahan, Karaboyacı ve Dayık, 2016	Siyah havuç ve yaban mersini posası	Yün, pamuk ve soya
Meksi, vd, 2002	Zeytin atık suyu	
Haddar, vd, 2014	Zeytin atık suyu	Akrilik
Haddar, vd, 2015	Zeytin atık suyu	Poliamid (naylon) liflerinin
Moussa, vd, 2018	Badem atıkları	Yün, ipek, poliamid (naylon)
Haji, Nasiriboroumand ve Qavamnia, 2018b	Ceviz ağacı kabukları	Yün lifleri
Haji, Nasiriboroumand, ve Qavamnia, 2018a	*Berberis vulgaris L.* atıkları	Pamuk
Oktav Bulut, Baydar ve Akar 2013	Gül posaları	Katyonikleştirilmiş pamuklu kumaş
Karaboyacı ve Uğur, 2014	Lavanta yağı ve kırmızı şarap üretiminden kalan posalar	Yün
Akar ve Oktav Bulut, 2013	Biberiye, lavanta	Yün
Kayahan ve Karaboyacı, 2014	Melas şurubu	Yün
Haji, Qavamnia ve Bizhaem, 2016	Asma yaprakları	Yün
Uddin, 2015	Mango yaprakları	İpek
Yin, vd, 2017	Tatlı mor patates	İpek
Yıldırım ve Erdem İşmal, 2019	Muz kabuğu	Poliamid/elastan karışım

Tutak, Acar ve Akman, 2014	Nar kabuğu	Yün
Başaran ve Bakır, 2018	Çay atık kısımları Gençleştirmek için kesilen %10'luk çay atığı	Yün, pamuk, ipek
Önal ve Subasar, 2012	Kırmızı lahana	Yün, pamuk, keten
Ramona, Antonela ve Doru, 2014	Kırmızı pancar, soğan kabuğu, siyah çay	Kenevir
Etikan ve Kayabaşı, 2006	Okaliptüs yaprakları	Yün halı iplikleri
Başaran ve Aydın, 2019	Nar kabuğu, yaprağı ve çiçeği	Yün ve pamuk iplikleri
Yılmaz ve Bahtiyari, 2017	Nar kabuğu, kökboya, havacıva	Yünlü kumaş
Yılmaz, 2020	Ebegümeci	Yünlü kumaş
Rusdi, vd, 2020	Papaya yaprağı	Pamuk
Gong, vd, 2020	Kafur ağacı yaprağı	Merinos yünü
Tayyab, vd, 2020	Portakal kabuğu	Tensel kumaş
Davulcu, vd, 2014	Kekik ve nar kabuğu	Pamuklu kumaş
Mansour, Ezzili ve Farouk, 2017	Üzüm posası	İpek kumaş
Jordeva, vd, 2020	Soğan kabuğu	Yün ve ipek kumaş
Eser, 2016	Kızılağaç	Yün ve pamuklu kumaş
Dutta, vd, 2021	Soğan kabuğu	Pamuklu kumaş
Bahtiyari, vd, 2017	Nar kabuğu, fındık kabuğu, portakal ağacı yaprakları, havacıva bitkisinin kökü ve papatya	Merserize edilmiş pamuklu kumaş
Demir, vd, 2017	Kızılağaç kabuğu	İpek kumaş
Benli ve Bahtiyari, 2011	Portakal ağacı yaprağı	Viskon kumaş
Üner, 2017	Üzüm çekirdeği posası	Yün iplik

Küresel ısınma, giderek artan hava ve su kaynağı kirlilikleri, temiz su kaynaklarının azalması, atık sorunları gibi etkenler pek çok sektörde olduğu gibi tekstil sektöründe de ekolojik etkileri daha az olan alternatif malzeme ve yöntemler arayışının yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Giysi üretiminin tüm aşamalarında su ve enerji

kullanıldığı için tamamen çevre dostu üretilen bir ürün oluşturmak oldukça zordur. Çevre dostu şekilde üretilmesi için kullanılan materyalin organik şekilde üretilmiş olması ve renklendirmede ise doğal boyaların kullanılması gerekmektedir. Bu doğrultuda sürdürülebilir enerji kaynakları kullanımından sürdürülebilir lif tercihlerine, doğal boyalar seçmekten su kullanımının azaltılmasına ve liflerin geri dönüşümle yeniden kazanımından daha az atık ortaya çıkaran çevre dostu üretim yöntemlerine kadar pek çok yol kullanılmaktadır (Jena, vd, 2015: 1777; Erdem İşmal, 2019: 42).

Doğal boyalarla sentetik boyalara göre daha yumuşak tonlar üretilirken; sentetik boyaların ekonomik açıdan kullanımı daha yaygındır ve çok çeşitli renkler üretilir. Ancak bu sentetik boyalar cilt alerjisi, toksik atıklar ve insan vücuduna diğer zararları da beraberinde getirir (Rungruangkitkrai ve Mongkholrattanasit, 2012: 1-2).

Tekstil sektörü haricinde de pek çok sektörde kullanım alanı bulabilen doğal boyaların çeşitli avantaj ve dezavantajları söz konusu olabilmektedir. Dezavantaj olarak görülebilecek hususlar arasında doğal boyaların büyük miktarlarının sürekli bir şekilde elde edilmesindeki zorluklar, elde edilebilecek renk paletinin kısıtlı olması, renk paleti ve boya özelliklerinde standardizasyon sağlamanın zorlukları ile boya kaynağına bağlı olarak yüksek olabilen elde etme ve boyama maliyetleri sayılabilir. Ancak buna karşın artan sürdürülebilirlik beklentilerini karşılayabilecek şekilde yenilenebilir kaynaklardan elde edilebilmeleri, kirlilik ve atık su sorunlarına neden olmayarak doğaya daha az zarar vermeleri, kullanım sonunda atıkların daha kolay bozunabilmesi, toksik ve kanserojen olmamaları gibi önemli özelliklerin yanı sıra kullanıcıya fayda sağlayan UV ışınlarından korunma ve antibakteriyel özellikler gibi nitelikleri de bu tarz boyaların kullanımını giderek daha fazla teşvik eden önemli avantajlar olarak görülmektedir (Samanta ve Konar, 2011: 30-31; Rungruangkitkrai ve Mongkholrattanasit, 2012: 1-2; Viana, Pagnan ve Ayres, 2015: 15; Erdem İşmal, 2019: 42).

1.3.5. Ekolojik Tekstil Tasarımı Eğilimleri

Küresel ısınma, su kaynaklarının azalması, kimyasal atık sorunları ve ekolojik düzenlemeler her sektörden tüm üretimlerin ekolojik temellere dayalı olarak yapılmasını gerektirmektedir. Ürüne ilişkin ekolojik ölçütlerin başlangıçtan itibaren göz önüne

alınması, artan çevresel duyarlılığın kaçınılmaz bir sonucudur. Teknik olarak çevre dostu hammaddelerin ve daha temiz üretim yöntemlerinin seçilmesi ekolojik üretim süreci boyunca hayati önem taşımaktadır. Fakat daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirildiğinde, tasarımın olumlu değer yaratan ve teknolojiyle yakından ilişkili olan ekolojik yönünün değerlendirilmesi de göz ardı edilmemelidir. Bu bağlantıda tasarımcılar bir takım olarak birlikte ve teknik çalışanlarla disiplinler arası çalışmalıdır (Erdem İşmal, 2016: 83-84).

Günümüzde küresel ısınmanın etkisiyle daha yaşanılabilir bir çevre ve doğayı korumak için neler yapılabilineceği gibi konular gündeme gelmiştir. Bunun sonucu olarak yeşil tekstiller, organik tekstiller, ekolojik tekstiller, ekolojik tasarım, çevre için tasarım, sürdürülebilirlik, karbon ayak izi, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi- YDD (Life Cycle Assessment- LCA), Sürdürülebilir Tasarım (Design for Sustainability-D4S), Sürdürülebilir ürün ve hizmet geliştirme (Sustainable Product and Service Developement-SPSD) gibi yeni kavramlar önem kazanmıştır. Çevresel etkinin değerlendirilmesi için tekstil üretiminde kullanılan hammaddeler, bitim işlemlerinden sonra açığa çıkan atık oranları, kimyasal kullanımı ve enerji tüketimi gibi birçok konunun incelenmesi gerekmektedir (Topoyan, 2005: 262; Yıldırım ve Erdem İşmal, 2012: 009; Erdem, Aydoğan Bayram, Bilge, Atak, 2018: 2).

Tekstil terbiyesi kapsamında ise ön terbiye, boya/ baskı ve bitim işlemlerinde plazma, ultrason (US), enzim, ozon, ultraviyole (UV), mikrodalga, nanoteknoloji, süper kritik karbondioksit (scCO2), dijital baskı kullanımı gibi enerji, su ve zaman tasarrufu sağlayan çok sayıda bilimsel araştırma yapılmaktadır. OEKO-TEX 100 etiketi tüketicilere ürünün sağlığa zararlı olmadığını; pH, kanserojen madde, azo boyalar, formaldehit, fenol, böcek öldürücüler, ağır metaller ve alerjik boyalar açısından eko standartlara uygun olduğunu göstermektedir (Yıldırım ve Erdem İşmal, 2012: 009; Can ve Ayvaz, 2017: 114).

Konvansiyonel boyama daha fazla enerji ve su tükettiği için araştırmacı ve akademisyenler tekstil endüstrisindeki kirlilik yükünü azaltabilecek sürdürülebilir teknolojiler üzerinde çalışmaktadır. Doğal tekstil lifleri heterojen yapıda olduğu için

enerji verimliliği yüksek, düşük maliyetli ve özellikle sürdürülebilir bir teknoloji geliştirmek bilim insanları için her zaman zorlu bir mücadeledir. Sürdürülebilir teknolojinin laboratuar ortamından sanayiye uyarlanması zorlu bir süreçtir. Çünkü boyamanın ekonomikliği, uygulama kolaylığı, teknolojik teknik bilgi gibi pek çok etkene bağlıdır. Sürdürülebilir teknolojileri kullanarak kaliteli ve yeşil tekstil ürünleri geliştirmek gelecek nesiller için doğal kaynakların korunmasını sağlayacaktır (Ammayappan, Jose ve Raj, 2016: 212).

Çevre dostu lif denilince sadece doğal lifler anlaşılmamalıdır. Mısır nişastasının veya şeker kamışı gibi yenilenebilir kaynakların biyolojik fermantasyonuyla elde edilen, laktik asit esaslı polilaktik asit (PLA) lifleri kimyasal lif olmalarına rağmen çevre dostu liflerdir. PLA biyolojik olarak parçalanabildiği gibi petrol esaslı diğer liflere kıyasla üretimde %20-50 daha az fosil yakıt gerektirmektedir (Dawson, 2011'den aktaran Yıldırım ve Erdem İşmal, 2012: 009; Can ve Ayvaz, 2017: 114).

Pamuğun organik sınıfına girebilmesi için, genetiği ile oynanmamış tohumdan, zararlı böcek ve ot ilacı kullanılmadan üretilmiş olması gerekmektedir. Yünün organik olabilmesi için koyunların organik beslenmesi, hiçbir böcek öldürücü ve hormon kullanılmadan yetiştirilmesi gerekmektedir (Yıldırım ve Erdem İşmal, 2012: 010).

Endüstriyel tasarımların üretiminde üretim süreçleri ve teknolojileri için çeşitli tasarım modelleri planlanarak daha çevreci olmalarına çalışılmaktadır. Sürdürülebilir ürün geliştirme yaklaşımları çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılmasına odaklanmaktadır. Eko tasarım, çevre için tasarım veya yeşil tasarım olarak da adlandırılan çevreye duyarlı tasarım (Design for environment-DfE) yaklaşımı bunlardan biridir. Bu yaklaşımda ürün-çevre ilişkileri temelinde bir tasarım anlayışı ele alınmaktadır. Bu yaklaşımla bir ürünün tüm yaşam döngüsünün ekolojik ölçütlere uygun şekilde sistematik olarak tasarlanması gerekmektedir. (Topoyan, 2005: 262; Yıldırım ve Erdem İşmal, 2012: 010).

Çevre için Tasarım (Design for Environment-DfE) kavramı sürecin malzeme seçimi, ürün ambalajlaması, ürün yaşam döngüsünden başlayarak ürünün yaşam döngüsü sonunda geri dönüşümüne kadar detaylı bir şekilde gözden geçirilmesini

gerektirmektedir. Tasarımcılar ve teknoloji uzmanları tarafından göz önünde bulundurulan ölçütler vardır ve bunlar güncel gelişme ve kavramlar ışığında ekolojik tekstil ve tasarım yaklaşımından sorumludurlar (Erdem İşmal, 2016:83-84).

Her türlü ürün tasarımı için geçerli olan DfE kavramı aşırı su ve kimyasal tüketimi yaşanan tekstil sektörü için de geçerlidir.

Çevreye duyarlı bir tekstil tasarımı üretiminde organik olarak üretilmiş doğal lifler, yenilenebilir kaynaklardan üretilmiş veya geri dönüşümle kazanılmış kimyasal lifler tercih edilmelidir (Yıldırım ve Erdem İşmal, 2012: 010).

Çevre dostu tekstil renklendirme, ıslak ve son işlemler daha az su, enerji ve zaman harcayan, emek ve maliyet etkin süreçlerdir. Bu bağlamda temaslı baskı ve boyama tekniği, kendine özgü yüzeyler oluşturulmasını sağlayan çevre dostu estetik bir desen oluşturma tekniği olarak kabul edilebilir (Erdem İşmal, 2016: 83-84).

1.3.6. Doğal Boyama Yöntemleri

Doğal boyamacılıkta; bitkilerin içerdikleri boyar maddelerin sıcaklık ve zamana bağlı olarak life aktarıldığı doğrudan boyama, boyar maddenin life kalıcı bir şekilde aktarılması için mordan maddelerinin kullanıldığı mordanlı boyama ve indigo içeren bitkilerle yapılan küp boyama olmak üzere üç yöntem vardır. Doğrudan boyama yönteminde boyanacak olan tekstil lifinin ağırlığı kadar boyar madde miktarı kullanılır. Öncelikle kullanılacak olan boyar madde bir saat kadar kaynatılarak özütleme işlemi yapılır ve ardından eksilen su miktarı tamamlandıktan sonra tekstil lifi eklenerek boyama işlemi gerçekleştirilir.

Mordanlı boyamalarda mordanlama işleminde sırasıyla; boyanacak tekstil lifinin üzerini örtecek kadar su boyama banyosuna konulur. Mordan maddesinin miktarı tartılarak boyama banyosuna ilave edilerek karıştırılır. Mordanlama banyosu ısıtılmaya başlanır, ardından tekstil lifi eklenir ve 80-100 °C sıcaklıkta bir saat kadar ısıtılır. Mordanlama banyosundan çıkartılan lif önce sıkılır, daha sonra açık havada kurumaya bırakılır (Karadağ, 2001: 145-146; Karadağ, 2007: 12).

1.3.7. Doğal Boyama ve Doğal Boya Elde Etme Yolları

Doğrudan boyama, bitkilerin içerdikleri boyar maddenin yardımcı mordan maddelerine ihtiyaç olmaksızın doğrudan sıcaklık ve zamana bağlı olarak life aktarılması şeklinde gerçekleştirilen bir boyama yöntemidir.

Ülkemizde bu tür boyama sınıfına giren iki önemli bitki bulunmaktadır. Bunlardan birisi kahve renk için kullanılan zayıf asit özelliği gösteren juglon boyar maddesini içeren ceviz (*Juglon regia*) kabuğu ve yapraklarıdır. Ceviz kabuğu ve yaprakları içerdiği juglon maddesi sayesinde başka hiçbir yardımcı kimyasal etkiye ihtiyaç duymaksızın doğrudan lifi boyayabilir. Diğeri ise doğal boyar maddeler içerisinde zayıf baz özelliği gösteren ve sarı renk boyamalarda kullanılan karamuk köküdür (*Berberis vulgaris*). Bunların dışında dibrom indigo içeren deniz kabuklusu purpur (murex çeşitleri) direkt olarak life sürtünme şeklinde uygulanır ve açık havada oksitlenmeye bırakılır (Karadağ, 2001: 145-146; Karadağ, 2007: 13).

Bunun dışında da birçok başka bitki ve hayvan kökenli boyar maddeler de bu yöntemle elde edilebilmesine rağmen, bunların haslık değerleri düşük olduğu için pek tercih edilmemektedir (Karadağ, 2001: 145-146).

Bu yöntemde boyar madde içeren canlının life sürtülmesi yoluyla renk transferi de kullanılabilmektedir. Deniz kabuklusu purpur (*Murex branderis*) life sürtme yöntemiyle kullanıldığında açık havada oksitlenerek indigo renk elde edilmesini sağlamaktadır (Karadağ, 2001, 146).

1.3.8. Doğal Boyamacılıkta Boyama Sonuçlarını Belirleyen Etkenler

Doğal boya kaynağının cinsi, kurutma şekli, kullanılan kısmı, özütleme (ekstraksiyon) şekli ve koşulları (su/kimyasal çözgen kullanımı, nötr/asidik/bazik ortam (pH), sıcaklık, sure), boyama koşulları (nötr/asidik/bazik ortam (pH), sıcaklık, süre) elde edilecek sonuçları etkileyen başlıca etkenlerdir (Erdem İşmal, 2019:43).

Mordan maddesinin cinsine, türüne ve mordanlama yöntemine (ön, aynı anda, art mordanlama) bağlı olarak değişik renkte, koyulukta ve renk haslığında doğal boya

değerleri elde edilebilmektedir. Sadece mordan türünün değişiminden bile çok farklı boyama sonuçları elde edilebilir (Erdem İşmal, 2019: 44).

Mordanlar boya alımını ve fiksajını iyileştiren, elde edilen rengi ve haslık özelliklerini belirleyen metal tuzları, metal iyonları içeren doğal bileşikler veya diğer kompleks oluşturucu maddelerdir. Mordan cinsi ve mordanlama yöntemi renk verimini ve koordinatlarını önemli derecede etkiler. Farklı boyar madde kompleksi meydana gelmesi sonucu farklı renkler ve haslık özellikleri elde edilebilir (Rungruangkitkrai ve Mongkholrattanasit, 2012: 8; Erdem İşmal, 2019: 43; Erdem İşmal ve Yıldırım, 2019: 58).

Alüminyum, demir, bakır, kalay ve krom gibi ağır metallerin tuzları geleneksel mordan maddeleridir. Bunların çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri eleştirilen konular arasındadır. Eski yıllarda bakır sülfat ve potasyum bikromat gibi toksik etkili metal tuzları yaygın şekilde kullanılmaktaydı. Günümüzde ise ekolojik açıdan bu mordan maddelerinden kaçınılmaktadır. Kalay kullanımına sınırlı şekilde izin verilmektedir. Ekolojik olarak daha güvenli olan potasyum alüminyum sülfat (şap), alüminyum sülfat, alüminyum asetat gibi alüminyum bileşikleri ve demir sülfat gibi demir içeren metal mordanların düşük oranlarda kullanımı tercih edilmektedir (Erdem İşmal, 2019: 44).

Mordan miktarı arttığında renk koyuluğu ve haslık da doğru orantılı olarak yükselmediği için; farklı mordan konsantrasyonları denenerek boyama verimi ve haslık kontrolünden sonra en düşük miktar kullanılmalıdır. Doğal boya miktarı için de benzer bir durum geçerlidir. Mordan ve doğal boya cinsine bağlı olarak tam tersi de olabilmektedir. Belirli bir konsantrasyon seviyesine kadar koyuluk arttıktan sonra hiçbir değişiklik olmadığı için en koyu rengi veren en düşük miktarı kullanmak ekolojik ve ekonomik açıdan önemlidir. Kullanılacak doğal boya kaynağı miktarına karar verirken genellikle boyanacak lif ağırlığı kadar doğal boya kullanıldığı, 1:1 (lif ağırlığı/bitki ağırlığı) oranına uyulduğu görülmektedir (Erdem İşmal, 2019: 44-45).

Tekstil malzemesinin çözelti içinde rahat hareket etmesini sağlayacak boyama banyosunun üzerini örtecek miktarda banyo oranı hesaplaması yapılması gerekmektedir.

1 kg kuru tekstil malzemesi için kullanılacak olan çözelti miktarını banyo oranı belirtmektedir. En uygun (optimum) banyo miktarını bulmak için, değişik oranlarda boyamalar yapılarak en yüksek renk verimini sağlayan banyo oranı seçilebilir. Banyo oranının gereğinden yüksek olması renk verimini olumsuz etkilemesinin yanında su tüketimini de artırmaktadır. Doğal boyamacılıkta boyar madde ve mordan maddesi miktarı genellikle tekstil malzemesi ağırlığına göre yüzde olarak kullanılmakla birlikte, boya banyosu miktarına bağlı şekilde g/L olarak da hesaplanabilmektedir. Boyamalarda kullanılacak boya, mordan, tuz, kimyasallar ve yardımcı madde miktarları su miktarına bağlıdır. Hem ekolojik açıdan hem maliyet açısından daha az miktarlarda su kullanılması için en uygun banyo oranının seçilmesi önemlidir (Erdem İşmal, 2019: 45-46).

Mordan maddesi kullanmadan boyanan kontrol numunesi (kör deneme) ile en uygun özütleme koşullarında (doğal boya miktarı, sıcaklık, süre) hazırlanmış boya banyosuyla en uygun koşullarda (banyo oranı, sıcaklık, süre) boyama yapılması, doğal boyanın kendi rengi, haslık özellikleri ve kullanılacak olan mordan maddelerinin etkilerinin kıyaslanması açısından önemlidir. Doğal boyamanın maliyeti hesaplanırken boyar madde fiyatının yanı sıra boyama ve yıkama işlemlerinde tüketilen su, enerji, kimyasal maddeler de dikkate alınmalıdır. Bu durumda doğal boyamanın maliyeti sentetik boyar maddeninkinden daha düşük olabilir (Erdem İşmal, 2019: 46).

Zeytinyağı üretiminin ucuz bir yan urunu olan prina ile yünün boyama maliyeti hesaplandığında sentetik boyar madde ile boyamadan daha düşük olduğu belirlenmiştir (Erdem İşmal, 2019: 46; Erdem İşmal, 2017: 784).

1.3.9. Mordanlama Yöntemleri

Boyar maddelerin life daha kuvvetli bir şekilde bağlanmasını sağlamak için kullanılan aracı maddelere “mordan” adı verilir. Tekstil lifini doğal boyar maddeler ile boyamak için yapılan ön işleme ise “mordanlama” denir (Karadağ, 2007: 11; Jordeva, vd, 2020: 16).

Boyar maddelerin life daha iyi nüfuz ederek kalıcılığının yüksek olması için kullanılan yaklaşımların en yaygını mordanlama yöntemidir. Mordan maddesi olarak genellikle suda çözülebilen metal tuzları, zayıf asit veya baz özelliği gösteren maddeler kullanılır. Genellikle şap (potasyum alüminyum sülfat) başta olmak üzere demir şapı (demir sülfatlar), bakır şapı (bakır sülfat), şarap taşı ve kalsiyumun suda çözünen tuzları kullanılır (Karadağ, 2001: 146; Karadağ, 2007: 11; Jordeva, vd, 2020: 16).

Bu metal tuzlarıyla birlikte mordan maddesi olarak sitrik asit, asetik asit, amonyak ve gallis asidi de kullanılabilir (Karadağ, 2001: 146).

Boyama işleminde sırasıyla; mordanlı veya mordansız boyanacak tekstil lifi belirlenir ve üstünü örtecek miktarda su boyama banyosuna eklenilir. Kullanılacak boyar madde miktarı tartılarak belirlenir ve boyama banyosuna eklenerek karıştırılır. Boyama banyosu ısıtılmaya başlanır ve ardından boyanacak olan tekstil lifi ilave edilir. Boyama işlemi 80-100 °C sıcaklıkta 10 ile 60 dakika sürede gerçekleştirilir. Boyama banyosundan alınan lif durulanır, sıkılır ve gölgede kurumaya bırakılır (Karadağ, 2007: 12).

Doğal boyaların bir kısmı demir, alüminyum, bakır, kalay ve kromun metal tuzları ile metal bileşikleri oluşturabilirler. Mordanlar kalıcılık (sabitlik) özellikleri katabilir ve mordanın türüne bağlı olarak renk gamını genişletebilir. Yalnızca mordan türünün değiştirilmesiyle, aynı doğal boyar madde kullanılarak büyük renk değişikleri elde edilebilir. Doğal boya ve mordanın türü ve derişimi (konsantrasyonu) ile mordanlama yöntemine bağlı olarak çok farklı ton, koyuluk ve sabitlik değerlerine sahip geniş çeşitlilikte renkler elde edilebilir.

Metal mordanlar: Çoğu mordanlama aracı krom, kalay, demir, bakır ve alüminyumun metalik tuzlarıdır. Bakır ve krom içeren bileşikler (bakır sülfat ve potasyum dikromat gibi) mordan olarak yaygın bir şekilde kullanılmış, fakat toksik etki kaygıları nedeniyle kullanımları azalmıştır. Benzer bir şekilde demir ve kalay mordanları (demir sülfat ve kalay diklorit gibi) da boyanmış kumaşın renk ve doku özelliklerini etkileyebilir. Alüminyum mordanlama aracı yaygın olarak kullanılmakta ve selülozik kumaşlara doğal boyaların uygulanmasında en güvenli mordanlardan olarak

görülmektedir. Alüminyum içeren mordanlama aracı olan alüminyum postasyum sülfat (APS) ve alüminyum asetat (AA) pamuğun doğal boyalarla boyanmasında en geniş kullanımı olanlardır. Genel olarak metalik mordanların çevreye zararlı olduğu düşünülmektedir. Fakat mordanın derişimi (konsantrasyonu) ve tepkime sırasında tüketilen miktarı ile atık su içerisinde kalan miktarı, ekolojik ölçütün üst sınırları dikkate alınarak değerlendirilmelidir.

Yağ mordanlar: Bunlar ana itibariyle kök boyadan Türk Kırmızısı renginin boyanmasında kullanılmaktadır. Yağ mordanın ana işlevi, ana mordan olarak kullanılan şap ile bir bileşik oluşturmasıdır.

Biyomordanlar: Bunlar tanen, tannik asit, tartarik asit ve metal içeren bitkilerdir. Mirabolan (kiraz eriği) (*Terminalia chebula*), nar kabuğu (*Puınica granatum*), tanen, tannik asit, tartarik asit, guava, muz yaprağı külü, valeks (palamut özü), biberiye, nar kabuğu ve mazının boyamada tatmin edici kalıcılık (sabitlik) özellikleri sağlayan biyolojik ve çevre dostu mordanlar olduğu raporlanmıştır.

Yaygın olarak kullanılan mordanlar arasında alüminyum potasyum sülfat, demir sülfat, bakır sülfat, kalay klorür ve potasyum dikromat sayılabilir. Bunların son üçü hakkında sağlık ve çevre ile ilgili tartışmalar söz konusudur.

Doğal boyamalar ön, eşzamanlı/meta ve sonrasında mordanlama yöntemleri kullanılarak yapılabilir. Mordan ve mordanlama yöntemi seçimi elde edilecek renk tonlarını ve kalıcılık (sabitlik) özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Mordanlama yöntemleri için kesin kurallar ve yönergeler ortaya koymak mümkün değildir, çünkü elde edilen sonuçlar bitki ve mordan tipine göre çeşitlenmektedir. Ön ve sonrasında mordanlama yöntemleri, kullanılan bitki ve mordan türüne bağlı olarak daha koyu tonlar ortaya çıkarabilir. Mordan derişimi (konsantrasyonu) da koyuluk üzerinde etkili olan temel bir etkendir (Erdem İşmal, 2016: 83).

Mordanlı boyamayı; önce mordanlama sonra boyama, birlikte boyama ve önce boyama sonra mordanlama olarak üçe ayırmak mümkündür.

1.3.9.1. Ön Mordanlama

Mordanlama maddeleriyle hazırlanmış olan karışıma kullanılacak olan lif ilave edilerek belirli bir süre ve sıcaklıkta mordanlama işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra açık havada kurumaya bırakılır. Mordanlanmış lif önce yıkanır daha sonra boyar madde olarak bitki veya böcek kullanarak boyama işlemi gerçekleştirilir (Karadağ, 2001: 146; Karadağ, 2007: 12).

1.3.9.2. Birlikte Mordanlama

Boyar madde içeren bitki veya böceklerin mordan maddeleri ile birlikte boyandığı yöntemdir. Mordan metali boyar madde ile birlikte life tamamen bağlanamaz. Mordan maddesi ve boyar maddenin bir miktarı life bağlanmadan önce kompleks yapı oluşturarak boyama banyosunda kalır. Bunun sonucunda boyar maddelerin ve mordan maddesinin bir kısmı life tamamen bağlanamadığı için çok fazla tercih edilen bir yöntem değildir (Karadağ, 2001: 146; Karadağ, 2007: 13).

1.3.9.3. Sonradan (Art) Mordanlama

Genellikle tanin (gallis asit) içeren bitkilerle önce boyama işlemi yapılmış olan life daha sonrasında mordanlama işlemi yapılması yöntemidir. Anadolu'da siyah renk elde edilmesinde tanin içeren meşe palamudu ve mazı gobalağı ile önce boyanır sonra demir şapı ile mordanlama işlemi yapılırdı (Karadağ, 2001: 146; Karadağ, 2007: 13).

1.4. Eko Tasarım

1.4.1. Ekolojik Baskı Çeşitleri

1.4.1.1. Tataki-Zome Tekstil Baskı Tekniği

Japonya'da başlamış olan bu teknikte Tataki çekiç ile vurmak, Zome ise boyama anlamına gelmektedir. Bitkilerin yaprak, çiçek ve dalları kumaş yüzeyinde bir çekiç yardımı ile dövülerek bitkinin doğal formu ile renklerinin kumaşa aktarılması sağlanmaktadır. Bu teknikte mordanlama, çiçek/yaprak serimi, çekiç ile dövme ve

kumaş kaldırma olmak üzere dört aşama bulunmaktadır (Bilir, 2018a: 35; Şanlı ve Uzgidim, 2020: 1614).

Bu aşamalar aşağıdaki gibidir:

Mordanlama Aşaması: Mordanlama kısaca boyaların kumaş yüzeyinde daha kalıcı olmasını sağlamak ve aynı zamanda renklerini de değiştirmek için yapılan bir işlemdir. Doğal veya sentetik mordan malzemeleri kullanılabilmektedir. Tataki-Zome tekniğinin ekolojik bir baskı tekniği olması nedeniyle yapılacak olan mordanlama aşamasında da doğal mordanların kullanılması daha uygun olacaktır. Genellikle doğal boyamalarda kullanılan şap, demir şapı, bakır şapı ve sodyum tuzları kullanılabilir. Kullanılan kumaşın lif cinsine en uygun olan reçete hazırlanarak kumaş belli bir süre kaynatılarak mordanlama işlemi gerçekleştirilir ve daha sonra kumaş kurutulduktan sonra artık baskı işlemine hazırlanmış olur (Karadağ, 2007: 11; Bilir, 2018a: 35).

Çiçek/Yaprak Serimi Aşaması: Kullanılacak olan çiçek ve yapraklar baskı yapılacak olan kumaş üzerine istenen şekilde yerleştirilerek bir kompozisyon oluşturulur. Kurutulmuş çiçek ve yaprak kullanılacak ise kumaş üzerine yerleştirmeden önce hafif nemlendirmek gerekir. Bitkiler kumaş üzerine yerleştirildikten sonra kumaşın kendi parçası üzerine katlanıp iki taraflı baskı işlemi yapılabilir ya da bitkilerin üzerine kâğıt bant yapıştırılıp vurma esnasında desenin bozulması da engellenmiş olur (Bilir, 2018a: 35).

Çekiçle Dövme Aşaması: Belirli bir raporda yerleştirilmiş bitkilerin üzerine kumaş ya da kâğıt bant kapatıldıktan sonra çekiçle dövme işlemi yapılır. Demir çekiç ya da kauçuk/plastik çekiç kullanılabilir. Çekiçle dövme işleminde olması gerekenden az çekiçleme işlemi yapıldığında çiçek ve yaprakların şekilleri fazla net olmamakta, çok kuvvetli dövme işlemi yapıldığında ise bitkilerin renkleri dağılabilmekte ve istenmeyen lekelenmeler meydana gelebilmektedir (Bilir, 2018a: 35).

Kumaş Kaldırma Aşaması: Çekiç ile dövülerek çiçek ve yaprakların desenlerinin kumaş üzerine aktarımı işlemi yapıldıktan sonra bitki artıklarının yavaş hareketlerle uzaklaştırılması gerekir. Aksi takdirde istenmeyen lekeler oluşabilir. Kumaş

üzerindeki bitki artıkları uzaklaştırıldıktan sonra uygun ısıda ütüleme işlemi yapılabilir (Bilir, 2018a: 36).

1.4.1.2. Pas Baskı

İnsanların doğal malzeme ve tekniklere olan ilgilerinin artması, özgün ürünlere ilgi göstermeleri ile birlikte ekolojik baskı yöntemlerinin kullanımının yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Çeşitli bitki çiçek, yaprak ve paslı metal malzemelerin kullanıldığı bu tekniğe "ekolojik baskı" (eco printing) adı verilmektedir. "Pas baskı" çeşidinde pas lekesi tekstil yüzey tasarımında kullanılmaktadır. Pas baskı, tekstil tasarımında pas lekesinin tekstil yüzeyinin desenlendirilmesinde kullanıldığı alışılmadık ve yeni bir ekolojik baskı yöntemidir. Pas lekesinin çıkarılması zor bir leke olması nedeniyle tekstil yüzeylerinde baskının kalıcılığını sağlamaktadır. Demir gibi metallerin uzun süre nemli ortamda tutulması ile üzerinde kahverengi bir tabaka oluşmaktadır ve bu tabakaya pas adı verilmektedir. Paslı demirler doğal boyamacılıkta ve ekolojik baskıda da mordan olarak kullanılmaktadır. Pasın kumaşa geçen izi vasıtasıyla tekstil yüzeyinde desen oluşturulmaktadır. Paslı demir parçaları, tekstil yüzeyine doğrudan temas halinde kullanılabildiği gibi toz veya çözelti halinde de kullanılabilmektedir. Kumaşın paslı bir boruya sarılarak boyama işleminden geçmesi yapraklardan elde dilen rengin daha koyu çıkmasına ve kumaşta borunun temas ettiği yerlerde değişik efektlerin oluşmasına neden olmaktadır (Can ve Yaman, 2017: 2298-2299; Özkan Tağı, 2018: 328; Şanlı ve Uzgidim, 2020: 1615).

Pas baskı pamuk, ipek, yün ve sentetik kumaşlar, keçe gibi tüm tekstil yüzeylerine uygulanabilir. Çiviler, inşaat demirleri, gazoz kapakları, levha halinde saclar, profil demirleri, teller, kafesler, eski ütüler, konserve kutuları, rögar kapakları, tel toka, toplu iğne, ataç vs. gibi her türlü paslanabilir metal malzeme kullanılabilir. %50 oranında sulandırılmış sirke ile ortamı nemlendirdikten sonra metallerin yüzeyle tam temasını sağlamak paslanmayı hızlandırır. En az 4-5 günde izler kumaşa geçmeye başlamakta, koyu tonlar için daha uzun süre beklenmektedir (Özkan Tağı, 2018: 330-331).

1.4.1.3. Ekolojik Baskı (Eco-Print)

Ekolojik tekstil baskı tasarımı bitkisel materyallerin tekstil yüzeyini tamamen doğal yöntemlerle renklendirmesi işleminin uygulandığı bir baskı yöntemidir. İlk kez 1958 Avustralya doğumlu sanatçı India Flint tarafından keşfedilmiştir. Flint, ailesiyle Letonya'dan Avustralya'ya göç ederken yanlarında getirdikleri paskalya yumurtalarının dışına bitkiler sarıp üzerlerini ince tekstillerle kapatıp kaynatarak bitki şekil ve renklerinin yumurta kabuğunun üzerine geçmesini sağlamıştır. Bunun üzerine bitkisel baskıların yapılabileceği fikrine ulaşmıştır. Elbise, kâğıt, keçe ile ekolojik sürdürülebilir boyalar kullanarak çalışmalar yapmaktadır. Eko-baskı alanının öncülerinden kabul edilen ve bu tekniği geliştiren bir sanatçıdır. Eko boyama tekniğini, geleneksel Letonya boyama teknikleri ve Japon sanatı olan Shibori ile yapmaktadır. Avustralya'da birçok bitkiyle yaptığı çalışmaları 2010 yılında Eco Colour: Botanical Dyes for Beautiful Textiles isimli kitabında sunmuştur. Ayrıca Kanada, Amerika gibi çeşitli ülkelerde atölye çalışmaları düzenlemekte olan sanatçının 'Second Skin', 'Eco-Colour', 'Felt', 'MuddyWaters'' adında kitapları da bulunmaktadır (Flint 2014'ten aktaran Can ve Yaman, 2017: 2296; Bayram 2017'den aktaran Bilir, 2018b: 66).

Ekolojik baskı doğal liflerden oluşan tekstil yüzeylerine taze veya kurutulmuş bitkilerin uygulanabildiği bir işlemdir. Öncelikle baskı işleminin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için tekstil yüzeyinin temiz ve su emici halde olması gerekmektedir. Mamul kumaş kullanılırken su emiciliği kontrol edildikten sonra lif türüne uygun yıkamalar uygulanmalıdır. Ham kumaş kullanılacağı zaman lif türüne, üzerindeki haşıl maddesine göre uygun reçetelerle ön terbiye işlemleri (haşıl sökme, bazik işlem, ağartma, merserizasyon, yıkama vd.) yapılarak kumaş boyamaya uygun hale getirilmelidir. Ekolojik baskı uygulamasında çoğunlukla mordanlama işlemi ile bitkilerin renklerinin kumaş yüzeyine daha iyi tutunabilmesi sağlanmaktadır. Mordan maddeleri, boyar madde ve lif arasında bağ kurarak daha geniş renkler elde edilmesini sağlamasının yanında boyama sonucunda haslık değerlerinin daha iyi olmasını sağlarlar.

Eko baskı uygulamasında sırasıyla ön hazırlık aşamasında yıkama/mordanlama işlemiyle kumaşın boyaya hazırlanması, kumaş üzerine çiçek ve bitki parçalarının

yerleştirilmesi, istenilen şekilde katlanması veya bir silindire sarılması, kumaşın kaynatılması veya buharlatılması, bekletilmesi, bitki parçalarının uzaklaştırılarak kumaş yüzeyinin temizlenmesi, kumaşın kurutulması ve ütü işlemleri yapılmaktadır (Bilir, 2018b: 68).

Tekstillerin çoğunda sentetik boyalarla boyama ve baskı işlemleri yapılmaktadır. Günümüzde sentetik boyaların çevreye olan etkileri, kimyasal yapıları ve sentetik boyaların içerikleri sıklıkla sorgulanmakta ve eleştirilmektedir. Bu nedenle çevresel olarak tehlikesiz alternatif olarak doğal boyalar ve boyama yöntemleri uygulayan araştırmacılar, tasarımcılar, sanatçılar tarafından ilgi uyandırmaktadır. Tüm doğal lifler ve insan yapımı liflerin önemli kısmı doğal boyalarla renklendirilebilir. Temaslı/eko boyama ve temaslı/eko baskı gibi terimler; bitkilerin doğal boyamada hiçbir ekstraksiyon işlemi olmadan doğrudan kullanımını tanımlamaktadır. Eko baskıda veya temaslı baskıda, bir desen/tasarım kumaş yüzeyine aktarılmaktadır. İşlem parametreleri ve teknik bilgi üzerinde uzlaşmak; kumaş üzerinde canlı, keskin ve tatmin edici baskı etkileri elde etmek açısından şiddetle tavsiye edilmektedir. Boya moleküllerinin tekstil liflerine kimyasal olarak bağlanması her iki yöntemle de gerçekleşmektedir. Temaslı boyama ve baskının geleneksel doğal boyamadan farklı bir yaklaşım olduğu öne sürülebilir. Bu teknik sanat ve bilimsel yöntemin birleşimini kapsayan çok zengin bir uygulama alanına sahiptir. Bu yöntem tasarımcıların ve sanatçıların hayal güçlerini sınırlandırılmamış şekilde sunabilmesine izin vermektedir. Öngörülemeyen sonuçlar, desenler, renkler ve görsel etkiler mümkün olmaktadır. Temaslı boyama ve baskı; bitki, meyve, sebze, atık malzeme, yan ürün vb. içerisindeki doğal renklendiriciler aracılığıyla görsel etkiler yaratan bir sanat türüdür. Bu teknikler bitkileri doğal şablonlar olarak kullanıp sonuçta kumaş üzerinde şaşırtıcı ve ilgi çekici tonlar, dokular, izler ve işaretler ortaya çıkaran temas yöntemleridir. Pamuk, keten, jüt, kenevir, vizkoz, tencel, yün, ipek, özel protein lifleri, sentetikler vb. gibi farklı kumaş türleri kullanılabilir (Erdem İşmal, 2016: 84).

Bu teknik, endüstriyel ve sanatsal çalışmalarda doğal ve sentetik boyalar kullanılarak uygulanan geleneksel boyama ve baskı tekniklerinden ayrılmaktadır. Bu sürdürülebilir teknik, bitki/ağaç/meyve/sebze ve benzerlerinin farklı kısımlarının

doğrudan kullanımı yoluyla rasgele/simetrik/asimetrik desenler, işaretler ve kısmen renklendirilmiş yüzeyler üretmenin alternatif bir yolu olarak tanımlanabilir. Tekstil lifi içine boyanın sabitlenmesi için mordan adı verilen çeşitli kimyasallara ihtiyaç vardır. Demir mordanla daha cansız renkler çıkarken, şap ile çok daha parlak renkler elde edilmektedir (Erdem İşmal, 2016: 84; Priya, vd, 2021: 304)

Geleneksel doğal boyama ve baskı yöntemlerinden farklı olarak, bitkisel parçalar bir sopa yardımıyla veya sopa olmadan kumaş içerisine kapatılır ve sarılır. Tek bir kumaş katmanı ya da bitkileri bir sandviç gibi katmanlar arasında içeren çok katman kullanılabilir. Boya moleküllerinin kumaşın içerisine ekstrakte edilmesi (özütlenmesi), aktive edilmesi ve sabitlenmesi için kumaş ceplerine ön işlem uygulanır. Buhar uygulama, kaynatma veya sarma yoluyla yapılan bu sabitleme adımı; tatmin edici etkiler, dokular, koyuluk, renk tonları ve renk verimi elde etmek için büyük önem taşımaktadır (Erdem İşmal, 2016: 84).

Eko baskı ile elde edilmiş yüzeyin ilgi uyandırıcı ve çekici bir özelliği, bitki pigmentlerinin beklenmedik bileşen renklere ayrışarak substrat üzerinde kendiliğinden oluşan desen ve renklerle kırık renk etkisi ortaya çıkarma eğilimidir. Mordanların (ön veya sonrasında boyama) ve demir ya da bakır gibi boya yardımcılarının seçici kullanımı yoluyla, pH'ı değiştirmek için asit (sirke gibi) veya alkali (amonyak gibi) uygulanmasıyla veya yeni renkleri doğrudan substrat üzerinde karıştırmak için boya bitkilerini bir demet içerisinde birleştirmekle bu etkiler daha öngörülebilir hale getirilebilir. Bunun bir örneği, şap ile mavi renkte eko baskı veren pH'a duyarlı kırmızı lahana; sirke ile ıslatıldığında ve Yahudi otu (Goldenrod) çiçeklerinin veya biraz Osage Turuncusu (*Maclura pomifera*) toz boyası yanına yerleştirildiğinde yeşil ve maviler arasında karışık bir renk çeşitliliği vermektedir. Sarıların yanında baskılandığında mavi-kırmızlar ortaya çıkaracaktır (Erdem İşmal, 2016: 84).

İnsanlarda doğala/doğaya dönüş düşüncesinin yaygınlaşmasıyla sanayi ve sanat alanında yeni gelişmeler gündeme gelmeye başlamıştır. 1960'lı yıllarda Amerika Birleşik Devletleri'nde *Flower-Power* düşünce hareketinin ortaya çıkmasıyla birlikte doğal ürünlerin tekstilde kullanımı başlamıştır. Eko tekstil ve eko amblemli ürünler bu

düşünce sayesinde üretilmiştir. İnsanların bir ürün alırken çevreye ve insan sağlığına zarar özelliği konusunda bilinçlenmesiyle birlikte çevre dostu ürünler tercih edilir olmuştur. İlk olarak Avrupa Birliği ülkelerinde bu durumun benimsenmesiyle tekstil ürünleri ekolojik açıdan değerlendirilmeye başlanmıştır. (Kurtoğlu ve Şenol, 2004'ten aktaran Şanlı ve Uzgidim, 2020: 1611, 26). *Eko baskı, ekolojik baskı, contact baskı* (Feldberg, 2014'den aktaran Şanlı ve Uzgidim, 2020: 1611), *eko boyama* kavramları ve ürünleri de bu eğilimlerin sonucunda yaygınlaşmaya başlamıştır.

India Flint'in paskalya yumurtalarını bitkilerle boyamaya yönelik fikri, tekstilde ekolojik baskı uygulamasını keşfetmesine sebep olmuştur. Yaptığı uygulamalar sonrasında *eko baskı* terimini kullanarak ulusal ve uluslararası platformlarda gündeme getirmesiyle bu yeni akım hayat bulmuştur (Feldberg, 2014'ten aktaran Şanlı ve Uzgidim, 2020: 1611).

Eko baskı yöntemi ile bitkilerin yapraklarının, dallarının, çiçeklerinin veya paslı metallerin renklerinin, şekillerinin doğal liflerden (pamuk, keten, jüt, kenevir, viskon, yün, ipek, özel protein lifleri) üretilen tekstil yüzeyine transfer edilmesi ile desenlendirme işlemi yapılmaktadır. Eko baskı tekniğinin sonuçlarını kullanılan bitki, bitkinin kullanılan yeri ve büyüme koşulları, mordan, suyun kalitesi ve pH dengesi, kullanılan kumaşın hammaddesi, bekleme süresi, paslı materyalin cinsi gibi parametreler etkilemektedir (Erdem İşmal, 2016, 84; Özkan Tağı, 2018, 328; Şanlı ve Uzgidim, 2020: 1612).

1.4.2. Ekolojik Baskı Uygulamaları ve Örnekler

Naile Rengin Oyman ve Duygu İrem Can'ın 2017 yılındaki "Okaliptüs Bitkisiyle İpek ve Pamuklu Kumaş Üzerine Eko- Baskı Uygulamaları" isimli çalışmalarında; okaliptüs yaprakları ile ipek ve pamuklu kumaşa farklı mordanlarla yapılan eko-baskı örnekleri kıyaslanmıştır. Bunun sonucunda ipek kumaşlarda pamuklu kumaşlara göre daha canlı ve belirgin renklerde baskılar elde edilmiştir. Okaliptüs bitkisiyle pamuklu kumaşta en iyi sonuç pas mordanı ile alınmıştır. Demir ya da bakır mordanı ile uygulanan baskılarda yaprak baskıları daha koyu ve baskın olmuştur. Şap mordanı renkleri daha parlak, soluk ve sarı hale dönüştürmüştür. İpek kumaşta ön

mordanlama olmadan net sonuçların alınabilmiştir. Mordanların bitkilerin son renklerine etki ettiği tespit edilmiştir (Oyman ve Can, 2017:189-194).

Ramazan Erdem, Mine Aydoğan Bayram ve Gülay Bilge'nin 2017 yılında yaptıkları "Ekolojik Baskı ile Kumaşların Desenlendirilmesi" isimli çalışmalarında ise doğal malzemeler ve geleneksel metotlarla ipek kumaşlara ekolojik baskı yapılmıştır. Bu çalışmada üç farklı reçete uygulanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Yıkamadan sonra kumaşlar şap taşı ve krem tartar ile mordanlanmıştır. Yaş bitki yaprakları ile kumaş direkt temas edecek şekilde kaynatma işlemi yapılmıştır (Erdem, Aydoğan Bayram ve Bilge, 2017: 213-216).

İpekli dokuma kumaşlarda desenler başarılı bir şekilde kumaşa aktarılmıştır. Ön işlemlerde kullanılan yeşil sabun ve sodyum bikarbonat miktarının arttırılmasıyla baskı sonrası daha net desenler elde edilmiştir (Bilir, 2018b: 68).

Mehmet Zahit Bilir'in yapmış olduğu baskı tasarımı uygulamasında 50 x 130 cm boyutlarında, 80 g ağırlığında vual bezayağı %100 pamuklu dokuma kumaş kullanılmıştır. Renklerin çok belirgin olmaması istenildiği için vual kumaş üst üste katlanarak farklı renk görünümleri elde edilmiştir. Ekolojik baskı tasarımında kırmızı renkli gül, mor renkli karanfil ve mor renkli çiğdem çiçekleri kullanılmıştır. Çiçeklerin kumaş üzerine yerleştirilmesi ve katlama işlemi aşamasında gül ve karanfil çiçekleri kumaşın bir yarısına gelecek şekilde yerleştirildikten sonra diğer yarısı üstüne katlanmıştır. Katlama işleminden sonra aynı şekilde çiçek yerleşimi işlemi yapıldıktan sonra tekrar kumaş katlanır. Katlanan kumaşın üzerine üçüncü kez çiçek yerleşim işlemi yapıldıktan sonra tahta malzeme ile bir kenarından başlayarak sıkıca sarılır ve kumaşın açılmaması için bir iplikle kumaş tahta malzeme üzerine sabitlenmiş olur (Bilir, 2018b: 69).

Bitkilerin içinde bulunan renk pigmentlerinin kumaş yüzeyine geçmesi için kaynatma işlemi uygulanmaktadır. Hassas terzide ölçümler yapılarak doğru oranlarda malzeme kullanılmış olur. Aynı anda mordanlama yöntemi uygulanmıştır. 80 g ağırlığındaki kumaş 1:100 (g/mL) banyo oranına uygun şekilde 8 L banyo içerisine %15

(kumaş ağırlığına göre) oranında (12 g) şap (KAI (SO4)2.12H2O) ilavesi yapılarak açık kazanda kaynatılmıştır (Bilir, 2018b: 70).

İşlem sonrasında farklı renk geçişleri elde edilmiştir; güller kırmızı, mor olan karanfil ve çiğdem çiçeklerinin mavi tonlu renk vermiştir. Karanfil çiçeğinin kökünde bulunan yeşil yapılardan kaynaklı çok hafif yeşil geçişler oluşturmuştur. Kullanılan vual kumaşın seyrek bir yapıda olması, kullanılan çiçeklerin de ince yapılı olmasından dolayı su içinde doğrudan kaynatma yönteminde sıcaklıktan çok çabuk etkilenerek baskının renk sınırları çok belirgin olmamıştır. Renkler bazı yerlerde birbirleri ile karışım oluşturarak kendine özgü görünümler elde edilmiştir (Bilir, 2018b: 71).

Akpınarlı ve Tambaş'ın 2019 yılında yaptıkları "Pamuklu-İpekli Kumaşlara Ekolojik Baskı Uygulaması ve Haslık Düzeylerinin Belirlenmesi" isimli çalışmalarında pamuk ve ipek kumaşlar üzerine okaliptüs, papatya, süs eriği, gül yaprağı bitkileriyle yapılan ekolojik baskı denemelerinden elde edilen baskıların yıkama, sürtünme ve ışık haslık düzeylerini belirleyerek ekolojik baskılı ürünlerin dayanıklılık düzeyleri incelenmiştir. Pamuklu ve ipekli kumaşlar üzerine bitkilerle yapılan ekolojik baskıların haslık düzeyleri iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Akpınarlı ve Tambaş, 2019: 1295).

Özel ve Özkan Tağı'nın 2019 yılında yaptıkları "Farklı Oranlarda Mordan Kullanarak Pamuklu Kumaşlarda Yapılan Ekolojik Baskı Uygulamaları" isimli çalışmalarında %20-%30 oranlarında alüminyum şapı ile ön mordanlama uygulanan poplin ve mermerşahi kumaşlara uzun yapraklı ve yuvarlak yapraklı okaliptüs, gül, doğu mazısı yaprakları ve karanfil taç yaprakları gibi bitkiler kullanılarak eko baskı yöntemi uygulanmıştır. %30 oranında mordanlanan poplin ve mermerşahi kumaş yüzeylerine uygulanan ekolojik baskıların, %20 oranında mordanlanan poplin ve mermerşahi kumaş yüzeylerine uygulanan ekolojik baskılara göre yaprak ve taç yaprak biçimlerinin daha açık ve net olduğu görülmüştür. Kullanılan mordan oranı arttıkça yaş ve kuru sürtünme haslık değerlerinin düştüğü tespit edilmiştir (Özel ve Özkan Tağı, 2019: 415-420).

Erdem ve diğerlerinin 2018 yılında yaptıkları "İpek Kumaşların Bitki Yaprakları ile Bölgesel Desenlendirilmesi" isimli çalışmalarında geleneksel yöntemler

kullanılarak ipek kumaşlar desenlendirilmiş ve kumaş performansları araştırılmıştır. Ön işlem olarak üç farklı yıkama reçetesi oluşturulmuş, şap ve krem tartar ile mordanlama işleminin ardından bitki yaprakları (okaliptus, zeytin, gül, çam, meşe palamutu ve sinerya) ile direkt olarak temas edecek şekilde desenlendirilmiş kumaşlara yıkama haslığı, sürtme haslığı, mukavemet ve uzama testleri yapılarak pişirme, mordanlama ve bölgesel desenlendirme işlemlerinin kumaş özellikleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Haslık değerleri arasında büyük farklar gözlemlenememiştir ve desenlendirme için ayrı bir fiske işlemi gerekmemektedir. Ön terbiye işlemlerinde kullanılan yeşil sabun ve sodyum bikarbonat miktarının artması ile desenlendirme sonrası bir miktar daha net desenler elde edilmiştir (Erdem vd., 2018: 1058, 1060, 1064).

1.5. Ekolojik Baskı Konusunda Çalışan Tasarımcılar ve Sanatçılar

Doğal boyamacılık ve ekolojik baskı yöntemini çalışmalarında kullanan sanatçı ve tasarımcılar arasında Karen Leigh (Diadick) Casselman, India Flint, Velma Bolyard, Arlee Barr, Paula Burch, Bonnie Bowman, Jenny Dean, Jennifer Cooper, James Dennison, Irit Dulman, Michel Garcia, Sherry Haar, Lois Jarvis, Mary Marlowe Leverette, Amelia Poole, Cassandra Tondro, Elena Ulyanova, Pat Vivod, Sandy Webster, Trace Willans, Celia Wilson, Isabella Whitworth and Rio Wrenn and Wendy Feldberg gibi birçok isim bulunmaktadır (Erdem İşmal, 2016: 84).

Ayrıca Judith Content, K.Lee Manuel, Ana Lisa Hedstrom, Carter Smith, Genevieve Dion, Yoshiko Wada, Jane Harris, MaschaMioni, Barbara Rogers, Patricia Black gibi sanatçılar daha çok shibori, batik gibi boyama yöntemlerini uygulamıştır. Eko-boyama ve baskı yöntemlerini kullanan Fabienne Dorsman Rey, Dawn Edwards, Laura Miryam Biran, Jenny Dean, Merina Lanari, Terriea Kwong gibi başka sanatçılar da bulunmaktadır (Can, 2016: 42).

Genellikle sanatçılar ve tasarımcılar tarafından yün, keçe, pamuklu kumaşlar, ipek saten, keten, ipek gibi doğal lifli kumaşlar kullanmaktadır. Boyamada ise genellikle hint yağı otu, pekan cevizi yaprakları, gül yaprakları, lahana yaprakları, ortanca yaprakları, akçaağaç, kavak ağacı yaprakları, okaliptüs dalları, kurutulmuş

çiçekler, keçiboynuzu, kiraz ve erik yaprakları tercih edilmektedir. En çok tercih edilen ağaç türü ise okaliptüs ağacıdır (Flint 2008'den aktaran Can ve Yaman, 2017: 2295).

Bu yöntemi uygulayan sanatçılar, eko baskı yaparken kimyasal ve zararlı boyar madde, mordan vb. materyalleri kullanmamaya dikkat etmektedir. Bu duyarlılıkları sayesinde yapmış oldukları boyamalarında doğaya zarar vermezler. Doğaya zarar vermeden ondan faydalanan tasarımlar yaparak ekolojik modaya da katkıları bulunmaktadır (Can ve Yaman, 2017: 2295).

1.5.1. Irit Dulman

İsrailli sanatçı tasarımlarında Eko-Baskı ve Eko Boyama yöntemlerini kullanmaktadır. İsrail, Hollanda, Belçika gibi ülkelerde ekolojik boyama ve baskı üzerine atölye çalışmaları düzenlemektedir. Okaliptüs başta olmak üzere pek çok farklı bitki ile çalışmalar yapmaktadır. Özellikle Eko-Baskı alanında uzmanlaşmış kişilerdendir. Mordanlama ve boyama konularındaki yorumlarını kendi blogunda paylaşmaktadır. Botanik baskılarda demir ya da bakır gibi metaller ile mordanlama desene derinlik vermekte ve koyu renk baskı elde edilmesini sağlamaktadır. Ancak bu metaller kökboyanın ve diğer bitkisel boyar maddelerin parlak tonlarını soldurabilir. Örneğin; kök boya demirle mordanlanınca kahverengi alabilmektedir. Kök boyadan koyu kırmızı elde etmek için kullanılan şap mordanı ise gül yapraklarının ve okaliptüsün sarı renge dönüşmesini sağlamaktadır (http://iritdulman.blogspot.co.il'den aktaran Can ve Yaman, 2017: 2296-2297).

1.5.2. Merina Lanari

Sanatçı 'The Eco-Print Manual-on Cotton'', The Eco-Print Manual-on Silk'' ve ''The Eco-Print Manual-on Felt'' kitaplarında keçe, ipek ve pamuk gibi doğal kumaşlarda Eko-Baskı yöntemlerinin nasıl yapıldığını anlatmaktadır. Hem kumaşa hem de kâğıda bitkileri kullanarak baskılar yapmaktadır. Genellikle kendi bahçesinde ve bulunduğu bölgesindeki bitkilerle çalışmayı tercih eden sanatçı çalışmalarında okaliptüs, çilek yaprakları, kivi yaprakları, siyah fasulye ve çay gibi bitkiler

kullanmaktadır. İpek kumaşa baskı yaparken genellikle okaliptüs (kabuk, çiçek, yaprak), gül, soğan kabuğu, asma, kadife çiçeği gibi bitkileri kullanmıştır.

1.5.3. Terria Kwong

Eko-Baskı çalışmaları yapan Hong Konglu sanatçı kendine zanaatkar demekte ve genellikle yün ile çalışmayı tercih etmektedir. Çalışmalarında kumaş üzerinde yapraklarla, kendi şekilleri dışında farklı şekiller de vererek değişik kompozisyonlar oluşturmaktadır. Yaz ve kış mevsimine uygun giysi ve aksesuar tasarımlarında yün keçeyi kullanmıştır. Bitki ve yaprakları kullanarak eko-baskı çalışmalarında ipek, yün, keten ve deri gibi doğal malzemeler kullanmayı tercih etmiştir. Sanatçı temiz su kullanmasının yanında kumaş yüzeyinin temiz kalması için bohçalanan kumaşın dışının sentetik bir kumaş ile sarılması gerektiğini söylemektedir (http://www.worldofwool.co.uk/artist-of-themonth/terriea_kwong.htm'den aktaran Can ve Yaman, 2017: 2296-2297).

Sanatçı boyama sonuçlarının bölgeden bölgeye değişiklik gösterdiğini belirtmektedir. En çok okaliptüs ağacıyla çalışmayı sevdiğini ve iyi sonuçlar aldığını ifade etmektedir. Boyamada kullanılan su, bitkinin türü, toprak, sıcaklık gibi etkenlerin boyama sonucunu etkilediğini söylemektedir (http://terriekwong.blogspot.com.tr/2014/06/eco-printed-autumn-themedscarfs.html'den aktaran Can ve Yaman, 2017: 2296-2297).

2. BÖLÜM

DOĞAL BOYALAR VE DENEYSEL EKO TASARIM ÇALIŞMALARI

2. BÖLÜM
DOĞAL BOYALAR VE DENEYSEL EKO TASARIM ÇALIŞMALARI

2.1 Uygulamanın Amacı

Günümüzde eko baskı (eco print) tekniği çoğunlukla etik moda kapsamında kullanılan pamuk, yün, ipek gibi doğal liflere uygulanmakta ve iyi sonuçlar vermektedir. Sürdürülebilir kaygılarının giderek arttığı tekstil sektöründe, bu konuda avantaja sahip lifler ve doğal boyama yöntemleri giderek daha aranan ve tercih edilen konular haline gelmektedir.

Uygulama kapsamında, yaygın kullanılmakta olan pamuk, yün ve ipek gibi lif kaynaklarına alternatif doğal bir lif olan keten ve kenevir liflerine yer verilmiştir. Çevresel kaygıların artmasıyla birlikte kenevir lifinden üretilen tekstil ürünlerine olan talepte de artış olduğu görülmektedir.

Dünyada en çok kullanılan doğal lif olan pamuk ile kıyaslandığında kenevir lifleri üstün ekolojik özellikleri bakımından organik tekstil üretiminde dikkat çekici bir yere sahiptir. Bu lif, çevre dostu birçok özelliği olan ve doğada kendiliğinden yok olabilen (biyobozunur) özelliğe sahip bir sürdürülebilir tekstil lifidir. Rami lifinden sonraki en kuvvetli doğal liftir. Yaş haldeyken mukavemeti biraz daha artan ve yüksek sıcaklıklara karşı dayanıklı olan kenevir, nem çekme özelliği bakımından pamuk ve ketenden daha yüksek değerlere sahiptir. İnsan vücuduna sıcaklık özellikleri açısından rahatlatıcı etkisi bulunmakta olan kenevir lifinin üstün hijyen, anti-elektrostatik ve ultraviyole radyasyonu dayanımı özellikleri bulunmaktadır (Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 28).

Ayrıca uygulamada yer verilen diğer bir doğal lif olan ketenin yüksek dayanım özellikleri ve üretim açısından sağladığı özellikler bu lifi önemli bir sürdürülebilir tekstil lifi haline getirmektedir. Boncuklanma (pilling) ve statik elektriklenme sorunu, bu çalışmada kullanılan her iki lifte de görülmemektedir (Özdemir ve Tekoğlu, 2011: 28).

Bu doğrultuda yapılacak olan çalışmalarda, sürdürülebilir özellikleri de göz önünde bulundurularak doğada kendiliğinden yok olabilme (biyobozunur) özelliğine sahip keten ve kenevir lifinden üretilmiş örme kumaşlara doğal boyama ve eko baskı ile uygulamalar yapılmasına karar verilmiş, ayrıca dijital baskı için kullanılabilecek öneriler sunulmuştur.

2.2 Kullanılan Kumaşlar

Bu uygulamada iplik numarası 26/1, 130 g/m^2 %100 kenevir süprem örme kumaş ve iplik numarası 26/2, 175 g/m^2 %100 keten süprem örme kumaşlara doğal boyama ve eko baskı işlemleri uygulanmıştır. Bu uygulamaların sonuçları değerlendirilerek elde edilen renk paleti ve desenlerden uygun olanlar seçilerek giysi tasarımlarında kullanılmıştır.

2.3 Kullanılan Doğal Boyar Maddeler

Keten ve kenevir liflerinin boyanması için nar kabuğu, muz kabuğu, soğan kabuğu, ebegümeci, ısırganotu ve papatya kullanılmıştır. Eko baskı desenlendirme işlemi için ise incir yaprağı, okaliptüs yaprağı, gül yaprağı ve çiçeği, sardunya yaprağı, gelincik çiçeği, çam iğnesi, ebegümeci çiçeği, sarı papatya, sarmaşık yaprağı, hint yağı, kırmızı yapraklı kadın tuzluğu (*Berberis thunbergii*, çalışmanın içerisinde kısaca kadın tuzluğu olarak adlandırılmıştır) çeşitli bitkiler ve toz zerdeçal, kırmızı toz biber, sumak, kına ve reyhan gibi baharatlar kullanılmıştır.

2.4 Kullanılan Mordan Maddeleri

Bu çalışmada mordan maddesi olarak şap (potasyum alüminyum sülfat) ($KAl(SO_4)_2$) ve saçı kıbrıs (demir II sülfat) ($FeSO_4$) kullanılmıştır.

2.5 Kullanılan Cihaz ve Malzemeler

Bu çalışmada hassas terazi, çelik tencere, alüminyum folyo, jüt iplik, ahşap çubuk ve yumurta akı kullanılmıştır.

2.6 Doğal Boyama Uygulamaları

Bu çalışmada en iyi sonucu alabilmek amacıyla 3 g kumaş kullanılarak 1/50 banyo oranına göre çeşitli boyama denemeleri (114 adet reçete) yapılmıştır. 3 g kumaş örneklerinin hazırlanması için kenevir kumaştan 11,5x20 cm, keten kumaştan ise 10x17 cm'lik parçalar kesilmiştir.

Boyar madde kaynağı olarak nar kabuğu, muz kabuğu, soğan kabuğu, ebegümeci, ısırganotu ve papatya olmak üzere altı çeşit bitki ve meyve kabuğu kurutulduktan sonra küçük parçalar veya toz halde kullanılmıştır.

Özütleme (ekstraksiyon) için nar kabuğu (20 g/L), muz kabuğu (20 g/L), soğan kabuğu için (10 g/L) 100°C'de sulu çözeltileri hazırlanarak bir saat kaynatılmıştır. Nar kabuğu, muz kabuğu ve soğan kabuğu konsantrasyonları daha önceki çalışma dikkate alınarak belirlenmiştir (Yıldırım, Erdem İşmal ve Saiduyu, 2019: 178-180). Kaynatma esnasında azalan miktar kadar su eklenerek çözeltiler tam hacmine tamamlanmıştır.

Ebegümeci, ısırganotu ve papatya için en uygun (optimum) kullanım miktarının belirlenmesi için dört farklı konsantrasyonda (10 g/L, 20 g/L, 30 g/L, 40 g/L) boya çözeltisi hazırlanmıştır.

Boyama işlemleri mordansız, ön mordanlama ve aynı anda mordanlama yöntemine göre üç farklı şekilde yapılmıştır.

Bütün mordanlama ve boyama işlemlerinde 1/50 banyo oranına uygun olarak çalışılmıştır. Bütün mordanlı boyamalarda 1 g/L, 3 g/L ve 5 g/L mordan konsantrasyonlarıyla çalışılmış ve farklı renk tonları elde edilmiştir.

Tüm boyama ve mordanlama işlemleri 100°C'de yapılmıştır. Mordansız boyamada kumaş daha önceden hazırlanmış olan boya çözeltisinde bir saat kaynatılırken; ön mordanlı boyamada öncelikle mordan çözeltisinde bir saat, sonra aynı sıcaklıkta boya çözeltisinde bir saat daha kaynatma işlemi yapılmıştır. Aynı anda mordanlamada ise kumaş mordan ve boya çözeltisinde bir saat kaynatılmıştır.

Boyamanın ardından kumaşlar akan su altında durulanarak üstünden boya akmayıncaya kadar yıkanmıştır.

Renk paletinden en beğenilen renk tonları belirlendikten sonra büyük kumaş parçaları seçilen reçeteye göre boyanmıştır.

2.7 Eko Baskı Uygulamaları

Boyamaya hazır keten kumaş kullanılarak 27 farklı eko baskı çalışması yapılmıştır. Eko baskılar 30x30 cm boyutlarında kesilmiş keten kumaşlar üzerine yapılmıştır. Kumaşlar 10 g/L şap, 10 g/L demir II sülfat, 10 g/L %50 şap - %50 demir II sülfat, 10 g/L %30 şap - %70 demir II sülfat, 10 g/L %70 şap - %30 demir II sülfat, 15 g/L şap, 15 g/L demir II sülfat, 15 g/L 10 g/L %50 şap - %50 demir II sülfat, 15 g/L 2/3 şap - 1/3 demir II sülfat ve 15 g/L 1/3 şap - 2/3 demir II sülfat içeren mordan çözeltileri içinde 15 dakika bekletilmiştir.

Kumaşlar daha sonra sıkılarak serilmiş ve üzerine incir yaprağı, okaliptüs yaprağı, gül yaprağı ve çiçeği, sardunya yaprağı, gelincik çiçeği, çam iğnesi, ebegümeci çiçeği, sarı papatya, sarmaşık yaprağı, hint yağı, kadın tuzluğu gibi farklı bitkiler ve toz zerdeçal, sumak, kına, kırmızı toz biber ve reyhan gibi baharatlar yerleştirilmiştir. Sonrasında bunlar ahşap çubuklar üzerine sarılarak jüt iplikle sıkıca bağlanmıştır. Bu aşama iki şekilde gerçekleştirilmiştir. Bazı denemelerde bitkilerin serili olduğu kumaşlar bu hali ile ahşap çubuğa sarılıp jüt iplikle sıkıca bağlanmış, sonrasında üstü alüminyum folyo ile kapatılarak tekrar sıkıca bağlanmıştır. Diğer denemelerde ise bitkilerle oluşturulan desenlerin üzerine alüminyum folyo serilmiş, ahşap çubuğun etrafına bu şekilde sarılıp jüt iplikle bağlanmıştır. Bunların da dışına tekrar bir alüminyum folyo katı yapılarak tekrar sıkıca bağlanmıştır.

Birkaç denemede, yumurta akının renkler üzerine etkisinin görülebilmesi için 30x30 cm’lik kumaşlar üzerine bitkiler yerleştirilip, yumurta akı uygulaması yapılmıştır.

Tüm denemelerde bir saat boyunca 100 °C'de kaynayan suyun üzerinde buharlama işlemi gerçekleştirilmiştir.

Buharlama işleminin ardından soğuyan rulolar açılıp akan su altında durulanarak üzerindeki bitki artıkları temizlenmiş ve gölge bir yerde kurumaya bırakılmıştır.

2.8 Bulgular ve Tartışma

2.8.1 Kenevir Kumaşın Soğan Kabuğu, Nar Kabuğu ve Muz Kabuğu ile Boyanması

2.8.1.1 Kenevir kumaşın Soğan Kabuğu ile Boyanması

Soğan kabuğu ile yapılan boyama denemelerinde kullanılan reçeteler ve bu reçetelerle elde edilen renkler Tablo 2'de görülmektedir.

2.8.1.1.1 Mordansız Boyamalar

Soğan kabuğu ile mordansız boyama uygulamasında soğanın doğal rengine yakın, açık bir kiremit tonu elde edilmiştir.

Tablo 2- Kenevir Kumaşın Soğan Kabuğu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler

Yöntem	Mordan Konsantrasyonu ve Elde Edilen Renk		
Mordansız			
Şap ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap+Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 
Şap+Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 

2.8.1.1.2 Ön Mordanlı Boyamalar

Ön mordanlı boyama açısından değerlendirildiğinde demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlarda mordansız boyamadakine yakın kiremit tonları, şap ile ön mordanı yapılan kumaşlarda ise daha hardal tonları elde edilmiştir.

Demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlar için en koyu ton 0,15 g/150 mL demir II sülfat mordan çözeltisi için elde edilmiştir. Demir II sülfat çözeltisinin konsantrasyonu arttırıldığında rengin birkaç ton açıldığı gözlenmiştir, 0,45 ve 0,75 g/150 mL demir II sülfat mordan çözeltileri ile renk tonları az da olsa giderek açılmıştır. Mordansız boyama ile elde edilen renge en yakın ton 0,45 g/150 mL demir II sülfat mordan çözeltisi ile elde edilmiştir.

Şap ile ön mordan açısından ise en koyu ton 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonunda çözeltilerde görülmüştür. Mordan konsantrasyonu arttıkça, renk tonlarının açılma eğiliminde olduğu gözlenmiştir. 0,45 g/150 mL şap konsantrasyonunda mordanla elde edilen rengin içindeki sarı oranının arttığı belirlenirken, 0,75 g/150 mL şap konsantrasyonunda mordan çözeltisi ile elde edilen rengin içindeki pembeliğin daha ön plana çıktığı, rengin mordansız elde edilen doğal renge daha yaklaştığı ve daha soluk bir ton ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

Ön mordanı tek bir mordan kullanarak boyama sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, demir II sülfat ile elde edilen sonuçların mordansız boyanmış renge biraz daha yakın tonlar verdiği görülmektedir. Şap ile elde edilen renklerin ise daha sarımtırak tonlarda elde edilmiştir.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltileri için ise aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

%50 şap ve %50 demir II sülfat içeren 0,45 g/150 mL mordan çözeltisi ile ön mordanı yapılan kumaşların soğan kabuğundan özütlenmiş boya çözeltisi ile boyanması sonucunda koyu hardal tonunda bir renk elde edilmiştir. Şap ve demir oranlarının değiştirilmesi (%70 şap ve %30 demir II sülfat, %30 şap ve %70 demir II sülfat)

yoluyla yapılan işlemlerde bu tonun ayırt edilebilir düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür. Bu işlemle elde edilen renk tonu 0,15 g/150 mL şap mordan çözeltisi ile elde edilen renk tonu ile benzerdir.

2.8.1.1.3 Aynı Anda Mordanlı Boyamalar

Aynı anda mordanlama ve boyama sonuçlarına göre demir II sülfat ile elde edilen renk tonları ile şap ile elde edilen renk tonları arasında önemli ölçüde renk farkı olduğu görülmüştür. Demir II sülfat ile elde edilen renkler mordansız boyama ile elde edilen soğan kabuğunun doğal rengi olan açık kiremit rengine daha yakın tonlar vermektedir. Şap ile elde edilen renklerin ise daha sarımsı, canlı hardal rengi tonları verdiği belirlenmiştir.

Demir II sülfat ile aynı anda mordanlama ve boyama yapılan kumaşlar için en koyu ton 0,45 ve 0,75 g/150 mL demir II sülfat konsantrasyonu ile hazırlanan boya çözeltilerinde görülmüş, bu iki çözelti ile elde edilen renkler arasında ayırt edilebilir bir fark belirlenememiştir. Bu çözeltilerle elde edilen renk tonunun, mordansız boyama ile elde edilen renk tonu ile neredeyse aynı olduğu görülmektedir. 0,15 g/150 mL demir II sülfat konsantrasyonunda boya çözeltisi ile yapılan denemede ise daha açık bir ton elde edilmiştir. Bu açık tonun, ön mordanlamada 0,15 g/150 mL demir II sülfat mordan çözeltisi ile elde edilen renkle aynı olduğu belirlenmiştir.

Şap ile ile aynı anda mordanlama ve boyama yapılan kumaşlar için farklı mordan konsantrasyonları arasında ayırt edilebilecek düzeyde bir renk tonu farkı gözlemlenememiştir. Bu yöntemle elde edilen rengin ön mordanlı boyama ile elde edilen renkten daha açık ve canlı hardal sarısı tonu olduğu belirlenmiştir.

Aynı anda mordanlama ve boyama sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, demir II sülfat ile yapılan denemelerde ön mordanlama sonuçlarının aksine daha yüksek konsantrasyonların daha koyu tonlar verdiği görülmüştür. Şap ile aynı anda mordanlama ve boyamada ise ön mordanlamaya kıyasla rengin değiştiği, ancak çözeltideki mordan konsantrasyonunu arttırmanın renkleri farklılaştırmadığı bulunmuştur.

0,45 g/150 mL mordan karışımı konsantrasyonunda hazırlanan boya çözeltisi ile aynı anda mordanlama ve boyama yapılan kumaşlarda açık hardal tonlarında bir renk elde edilmiştir. Burada %50 şap - %50 demir II sülfat içeren mordan karışımı ile ve %70 şap-%30 demir II sülfat içeren mordan karışımı ile içerisinde daha pembemsi tonlar bulunan bir açık hardal rengi ortaya çıkmıştır. Bunlar arasında %50 şap-%50 demir II sülfat olan karışımda elde edilen renk, diğerine kıyasla çok hafif de olsa daha pembemsi bir tondadır. %30 şap ve %70 demir II sülfat içeren mordan çözeltisi ile elde edilen ton içerisinde daha sarımsı tonlar elde edilmiştir. Bu karışımla elde edilen renk, yalnızca şap ile aynı anda mordanlama ve boyama yoluyla elde edilen renge benzer, ancak hafifçe açık bir tondadır.

2.8.1.2 Kenevir Kumaşın Nar Kabuğu ile Boyanması

Nar kabuğu kullanılarak yapılan boyama denemelerinde kullanılan reçeteler ve bu reçetelerle elde edilen renkler Tablo 3'te görülmektedir.

2.8.1.2.1 Mordansız Boyamalar

Nar kabuğu ile mordansız boyama uygulamasında ten rengi elde edilmiştir.

Tablo 3- Kenevir Kumaşın Nar Kabuğu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler

Yöntem	Mordan Konsantrasyonu ve Elde Edilen Renk		
Mordansız			
Şap ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap+Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 
Şap+Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 

2.8.1.2.2 Ön Mordanlı Boyamalar

Ön mordanla boyama açısından değerlendirildiğinde demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlarda daha pembeye kaçan, şap ile ön mordanı yapılan kumaşlarda ise daha sarıya kaçan tonlarda ten rengine yakın renkler elde edilmiştir.

Demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlar için en koyu ton 0,15 g/150 mL demir II sülfat mordan çözeltisi için elde edilmiştir. Ancak bu tonun da mordansız boyama yapıldığında elde edilen renge oldukça yakın olduğu gözlenmiştir. Demir II sülfat çözeltisinin konsantrasyonu arttırıldıkça rengin çok az da olsa açılma eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

Şap ile ön mordan açısından ise en koyu ton 0,15 ve 0,45 g/150 mL şap konsantrasyonunda çözeltilerde görülmüş, bu iki çözelti ile elde edilen renkler arasında ayırt edilebilir bir fark belirlenememiştir. Ancak mordan konsantrasyonu arttırılarak 0,75 g/150 mL şap olduğunda rengin bir miktar açıldığı gözlenmiştir.

Tek mordanla yapılan ön mordanla boyama sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, demir II sülfat ile elde edilen sonuçların mordansız boyanmış renge biraz daha yakın tonlar verdiği görülmektedir.

Mordan çözeltileri %30 şap-%70 demir II sülfat, %50 şap-%50 demir II sülfat ve %70 şap-%30 demir II sülfat içeren 0,45 g/150 mL mordan çözeltileri ile ön mordanı yapılan kumaşların nar kabuğundan özütlenmiş boya çözeltisi ile boyanması sonucunda açık tonlarda sarımtırak ten rengi elde edilmiş, mordan karışımları arasında renk farkı görülmemiştir. Bu işlemlerle elde edilen renk tonu şap ile ön mordan ile elde edilen renk tonuna benzer, ancak bir ton daha açıktır.

2.8.1.2.3 Aynı Anda Mordanlı Boyamalar

Aynı anda mordanlama ve boyama sonuçlarına göre demir II sülfat ile elde edilen renk tonları ile şap ile elde edilen renk tonları arasında önemli ölçüde renk farkı olduğu görülmüştür. Demir II sülfat ile elde edilen renkler mordansız boyama ile elde

edilen renge daha yakın tonlar vermektedir. Şap ile elde edilen renklerin ise daha sarımsı, hatta hardal rengine yakın renklerde olduğu belirlenmiştir.

Demir II sülfat ile aynı anda mordanlama ve boyama yapılan kumaşlar için en koyu ton 0,45 ve 0,75 g/150 mL demir II sülfat konsantrasyonunda boya çözeltilerinde görülmüş, bu iki çözelti ile elde edilen renkler arasında ayırt edilebilir bir fark belirlenememiştir. Bu çözeltilerle elde edilen renk tonunun, mordansız boyama ile elde edilen renk tonu ile neredeyse aynı olduğu görülmektedir. 0,15 g/150 mL demir II sülfat konsantrasyonunda boya çözeltisi ile yapılan denemede ise daha açık bir ton elde edilmiştir.

Şap ile aynı anda mordanlama ve boyama yapılan kumaşlar için ise 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonunda boya çözeltisi ile yapılan boyamada daha açık bir ton elde edilirken; 0,45 ve 0,75 g/150 mL şap konsantrasyonlarında boya çözeltileri ile daha koyu tonda ve hardal rengine kaçan renkler görülmüştür. Bu iki konsantrasyonun renk tonları arasında belirgin bir fark gözlenememiştir.

Aynı anda mordanlama ve boyama sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, demir II sülfat ile yapılan denemelerin ön mordanlama sonuçlarından belirgin düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür. Şap ile aynı anda mordanlama ve boyamada ise çözeltideki mordan konsantrasyonunu arttırmanın ön mordanla boyamaya kıyasla farklı renkler elde etmeye yol açtığı bulunmuştur. 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonunda renkler ön mordanlama ve aynı anda mordanlama arasında farklılaşmazken, aynı anda mordanlamada çözeltideki şap miktarının artması rengi hardal tonlarına taşımıştır.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltileri kullanılarak, şap ile aynı anda mordanlama ve boyama işlemlerinde elde edilen renklerin birkaç açık tonları elde edilmiştir. %30 şap - %70 demir II sülfat karışımı ile elde edilen renk tonu diğer karışımlara göre daha açık bir sarımtırak tondadır. Diğer iki karışımın ise birbiri ile aynı tonda olduğu gözlemlenmiştir.

2.8.1.3 Kenevir kumaşın Muz Kabuğu ile Boyanması

Muz kabuğu kullanılarak yapılan boyama denemelerinde kullanılan reçeteler ve bu reçetelerle elde edilen renkler Tablo 4'te görülmektedir.

2.8.1.3.1 Mordansız Boyamalar

Muz kabuğu ile mordansız boyama uygulamasında bej rengi elde edilmiştir. Muz kabuğu ile yapılan denemeler arasında en koyu renk, mordansız boyama ile elde edilmiştir.

2.8.1.3.2 Ön Mordanlı Boyamalar

Ön mordanlı boyama açısından değerlendirildiğinde her iki mordan için de mordansız olarak elde edilen renkten daha açık tonlar ortaya çıkmıştır. Demir II sülfat ile elde edilen tonların şap ile elde edilen tonlardan biraz daha koyu olduğu görülmüştür.

Demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlar için mordan çözeltisindeki konsantrasyonun arttırılması, renk tonunda ayırt edilebilir bir fark oluşturmamıştır. Şap ile ön mordan açısından da mordan konsantrasyonunun rengi değiştirmediği belirlenmiştir.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltileri için şap ile ön mordanlama yoluyla edilen renge kıyasla içerisinde daha pembemsi tonda bir renk elde edilmiştir. Mordan karışımlarının oranının değişmesinin renkte bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

Tablo 4- Kenevir Kumaşın Muz Kabuğu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler

Yöntem	Mordan Konsantrasyonu ve Elde Edilen Renk		
Mordansız			
Şap ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap+Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 
Şap+Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 

2.8.1.3.3 Aynı Anda Mordanlı Boyamalar

Aynı anda mordanlama ve boyama açısından değerlendirildiğinde her iki mordan için de ön mordanlı boyamada ilgili mordanla elde edilenle aynı renk tonları elde edilmiştir. Mordan konsantrasyonlarının da renk tonlarında herhangi bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltileri için de bu karışımları kullanarak ön mordanlama yoluyla boyamada elde edilen renklerin bir ton açıldığı belirlenmiştir. Mordan karışımlarının oranının değişmesinin renkte bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

2.8.2 Keten Kumaşın Ebegümeci, Papatya ve Isırgan Otu ile Boyanması

Ebegümeci, papatya ve ısırganotu bitkilerinde en iyi renk tonunu belirleyebilmek için, özütleme yoluyla 10 g/L, 20 g/L, 30 g/L, 40 g/L konsantrasyonlarında boya çözeltileri hazırlanmıştır. Bu çözeltilerle mordansız boyama yapılarak, elde edilen renk tonları karşılaştırılmıştır. 10 g/L konsantrasyon tüm bitkilerde belirgin şekilde en açık renk tonunu verirken, diğer üç konsantrasyonla birbirine çok yakın tonlar elde edilmiştir. Bunun sonucunda en az boya miktarı ile istenilen renk tonunun 20 g/L konsantrasyonla sağlandığı belirlenmiş ve reçeteler de buna göre hazırlanmıştır. Bu denemelerin sonuçları Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5- Keten Kumaşın Ebegümeci, Papatya ve Isırganotu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler

Bitki	Boyarmadde Konsantrasyonu ve Elde Edilen Renk			
	10 g/L	20 g/L	30 g/L	40 g/L
Ebegümeci				
Papatya				
Isırganotu				

2.8.2.1 Keten kumaşın Ebegümeci ile Boyanması

Ebegümeci kullanılarak yapılan boyama denemelerinde kullanılan reçeteler ve bu reçetelerle elde edilen renkler Tablo 6'da görülmektedir.

2.8.2.1.1 Mordansız Boyamalar

Ebegümeci ile mordansız boyama uygulamasında çok açık limon sarısı bir renk elde edilmiştir.

Tablo 6- Keten Kumaşın Ebegümeci ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler

Yöntem	Mordan Konsantrasyonu ve Elde Edilen Renk		
Mordansız			
Şap ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL	0,75 g/150 mL
Şap ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL	0,75 g/150 mL
Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL	0,75 g/150 mL
Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL	0,75 g/150 mL
Şap+Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat)	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 
Şap+Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat)	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat)	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat)

2.8.2.1.2 Ön Mordanlı Boyamalar

Ön mordanla boyama açısından değerlendirildiğinde demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlarda mordansız boyama ile elde edilen açık limon sarısı rengine çok yakın bir ton elde edilmiştir. Mordan konsantrasyonunun değiştirilmesinin renkte farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Şap ile ön mordanı yapılan kumaşlarda da benzer şekilde mordansız renge çok yakın bir ton elde edilmekle birlikte, burada elde edilen ton demir II sülfat ile ede edilene göre bir ton daha koyudur. Mordan konsantrasyonunun değiştirilmesinin renkte farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltileri için ise limon sarısı, tek mordanlarla ve mordansız olarak elde edilen renklerden birkaç ton daha koyu bir renk elde edilmiştir. Farklı oranlarda karıştırılan mordanlarla elde edilen renkler arasında bir fark belirlenememiştir.

2.8.2.1.3 Aynı Anda Mordanlı Boyamalar

Aynı anda mordanlama ve boyama sonuçlarına göre demir II sülfat ile elde edilen renk tonu, demir II sülfat ile ön mordanlama ile elde edilen açık sarı renk tonunun bir ton daha da açığıdır. Demir II sülfat ile aynı anda mordanlama ve boyamada mordan konsantrasyonunun renkte bir farklılık yaratmadığı gözlenmiştir.

Şap ile aynı anda mordanlama ve boyama yoluyla elde edilen renk limon sarısı tonlarıdır. 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonunda boya çözeltisi ile yapılan boyamada limon sarısı rengi ortaya çıkmıştır. Bu renk, şap ile ön mordanlama ile elde edilen rengin birkaç ton daha koyusudur. 0,45 ve 0,75 g/150 mL şap konsantrasyonlarında boya çözeltileri ile ise daha koyu bir limon sarısı tonu bulunmuştur. Bu iki konsantrasyonda elde edilen renkler ayırt edilebilir düzeyde farklılaşmamaktadır.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltileri ile ise aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

%30 şap-%70 demir II sülfat içeren 0,45 g/150 mL mordan konsantrasyonlu boya çözeltisi ile yapılan aynı anda mordanlama ve boyamada, 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonlu boya çözeltisi ile aynı anda mordanlama ve boyamada elde edilen renk tonu ile benzer bir ton elde edilmiştir. %50 şap-%50 demir II sülfat ve %70 şap-%30 demir II sülfat içeren mordan karışımları kullanılarak elde edilen renk aynı tonda olup, mordan karışımları kullanılarak ön mordanlama yoluyla elde edilen renklerle de aynıdır.

2.8.2.2 Keten kumaşın Papatya ile Boyanması

Papatya kullanılarak yapılan boyama denemelerinde kullanılan reçeteler ve bu reçetelerle elde edilen renkler Tablo 7'de gösterilmektedir.

2.8.2.2.1 Mordansız Boyamalar

Papatya ile mordansız boyama uygulamasında açık sarı bir renk elde edilmiştir.

2.8.2.2.2 Ön Mordanlı Boyamalar

Ön mordanla boyama açısından değerlendirildiğinde demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlarda mordansız boyama ile elde edilen renge çok yakın bir ton elde edilmiştir. Şap ile ön mordanı yapılan kumaşlarda ise kayısı rengi tonları ortaya çıkmıştır.

Hem demir II sülfat hem de şap ile ön mordanı yapılan kumaşlar için mordan miktarının arttırılmasının renk tonunda bir farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir.

Mordan karışımları ile elde edilen renk ise açık kayısı rengi olmuştur. Bu rengin, şap ile ön mordan yapılarak elde edilen renge yakın ancak daha canlı tonda olduğu görülmektedir. Karışımlarda kullanılan mordanların oranlarının değiştirilmesi renkte bir farklılık yaratmamıştır.

Ön mordanla boyama sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, mordan miktarının artışı rengi değiştirmemektedir.

Tablo 7- Keten Kumaşın Papatya ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler

Yöntem	Mordan Konsantrasyonu ve Elde Edilen Renk		
Mordansız			
Şap ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL	0,75 g/150 mL
Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap+Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 
Şap+Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 

2.8.2.2.3 Aynı Anda Mordanlı Boyamalar

Aynı anda mordanlama ve boyama sonuçlarına göre demir II sülfat ile açık bir kirli sarı renk elde edilmiştir. Bu renk aynı mordan ile ön mordanlamada elde edilen rengin bir iki ton daha açığıdır. Şap ile aynı anda mordanlama ve boyamada ise yine kirli kayısı rengi elde edilmiş olup, bu renk aynı mordanla ön mordanlama ile elde edilen renkten daha açıktır. Ayrıca mordan miktarı arttıkça rengin değiştiği de gözlenmiştir.

Demir II sülfat ile aynı anda mordanlama ve boyama yapılan kumaşlar için kullanılan mordan miktarının artışı renkte bir farklılık yaratmamıştır.

Şap ile ile aynı anda mordanlama ve boyama yapılan kumaşlar için ise 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonunda boya çözeltisi ile yapılan boyamada, ön mordanlama ile elde edilen kirli kayısı renginin daha açık bir tonu ortaya çıkmıştır. 0,45 ve 0,75 g/150 mL şap konsantrasyonunda boya çözeltisiyle oluşan renkler ise birbiri ile benzer olup, kirli limon sarısı tonudur.

Farklı oranlarda mordan karışımları ile elde edilen renkler ise yine birbiri ile aynı olup, canlı bir limon sarısı ortaya çıkmıştır.

2.8.2.3 Keten kumaşın Isırganotu ile Boyanması

Isırgan otu kullanılarak yapılan boyama denemelerinde kullanılan reçeteler ve bu reçetelerle elde edilen renkler Tablo 8'de gösterilmektedir.

2.8.2.3.1 Mordansız Boyamalar

Isırganotu ile mordansız boyama uygulamasında açık bej rengi elde edilmiştir.

Tablo 8- Keten Kumaşın Isırganotu ile Boyanmasıyla Elde Edilen Renkler

Yöntem	Mordan Konsantrasyonu ve Elde Edilen Renk		
Mordansız			
Şap ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL 	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Şap ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL 	0,75 g/150 mL 
Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL	0,75 g/150 mL
Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,15 g/150 mL	0,45 g/150 mL	0,75 g/150 mL
Şap+Demir II Sülfat ile Ön Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat) 	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat) 
Şap+Demir II Sülfat ile Aynı Anda Mordanlama	0,45 g/150 mL (%30 Şap+%70 Demir II Sülfat)	0,45 g/150 mL (%50 Şap+%50 Demir II Sülfat)	0,45 g/150 mL (%70 Şap+%30 Demir II Sülfat)

2.8.2.3.2 Ön Mordanlı Boyamalar

Ön mordanla boyama açısından değerlendirildiğinde demir II sülfat ile ön mordanı yapılan kumaşlarda mordansız boyama ile elde edilen renkten biraz daha koyu, ancak yine de açık bir bej rengi elde edilmiştir. Mordan konsantrasyonunun değiştirilmesinin renkte farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Şap ile ön mordanı yapılan kumaşlarda ise yine açık, ancak mordansız ve demir II sülfat ile ön mordanlamaya göre daha da koyu bir bej renk bulunmuştur. 0,45 ve 0,75 g/150 mL şap konsantrasyonları ile ön mordanı yapılan kumaşların boyanmasında elde edilen renkler farklılaşmazken, 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonunda ön mordanlama yapılan kumaşta elde edilen renk diğer ikisine kıyasla bir miktar daha açık olmuştur.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltilerinde, karışımındaki oranların farklılaşması, renkte bir değişim yaratmamış olup, elde edilen renk şap ile ön mordanlamada 0,45 ve 0,75 g/150 mL şap mordan konsantrasyonları için elde edilen renk ile aynıdır.

2.8.2.3.3 Aynı Anda Mordanlı Boyamalar

Aynı anda mordanlama ve boyama sonuçlarına göre demir II sülfat ile kemik rengi elde edilmiştir. 0,15 g/150 mL demir II sülfat konsantrasyonunda boya çözeltisi ile aynı anda mordanlama ve boyama yoluyla elde edilen renk, daha yüksek konsantrasyonlu (0,45 ve 0,75 g/150 mL demir II sülfat konsantrasyonlu boya çözeltisi) çözeltiler ile elde edilen renge kıyasla bir miktar daha açıktır.

Şap ile aynı anda mordanlama ve boyama yoluyla elde edilen renk de açık kemik rengi olmakla birlikte, bu rengin içinde biraz daha sarılık olduğu görülmektedir. 0,15 g/150 mL şap konsantrasyonlu boya çözeltisi ile elde edilen renk daha açık bir ton olmasına karşın, 0,45 ve 0,75 g/150 mL şap konsantrasyonlu boya çözeltilerinde aynı renk tonu elde edilmiştir.

Mordanların çeşitli oranlarda karıştırılması ile hazırlanan mordan çözeltileri diğer yöntemlerle elde edilenlerden daha açık bir kemik rengi ortaya çıkmıştır. Ayrıca %30 şap-%70 demir II sülfat içeren 0,45 g/150 mL mordan konsantrasyonlu boya çözeltisiyle elde edilen renk, %50-%50 demir II sülfat çözeltisi ile elde edilen renkten, bu renk de %70 şap-%30 demir II sülfat ile elde edilen renkten biraz daha koyudur. Buna göre mordan karışımında şap oranı artıp demir II sülfat oranı azaldıkça renk az da olsa açılmaktadır.

2.8.3 Eko Baskı Denemeleri

Deneme1-Deneme 18 arasındaki tüm eko baskı denemelerinde 30x30 cm ölçülerinde %100 keten örme kumaş kullanılmıştır.

2.8.3.1 Deneme 1

Resim 1'de birinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 10 g/L şap mordan çözeltisi kullanılmıştır. Bu denemede kumaş ahşap çubuğa sarılıp bağlandıktan sonra dıştan alüminyum folyo ile kaplanmış ve tekrar bağlanmıştır.



(a) (b)

Resim 1- Eko Baskı Deneme 1 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

En iyi sonuçlar gül çiçek ve yaprakları, gelincik ve okaliptüs yaprakları ile elde edilmiştir. Gül yaprağı ve okaliptüs yapraklarının oldukça belirgin izler çıkardığı gözlemlenmiştir.

2.8.3.2 Deneme 2

Resim 2'de ikinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 10 g/L demir II sülfat mordan çözeltisi kullanılmıştır. Bu denemede de kumaş ahşap çubuğa sarılıp bağlandıktan sonra dıştan alüminyum folyo ile kaplanmış ve tekrar bağlanmıştır.



(a) (b)

Resim 2- Eko Baskı Deneme 2 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

En iyi sonuçlar gül çiçek ve yaprakları, gelincik, ebegümeci çiçeği, sardunya yaprağı ve incir yaprakları ile elde edilmiştir. Gelinciklerin kırmızı yaprak rengi koyu pembe renge dönüşmüştür. Genel olarak soluk renkler elde edilmiştir.

2.8.3.3 Deneme 3

Resim 3'te üçüncü eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 10 g/L (%50 şap-%50 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır. Bu denemede kumaş ahşap çubuğa sarılıp bağlandıktan sonra dıştan alüminyum folyo ile kaplanmış ve tekrar bağlanmıştır.



(a) (b)

Resim 3- Eko Baskı Deneme 3 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

En iyi sonuçlar gül çiçek ve yaprakları, gelincik ve okaliptüs yaprakları ile elde edilmiştir. Kırmızı renkteki gelincik çiçeği yapraklarından oldukça koyu mor ve mavi renk tonları elde edilmiştir. Yeşil renkteki okaliptüs ve gül yaprakları ile sarı ve bej tonlarda çok net formlar elde edilmiştir.

2.8.3.4 Deneme 4

Resim 4'te dördüncü eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 10 g/L (%30 şap-%70 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır. Bu denemede kumaş ahşap çubuğa sarılıp bağlandıktan sonra dıştan alüminyum folyo ile kaplanmış ve tekrar bağlanmıştır.



(a) (b)

Resim 4- Eko Baskı Deneme 4 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

En iyi sonuçlar gül çiçek ve yaprakları, gelincik, papatya, okaliptüs ve incir yaprakları ile elde edilmiştir. Özellikle gül ve okaliptüs yaprakları açık bej tonda belirgin formlarda çıkmıştır. İncir yaprağı ise çok açık sarı renk elde edilmesini sağlarken yaprak formu neredeyse hiç görülememektedir.

2.8.3.5 Deneme 5

Resim 5'te beşinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 10 g/L (%70 şap-%30 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır. Bu denemede kumaş ahşap çubuğa sarılıp bağlandıktan sonra dıştan alüminyum folyo ile kaplanmış ve tekrar bağlanmıştır.

En iyi sonuçlar gül çiçek ve yaprakları, sardunya, kadın tuzluğu ve incir yaprakları ile elde edilmiştir. Özellikle kadın tuzluğunun bordo renkteki yaprakları pembe lekeler oluşmasını sağlamıştır. İncir yaprağının yeşil yaprakları ise limon sarısı renkte belirgin formlar elde edilmesini sağlamıştır. Kızıl renkteki sardunya yaprağından pembe renkte oldukça belirgin yaprak formu elde edilirken yeşil renkteki sardunya yaprağından ise gri tonlar elde edilmiştir.



(a) (b)

Resim 5- Eko Baskı Deneme 5 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

Yapılan denemelerde elde edilen sonuçlara bakıldığında okaliptüs, sardunya, gül, incir yaprakları ile gül, gelincik ve ebegümecinin çiçeklerinin en net görüntü ve renk veren bitkiler olduğu tespit edilmiştir.

2.8.3.6 Deneme 6

Deneme 6 ve Deneme 10 arasındaki tüm denemelerde; küçük parçacıklar veya toz halde zerdeçal, kırmızı biber, sumak, mor reyhan ile birlikte toz kına kullanılmıştır. Sadece okaliptüs yaprağı, gül yaprağı, çam yaprağı, sardunya yaprağı ve kadın tuzluğu yaprağı ile belirgin bitki izleri elde edilmeye çalışılmıştır.

Resim 6'da altıncı eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L şap mordan çözeltisi kullanılmıştır. Bu denemede bitkiler kumaş yüzeyine istenilen şekilde yerleştirildikten sonra öncelikle kumaşın tamamını kapatacak şekilde alüminyum folyo ile kaplanmıştır. Daha sonra ahşap çubuğa sıkıca sarılıp jüt iplik ile çok sıkı bir şekilde sarım işlemi yapılmıştır. İlk sarım işleminden sonra alüminyum folyo ile çubuk tamamen kapatılıp, jüt iplik ile tekrar sarım işlemi yapılmıştır. Deneme 6-Deneme 10 arasındaki tün denemelerde aynı

yöntem kullanılmıştır. Önceki denemelerde doğrudan ahşap çubuğa sarıldığı için bitkilerin renk ve desenleri tekrarlanırken; alüminyum folyo ile bitkilerin üzeri kapatılıp daha sonrasında sarım işlemi yapılması sayesinde bitkilerin desenleri yerleştirildiği şekliyle kalmıştır. Kullanılan baharat ve toz haldeki boyar maddeler ile lekesel izler elde edilmiştir. Lekelerin yoğun halde olduğu bölgelerde bitki izleri çok belirgin halde görülememiştir. Mor reyhanın rengi maviye, kınanın yeşil rengi hakiye, sumağın bordo rengi beje, kırmızı toz biberin rengi açık turuncu renge dönüşmüştür.



(a) **(b)**

Resim 6- Eko Baskı Deneme 6 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.7 Deneme 7

Resim 7'de yedinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L demir II sülfat mordan çözeltisi kullanılmıştır.



(a) (b)

Resim 7- Eko Baskı Deneme 7 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

Şap ile yapılan uygulamaya oranla çok daha soluk renkler elde edilmiştir. Şap ile mordan çözeltisinde kına ile haki renk elde edilirken; demir II sülfat ile açık kahverengi renk elde edilmiştir. Şap ile mordan çözeltisi ile kullanılan yaprakların şekilleri demir II sülfat ile olan denemeye oranla çok daha belirgindir.

2.8.3.8 Deneme 8

Resim 8'de sekizinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L (%50 şap-%50 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır.

Bordo renkteki sumaktan açık haki renk, mor reyhandan mavi ve hafif mor renk elde edilmiştir. Zerdeçalın doğal rengi olan en koyu sarı renk tonu bu deney ile elde edilmiştir.



(a) (b)

Resim 8- Eko Baskı Deneme 8 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.9 Deneme 9

Resim 9'da dokuzuncu eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L (2/3 şap-1/3 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır.

Mor reyhandan elde edilen belirgin lacivert rengin yanında mor renk tonu da ortaya çıkmıştır. Sumak ile elde edilen açık haki renk neredeyse en soluk çıkan renk tonu olmuştur. Çam yaprakları kahverengi çizgiler halinde lekeler oluşturmuştur.



(a) (b)

Resim 9- Eko Baskı Deneme 9 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.10 Deneme 10

Resim 10'da onuncu eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L (1/3 şap-2/3 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır.

En belirgin lacivert ve mor renk tonları mor reyhan ile elde edilmiştir. Kına ile haki renk, zerdeçal ile hardal tonu elde edilmiştir. Çam yaprakları kahverengi çizgiler oluşmasını sağlamıştır. Diğer denemelere kıyasla kına ile elde edilen haki renk ve mor reyhan ile elde edilen mavi rengin en koyu tonu bu denemede elde edilmiştir.

Deneme 6 ve Dememe 10 arasında tüm denemeler incelendiğinde kırmızı toz biberden elde edilen turuncu renk tonunun zamanla yok olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle Deneme 1'de 15 g/L şap mordan çözeltisi ile turuncu renk tonu neredeyse tamamen yok olmuştur. Turuncu renk, en belirgin olarak Deneme 10'da 15 g/L (1/3 şap-2/3 demir II sülfat) mordan çözeltisi ile elde edilmiştir. Bütün denemelerde kına ile

haki renk tonları elde edilirken; Deneme 6'da 15 g/L demir II sülfat mordan çözeltisi ile açık kahverengi elde edilmiştir.



(a) (b)

Resim 10- Eko Baskı Deneme 10 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.11 Deneme 11

Resim 11'de on birinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L şap mordan çözeltisi kullanılmıştır.

Kırmızı gül yaprakları oldukça koyu mor ve pembe renkler elde etmeyi sağlamıştır. Koyu kırmızı renkteki gül yapraklarından mor tonlar elde edilirken daha açık kırmızı renkteki gül yapraklarından kenarları gri hareli sarımsı haki tonlar elde edilmiştir. Kadın tuzluğu yapraklarından pembe renkte lekeler elde edilirken yaprak

formu belirgin değildir. İncir yaprağında sarı renkte ve yaprağın formu belirgin olduğu gözlemlenmiştir.



(a) (b)

Resim 11- Eko Baskı Deneme 11 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

İlk denemelerde şap oranı 10 g/L olarak yapılırken, konsantrasyon 15 g/L'ye çıkarılınca genel olarak renklerin çok daha canlı çıktığı gözlemlenmiştir. Özellikle incir yaprağından elde edilen sarı renk daha canlı hale gelmiştir ve yaprak formu çok daha belirginleşmiştir.

2.8.3.12 Deneme 12

Resim 12'de on ikinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L demir II sülfat mordan çözeltisi kullanılmıştır.

Diğer denemelerle kıyaslandığı zaman renklerin en soluk çıktığı eko baskı çalışması olduğu gözlemlenmektedir. Gül ve sardunya yaprakları oldukça silik çıkarken okaliptüs yaprağının izleri çok daha belirgindir. Kadın tuzluğu bitkisinin bordo renkteki

yapraklarından pembe tonlar elde edilirken gelincik çiçeğinin kırmızı yapraklarından ise grimsi mavi tonlar elde edilmiştir.



(a) (b)

Resim 12- Eko Baskı Deneme 12 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.13 Deneme 13

Resim 13'te on üçüncü eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L (%50 şap-%50 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır.

Koyu kırmızı gül yapraklarından mor tonlar elde edilirken gelinciğin kırmızı yapraklarından grimsi mavi tonlar elde edilmiştir. Yeşil renkteki incir, gül, sardunya ve okaliptüs yapraklarından belirgin formlarda sarının tonları elde edilmiştir.



(a) (b)

Resim 13- Eko Baskı Deneme 13 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.14 Deneme 14

Resim 14'te on dördüncü eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L (2/3 şap-1/3 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır.

Yeşil renkteki incir, gül, sardunya ve okaliptüs yapraklarından belirgin formlarda yaprak görüntüleri sarı tonlarda elde edilmiştir. Özellikle gül ve incir yaprağı oldukça belirgin formda çıkmıştır. Eko baskının ortasında bulunan açık kırmızı renkteki gül yapraklarının kenarlarında gri renkte lekelenmeler ve hareler oluştuğu gözlemlenmiştir.



(a) (b)

Resim 14- Eko Baskı Deneme 14 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.15 Deneme 15

Resim 15'te on beşinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 15 g/L (1/3 şap-2/3 demir II sülfat) mordan çözeltisi kullanılmıştır.

Diğer denemelerde çok net görülemeyen sardunya yaprakları bu denemede oldukça belirgin halde çıktığı gözlemlenmiştir. Gül yapraklarının kenarlarında mor renkte lekeler ve hareler olurken iç kısmının sarı renkte çıktığı gözlemlenmiştir. İncir yaprağı canlı sarı belirgin formda çıkmıştır.



(a) (b)

Resim 15- Eko Baskı Deneme 15 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.16 Deneme 16

On altıncı denemede keten kumaşa önce yumurta akı sürülüp daha sonra sprey şeklinde mordan çözeltisi uygulanarak eko baskı denemeleri yapılmıştır. Bu deneme içerisinde toplamda üç farklı uygulama gerçekleştirilmiştir. Tablo 9'da bu uygulamalarda yapılan işlemler, baskı öncesi bitki yerleşimleri ve baskı sonuçları sunulmuştur. Bu tablodaki sonuçlar incelendiğinde aşağıdaki tespitlere ulaşılmıştır:

1. Bir numaralı uygulamada yapılan işlemler yeşil yaprakların sarı tonlarında çıkmasına, kırmızı gelinciğin ise koyu lacivert tonda çıkmasına neden olmuştur.

2. İki numaralı uygulamada yapılan işlemler yeşil yaprakların bej ve somon tonlarında çıkmasına, kırmızı renkteki gelinciğin ise lacivert tonda çıkmasına neden olmuştur.

3. Üç numaralı uygulamada yapılan işlemler ile yeşil yaprakların sarı ve somon renkte çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin mavi tonda çıktığı görülmüştür.

Tablo 9 - Keten Kumaşa Önce Yumurta Akı Sürülüp Daha Sonra Sprey Şeklinde Mordan Çözeltisi Uygulanarak Elde Edilen Eko Baskı Denemeleri

No.	Yapılan işlem	Baskı öncesi bitkilerin yerleşimi	Baskı sonucu
1	Kumaşa önce yumurta akı sürülüp daha sonra 10g/L (2g/200ml) Şap mordan çözeltili sprey şeklinde uygulanmıştır. Bitkiler yerleştirildikten sonra şaplı mordan çözelti sprey şeklinde uygulanmıştır.		
2	Kumaşa önce yumurta akı sürülüp daha sonra 10g/L (2g/200ml) Demir II sülfatlı mordan çözelti sprey şeklinde uygulanmıştır. Bitkiler yerleştirildikten sonra demir II sülfatlı mordan çözelti tekrar sprey şeklinde uygulanmıştır.		
3	Kumaşa önce yumurta akı sürülüp daha sonra 5g Şap+ 5g Demir II sülfat /L (1g Şap+1g Demir II sülfat/200ml) mordan çözeltili sprey şeklinde uygulanmıştır. Bitkiler yerleştirildikten sonra tekrar şap ve demir II sülfatlı mordan çözelti tekrar sprey şeklinde uygulanmıştır.		

Şap ve demir II sülfat mordan çözeltileri kıyaslandığı zaman; şap mordan çözeltide renkler çok daha canlı ve koyu renkler elde edilirken demir II sülfat mordan çözelti ile daha açık ve pastel tonlar elde edilmektedir.

2.8.3.17 Deneme 17

On yedinci denemede keten kumaş önce mordan çözeltisinde bekletilip daha sonra yumurta akı sürülerek eko baskı denemeleri yapılmıştır. Bu deneme içerisinde toplamda yedi farklı uygulama gerçekleştirilmiştir. Tablo 10'da bu uygulamalarda yapılan işlemler, baskı öncesi bitki yerleşimleri ve baskı sonuçları sunulmuştur. Bu tablodaki sonuçlar incelendiğinde aşağıdaki tespitlere ulaşılmıştır:

1- Birinci uygulamada yapılan işlemlerde yeşil yaprakların bej ve sarı tonda çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin ise mor ve mavi tonda çıktığı görülmüştür.

2- İkinci uygulamada yapılan işlemlerde yeşil yaprakların bej ve sarı tonda çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin ise koyu lacivert tonda çıktığı görülmüştür.

3- Üçüncü uygulamada yapılan işlemlerde yeşil yaprakların bej ve somon tonda çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin ise gri ve mavi tonda çıktığı görülmüştür.

4- Dördüncü uygulamada yapılan işlemlerde yeşil yaprakların sarı ve somon tonda çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin ise lacivert tonda çıktığı görülmüştür.

5- Beşinci uygulamada yapılan işlemlerde yeşil yaprakların sarı ve somon tonda çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin ise mor ve lacivert tonda çıktığı görülmüştür.

6- Altıncı uygulamada yapılan işlemlerde yeşil yaprakların sarı ve somon tonda çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin ise açık mor ve lacivert tonda çıktığı görülmüştür.

7- Yedinci uygulamada yapılan işlemlerde yeşil yaprakların bej ve sarı tonda çıktığı, kırmızı renkteki gelinciğin ise açık mor ve mavi tonda çıktığı görülmüştür.

Tablo 10- Keten Kumaşın Önce Mordan Çözeltisinde Bekletilip Daha Sonra Yumurta Akı Sürülerek Elde Edilen Eko Baskı Denemeleri.

No.	Yapılan işlem	Baskı öncesi bitkilerin yerleşimi	Baskı sonucu
1	Kumaş önce 10g/L (2g/200ml) şaplı mordan çözeltisinde 15 dk. bekletilmiştir. Daha sonra yumurta akı sürülüp bitkiler yerleştirildikten sonra şaplı mordan çözeltisi sprey şeklinde uygulanmıştır.		
2	Kumaş önce 10g/L (2g/200ml) şap mordan çözeltisinde 15 dk. bekletilmiştir. Daha sonra yumurta akı sürülüp bitkiler yerleştirildikten sonra demir II sülfatlı mordan çözeltisi sprey şeklinde uygulanmıştır.		
3	Kumaş önce 10g/L (2g/200ml) demir II sülfat mordan çözeltisinde 15 dk. bekletilmiştir. Daha sonra yumurta akı sürülüp bitkiler yerleştirildikten sonra demir II sülfatlı mordan çözeltisi sprey şeklinde uygulanmıştır.		
4	Kumaş önce 10g/L (2g/200ml) demir II sülfat mordan çözeltisinde 15 dk. bekletilmiştir. Daha sonra yumurta akı sürülüp bitkiler yerleştirildikten sonra şaplı mordan çözeltisi sprey şeklinde uygulanmıştır.		
5	Kumaş önce 5g Şap+ 5g Demir II sülfat /L (1g Şap+1g Demir II sülfat/200ml) mordan çözeltisinde 15dk. bekletilmiştir. Daha sonra yumurta akı sürülüp bitkiler yerleştirildikten sonra şap ve demir II sülfatlı mordan çözeltisi sprey şeklinde uygulanmıştır.		
6	Kumaş önce 5g Şap+ 10g demir II sülfat /L (1g Şap+2g demir II sülfat/200ml) mordan çözeltisinde 15dk. bekletilmiştir. Daha sonra yumurta akı sürülüp bitkiler yerleştirildikten sonra şap ve demir II sülfatlı mordan çözeltisi sprey şeklinde uygulanmıştır.		
7	Kumaş önce 10g Şap+ 5g demir II sülfat /L (2g Şap+1g demir II sülfat/200ml) mordan çözeltisinde 15dk. bekletilmiştir. Daha sonra yumurta akı sürülüp bitkiler yerleştirildikten sonra şap ve demir II sülfatlı mordan çözeltisi sprey şeklinde uygulanmıştır.		

Önce yumurta akı sürülüp daha sonrasında mordan çözeltileri spreylenen denemelerdeki bitki desenlerin ve renklerinin önce mordan çözeltisinde bekletilip daha sonra yumurta akı sürülenlere oranla daha belirgin çıktığı gözlemlenmiştir.

Önce mordan çözeltisinde bekletilip daha sonra yumurta akı sürülen denemelerde desenler daha soluk çıkmıştır.

Şap mordan çözeltisi yeşil yaprakları sarı tonlarına dönüştürürken, demir II sülfat mordan çözeltisinin somon tonlara dönüştürmüştür.

Şap mordan çözeltisi kırmızı renkteki gelinciği lacivert tonlarına dönüştürürken, demir II sülfat mordan çözeltisi daha soluk mor ve mavi tonlara dönüştürmüştür.

2.8.3.18 Deneme 18

Resim 16'da on sekizinci eko baskı denemesinin deneme öncesi ve deneme sonrası durumları görülmektedir. Bu denemede 1g şap + 1g demir II sülfat/200 ml mordan çözeltisi kullanılmıştır. Hint yağı bitkisi (Ricinus communis) Castor Oil, okaliptüs, gelincik, çam ve sardunya yaprağı kullanılmıştır. Özellikle hint yağı bitkisinin bordo renkteki yapraklarından pembe, mor, yeşil tonları elde edilmiştir.



(a) (b)

Resim 16- Eko Baskı Deneme 18 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

2.8.3.19 Deneme 19

On dokuzuncu eko baskı denemesinde yapılan uygulamalar, kumaş üzerine bitkilerin yerleşim hali, ikiye katlanmış hali ve uygulama sonrası hali olmak üzere Resim 17'de sunulmaktadır.



Resim 17- Eko Baskı Deneme 19 (a) baskı öncesi yerleşim, (b) sarma öncesi kumaşın katlı hali ve (c) baskı sonrası desenler.

80x100 cm ölçüsündeki keten kumaş öncelikle 10 g/L (%70 şap - %30 demir II sülfat) mordan çözeltisi içerisinde 15 dakika bekletildikten sonra üzerine istenilen şekilde bitkiler yerleştirilmiştir. Daha sonra kumaşın boş bırakılan sağ tarafı bitkilerin yerleştirildiği tarafın üzerine kapatılmıştır. Ahşap çubuk ile aşağıdan yukarıya doğru çok sıkı bir şekilde sarım işlemi gerçekleştirildikten sonra jüt iplik ile ahşap çubuğun etrafı sarılmıştır. Son olarak alüminyum folyo ile sarılıp tekrar jüt iplik ile sarılmıştır ve bir saat tencerede buhar verilmiştir. Buharlama işleminden sonra soğumuş olan kumaş açılarak güneş görmeyen serin bir yerde kurumaya bırakılmıştır.

Kumaşın boş olan kısmının diğer taraf üstüne kapatılarak sarılmasından dolayı simetrik bir görüntü elde edilmiştir. Sarım işleminde ahşap boruya kumaş sarılırken araya alüminyum folyo konulmadığı için bitki görüntüleri aşağıdan yukarıya doğru tekrarlanarak ilerlemiştir.

2.8.3.20 Deneme 20

Yirminci eko baskı denemesinde yapılan uygulamalar, kumaş üzerine bitkilerin yerleşim hali ve uygulama sonrası hali olmak üzere Resim 18'de sunulmaktadır.



Resim 18- Eko Baskı Deneme 20 (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler

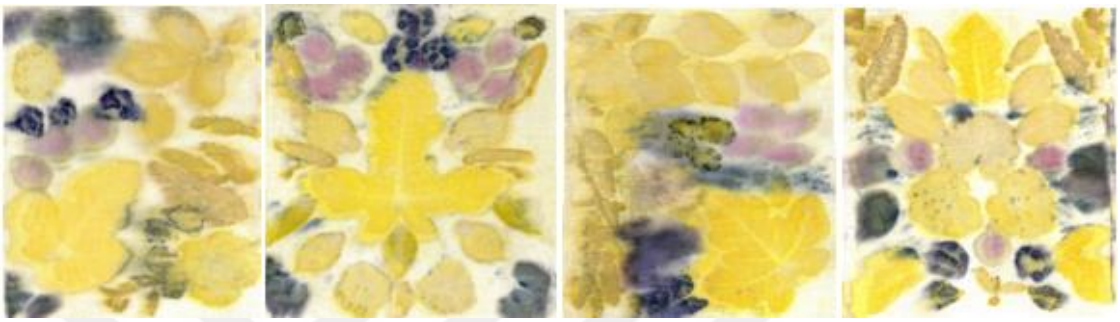
Aynı kıyafetin önünde ve arkasında benzer desen çalışması uygulanılması düşünüldüğü için Deneme 19 ve Deneme 20'de bire bir aynı kumaş ölçüleri ve mordan oranları kullanılmıştır.

2.8.4 Dijital Baskı Rapor Denemeleri ve Giysi Tasarımı Uygulamaları

Eko baskı tekniği ile elde edilen desenlerin farklı raporlama yöntemleri kullanılarak birbirleri arasındaki görsel etkilerin incelenmesi hedeflenmiştir. Dijital baskıda kullanılacak olan tüm eko baskı çalışmaları öncelikle gerçek boyutlarında ve 300 dpi yüksek çözünürlükte taratılmıştır. Daha sonra Adobe Photoshop programında istenilen ölçüde ve renkte düzenleme yapılarak raporlu hale getirilmiştir.

2.8.4.1 Dijital Baskı Deneme 1

Resim 19'da görülebileceği şekilde, seçilmiş olan eko baskı denemelerdeki renkler oldukça canlı çıktığı için tarama sonrası renklerde herhangi bir değişiklik yapılmadan dijital baskı rapor çalışması yapılmıştır.



(a) **(b)** **(c)** **(d)**

Resim 19-(a) Deneme 11, (b) Deneme 13, (c) Deneme 14 ve (d) Deneme 15 eko baskı çalışmaları.

Resim 20'de dört adet denemedeki görsellerin bir araya getirilerek düz rapor halinde yerleştirilmesiyle elde edilmiş dijital baskı çalışması bulunmaktadır.



Resim 20- Deneme 11, 13, 14 ve 15 eko baskı çalışmalarındaki desenlerden düz raporlu (a) Dijital Baskı Deneme 1 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 1 giysi modeli.

2.8.4.2 Dijital Baskı Deneme 2

İkinci dijital baskı denemesinde seçilen denemelerden elde edilen desenler pano baskı şeklinde raporlanmıştır. Bu rapor ve bunun dijital baskı ile giydirilmiş Tasarım 2 giysi modeli Resim 21'de sunulmuştur.



Resim 21- Deneme 11, 13, 14 ve 15 eko baskı çalışmalarındaki desenlerden pano baskı şeklinde (a) Dijital Baskı Deneme 2 rapor çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli.

2.8.4.3 Dijital Baskı Deneme 3

Resim 22'de, Deneme 12'deki eko baskı çalışmasında elde edilen desen görülmektedir. Resim 23'te ise bu desenin simetrisi alınarak eteği sulu olacak şekilde rapor yerleşimi yapılmıştır. Desen dağılımı yukarıdan aşağıya doğru yoğunlaştırılarak çalışılmıştır.



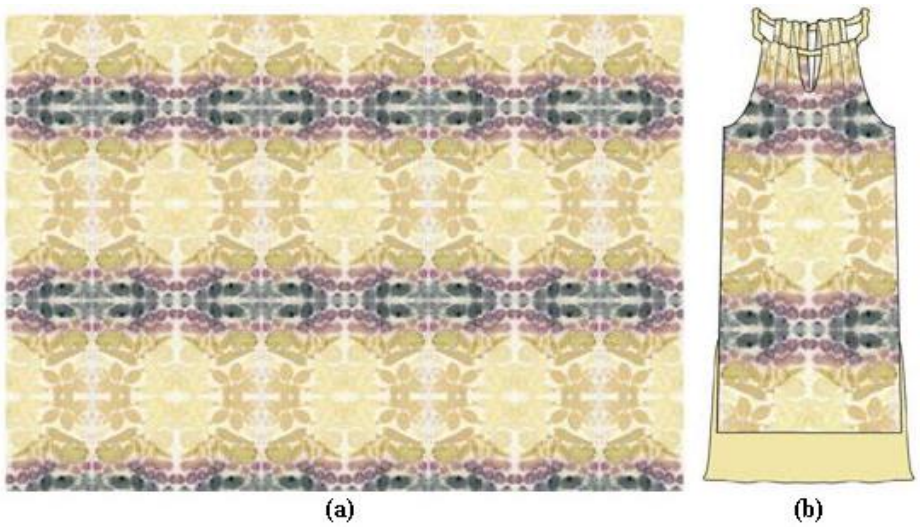
Resim 22- Deneme 12 eko baskı çalışması.



Resim 23- Deneme 12 eko baskı denemesindeki desenlerin simetrisi alınarak raporlanmış (a) eteği sulu Dijital Baskı Deneme 2 rapor çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 3 giysi modeli.

2.8.4.4 Dijital Baskı Deneme 4

Dördüncü dijital baskı denemesinde Deneme 12 eko baskı çalışmasından elde edilen desenler ayna yansıması şeklinde çalışılarak düz rapor hazırlanmıştır. Bu rapor ve bunun dijital baskı giydirilmiş Model 1 giysi modeli Resim 24'te sunulmuştur.



Resim 24- Deneme 12'deki eko baskı çalışmasının (a) düz rapor haldeki Dijital Baskı Deneme 4 rapor çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 1 giysi modeli.

Resim 25'te keten kumaşa uygulanan Deneme 19 ve 20 eko baskı uygulamalarından elde edilen desenlerin Model 1 üzerine giydirilmiş hali yer almaktadır. Deneme 19'dan elde edilen desen modelin önünde, Deneme 20'den elde edilen desen ise modelin arkasında kullanılacak şekilde dijital baskıya uygulanması düşünülmüştür. Bu denemelerdeki baskılar 80x100 cm ölçüde kumaşa yapıldığından, tekrar bilgisayar ortamında rapor çalışması yapılmadan giysi tasarımına aktarılmıştır.

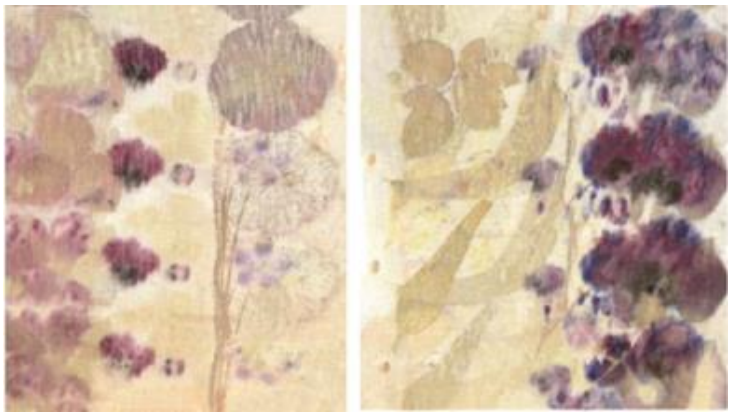


(a) (b) (c)

Resim 25-(a) Deneme 19 ve (b) Deneme 20'deki 80x100 cm ölçülerindeki eko baskı çalışmaları ve (c) eko baskı giydirilmiş Model 1 giysi modeli.

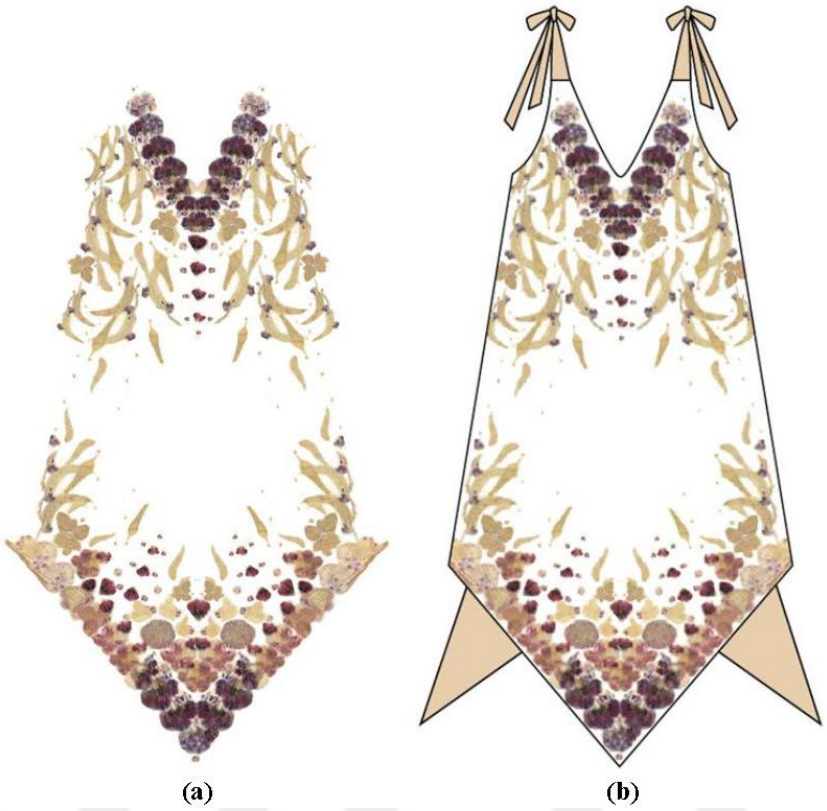
2.8.4.5 Dijital Baskı Deneme 5

Resim 26'da Deneme 2 ve Deneme 3 eko baskı çalışmaları görülmektedir. Resim 27'de ise bu eko baskı çalışmalarındaki seçilen desenler pano baskı şeklinde raporlanmış ve Model 2 giysi modeli dijital baskı ile giydirilmiştir.



(a) **(b)**

Resim 26-(a) Deneme 2 ve (b) Deneme 3 eko baskı çalışmaları.



Resim 27- Deneme 2 ve 3'teki eko baskı çalışmalarındaki desenlerin pano baskı şeklindeki (a) Dijital Baskı Deneme 5 çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli.

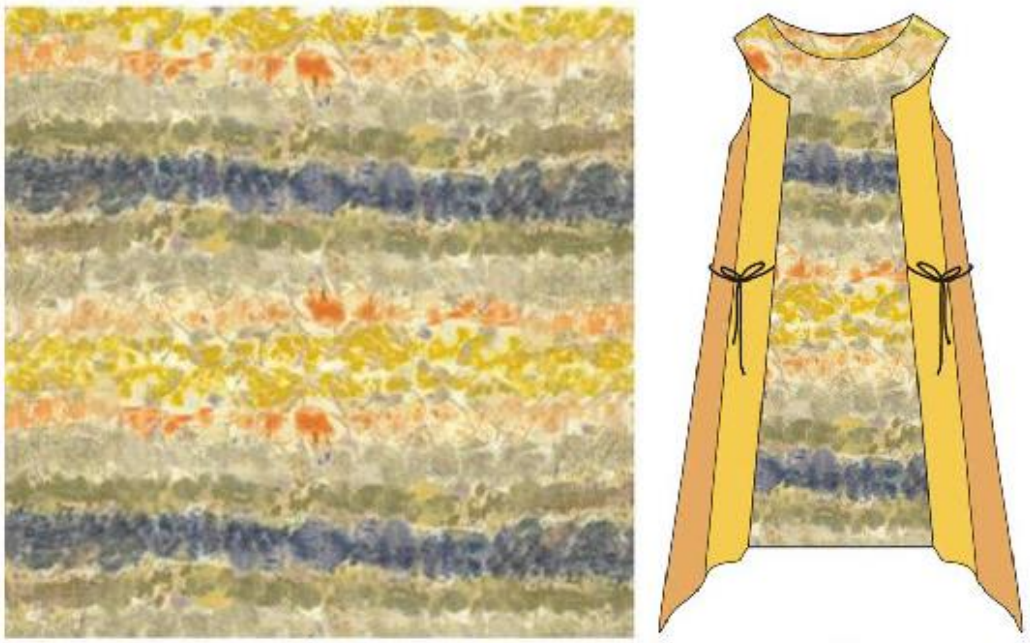
2.8.4.6 Dijital Baskı Deneme 6

Resim 28'de toz zerdeçal, toz kırmızı biber, sumak, kına ve reyhan gibi çeşitli baharatların kullanıldığı Deneme 6, 7, 8, 9 ve 10 eko baskı çalışmaları görülmektedir. Batik etkisi yaratılmış olan bu eko baskı çalışması düz rapor halindeki dijital baskı çalışılması ve dijital baskı giydirilmiş Model 4 giysi modeli Resim 29'da sunulmuştur.



(a) **(b)** **(c)** **(d)** **(e)**

Resim 28-(a) Deneme 6, (b) 7, (c) 8, (d) 9 ve (e) 10 eko baskı çalışmaları.



(a) **(b)**

Resim 29- Deneme 6, 7, 8, 9 ve 10 eko baskı çalışmalarındaki desenlerden dijital baskı için deneme çalışmalarının (a) düz rapor şeklinde raporlanmasıyla oluşturulan Dijital Baskı Deneme 6 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 4 giysi modeli.

2.8.4.7 Dijital Baskı Deneme 7

Resim 30'da Deneme 5'teki eko baskı çalışmasında elde edilen desen görülmektedir. Resim 31'de ise bu desenin diyagonal rapor halindeki dijital baskı hali ve dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli sunulmuştur.



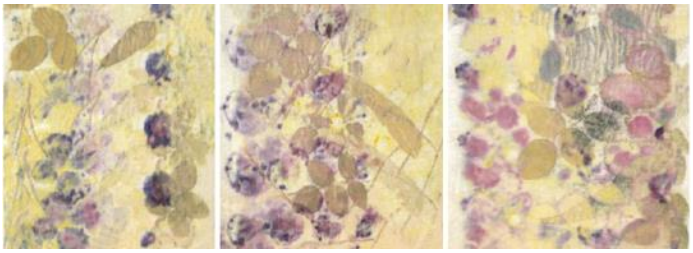
Resim 30- Deneme 5 eko baskı çalışması.



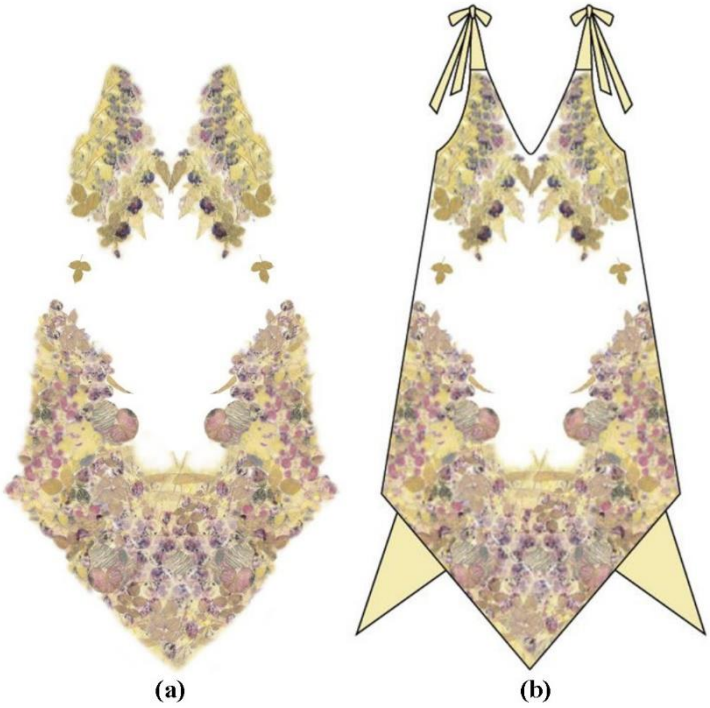
Resim 31- Deneme 5 eko baskı çalışmasındaki (a) diyagonal rapor şeklinde raporlanmasıyla oluşturulan Dijital Baskı Deneme 7 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli.

2.8.4.8 Dijital Baskı Deneme 8

Resim 32'de Deneme 1, 4 ve 5 eko baskı çalışmaları görülmektedir. Bu eko baskı çalışmalardan elde edilen desenler pano baskı olacak şekilde rapor yerleşimi yapılmıştır. Bu rapor ve bunun dijital baskı ile giydirilmiş Model 2 giysi modeli Resim 33'te sunulmuştur.



Resim 32-(a) Deneme 1, (b) Deneme 4 ve (c) Deneme 5 eko baskı çalışmaları.

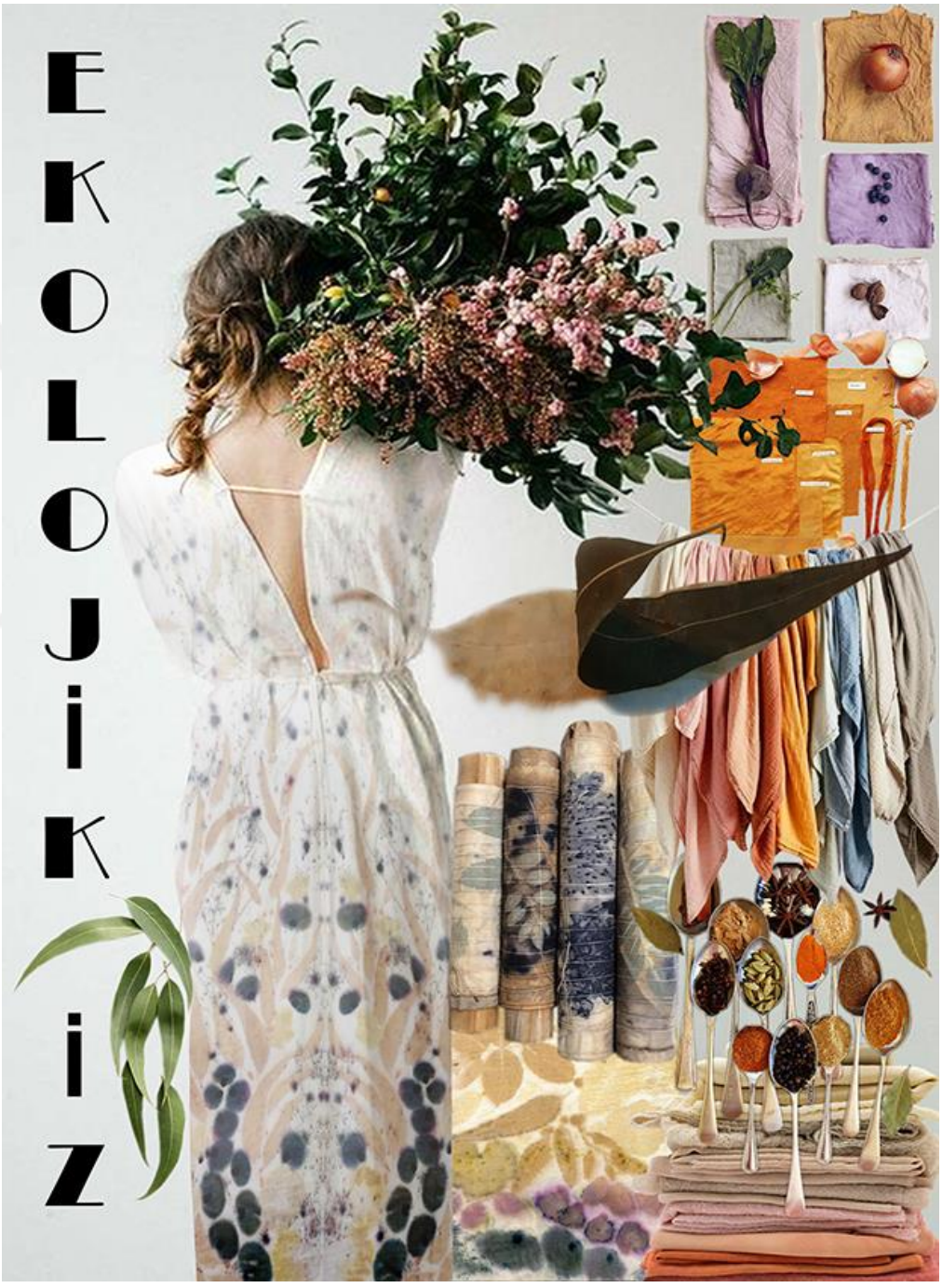


Resim 33-Deneme 1, 4 ve 5 eko baskı çalışmalarındaki desenlerin (a) pano baskı şeklinde raporlanmasıyla oluşturulan Dijital Baskı Deneme 8 dijital baskı çalışması ve (b) dijital baskı giydirilmiş Model 2 giysi modeli.

2.8.5 Doğal Boyama ve Eko Baskı Uygulamaları ile Yapılan Giysi Tasarımları

Tüm tasarımlarda doğal boyama tekniği %100 keten kumaşa uygulanırken, eko baskı tekniği ise %100 kenevir kumaşa uygulanmıştır. Doğal boyama ile birlikte eko

baskı tekniğinin ön planda tutulduğu geniş kalıplı tasarımlar oluşturularak niş pazara uygun bir koleksiyon oluşturulmuştur. Resim 34'te hazırlanan koleksiyonun hikaye panosu görülmektedir.



Resim 34- Doğal boyama ve eko baskı tekniğinden esinlenilerek hazırlanan hikaye panosu.

2.8.5.1 Tasarım 1

Resim 35'te Tasarım 1'in ön kısmı için kenevir kumaş üzerine eko baskı uygulamasında bitkilerin yerleşim hali ve uygulama sonrası hali sunulmaktadır.

Bu tasarımda 5g şap+5g demir II sülfat/L mordan çözeltisi kullanılmıştır. 90x135 cm ölçülerinde ve 175 g ağırlığındaki kumaş için 2 L su kullanılmıştır.

Resim 36'da Tasarım 1'in arka kısmı için kenevir kumaş üzerine eko baskı uygulamasında bitkilerin yerleşim hali ve uygulama sonrası hali sunulmaktadır.

Bu tasarımda 5g şap+5g demir II sülfat/L mordan çözeltisi kullanılmıştır. 90x135 cm ölçülerinde ve 165 g ağırlığındaki kumaş için 2 L su kullanılmıştır. Kırmızı renkteki sardunya çiçeğinden mavi, mor ve pembe tonları elde edilirken pembe renkteki sardunya çiçeğinden açık pembe tonlar elde edilmiştir. Okaliptüs yapraklarından bej tonları elde edilirken karabiber yaprağından ise sarı tonlar elde edilmiştir. Çam iğne yapraklarından gri tonlar, kırmızı gül yapraklarından ise lacivert, pembe ve bej tonları elde edilmiştir. Hint yağı bitkisinin koyu bordo renkteki yaprakları daha açık olan renktekilere oranla çok daha fazla renk elde edilmesini sağlamıştır.



(a) (b)

Resim 35- Eko Baskı Tasarım 1 Ön Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler.



(a) (b)

Resim 36- Eko Baskı Tasarım 1 Arka Kısmı(a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler.



Resim 37- Tasarım 1'in ön görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 38- Tasarım 2’nin yan görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 39- Tasarım 1’in arka görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 40- Tasarım 1'in detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.

2.8.5.2 Tasarım 2

Resim 41'de Tasarım 2'nin ön kısmı için kenevir kumaş üzerine eko baskı uygulamasında bitkilerin yerleşim hali ve uygulama sonrası hali sunulmaktadır.



(a) (b)

Resim 41- Eko Baskı Tasarım 2 Ön Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler.

Bu denemede 22,5 g/L şap mordan çözeltisi kullanılmıştır. 80x140 cm ölçülerinde ve 175 g ağırlığındaki kumaş için 2 L su kullanılmıştır. Yeşil renkteki okaliptüs, sardunya ve karabiber yapraklarından sarı tonlar elde edilirken, gelincik çiçeğinden mor tonları elde edilmiştir.

Resim 42'de Tasarım 2'nin arka kısmı için kenevir kumaş üzerine eko baskı uygulamasında bitkilerin yerleşim hali ve uygulama sonrası hali sunulmaktadır.

Bu denemede 22,5 g/L şap mordan çözeltisi kullanılmıştır. 80x140 cm ölçülerinde ve 173 g ağırlığındaki kumaş için 2 L su kullanılmıştır.



(a) (b)

Resim 42- Eko Baskı Tasarım 2 Arka Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler.

Sırasıyla Resim 43-47'de Tasarım 2'nin ön, yan, arka ve detay görüntüsü sunulmaktadır. Modelin kol kısmında kullanılan kumaşa 20 g/L nar kabuğu ve 3 g/L şap (Potasyum Alüminyum Sülfat) mordan çözeltisinde aynı anda mordan yöntemi ile doğal boyama işlemi yapılmıştır



Resim 43- Tasarım 2'nin ön görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 44- Tasarım 2'nin yan görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 45- Tasarım 2'nin arka görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 46- Tasarım 2'nin detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.

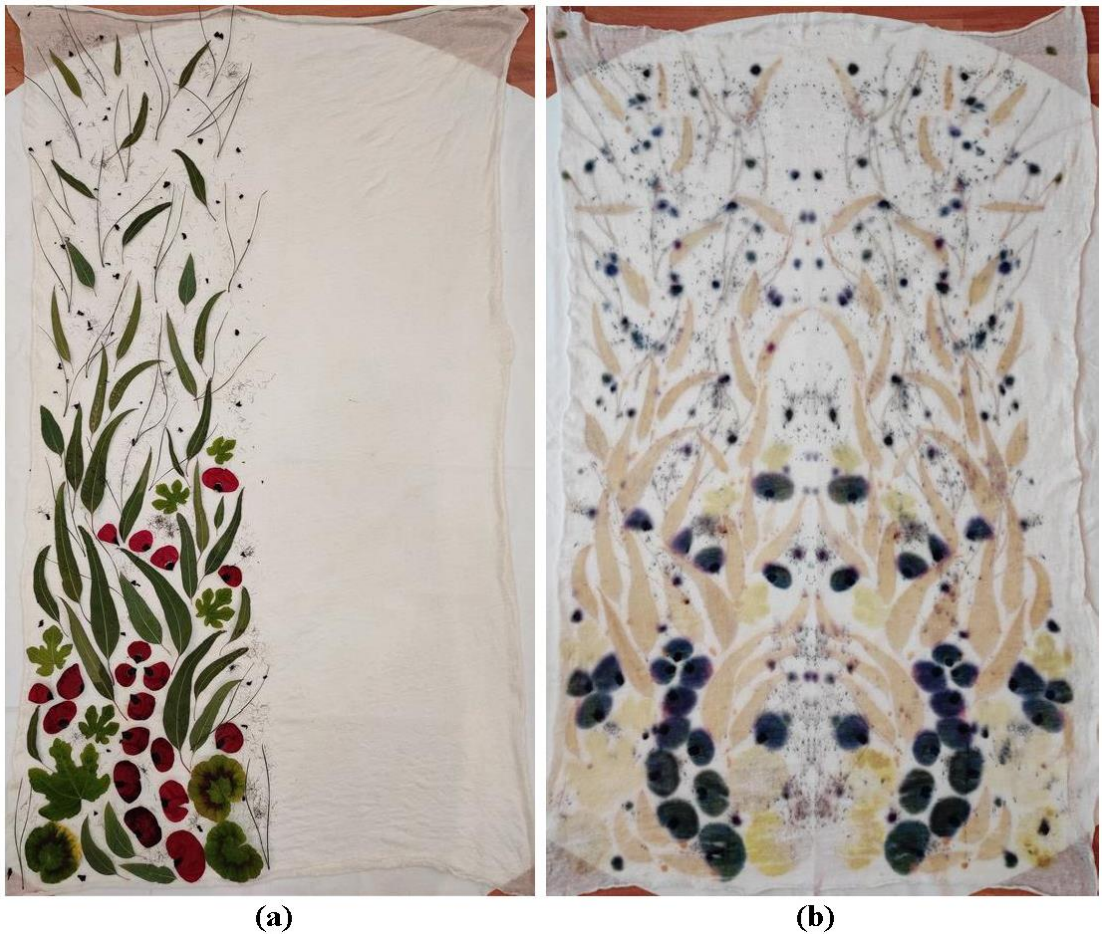


Resim 47- Tasarım 2’nin detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.

2.8.5.3 Tasarım 3

Resim 48'de kenevir kumaş üzerine eko baskı uygulamasında bitkilerin yerleşim hali ve uygulama sonrası hali sunulmaktadır.

Bu denemede 15 g/L demir II sülfat mordan çözeltisi kullanılmıştır. 80x135 cm ölçülerinde ve 172 g ağırlığındaki kumaş için 2 L su kullanılmıştır. Kırmızı gelincik çiçeğinden lacivert ve mor tonlar, yeşil renkteki okaliptüs yapraklarından açık yavru ağzı tonları, incir ve sardunya yapraklarından ise sarı tonlar elde edilmiştir.



Resim 48- Eko Baskı Tasarım 3 Ön Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler.

Resim 49'da kenevir kumaş üzerine eko baskı uygulamasında bitkilerin yerleşim hali ve uygulama sonrası hali sunulmaktadır. Bu denemede 15 g/L demir II sülfat mordan çözeltisi kullanılmıştır. 80x135 cm ölçülerinde ve 170 g ağırlığındaki kumaş için 2 L su kullanılmıştır.



(a) (b)

Resim 49- Eko Baskı Tasarım 3 Arka Kısmı (a) baskı öncesi yerleşim ve (b) baskı sonrası desenler.

Sırasıyla Resim 50-53'te Tasarım 3'ün ön, yan, arka ve detay görüntüsü gösterilmektedir. Modelin kol kısmında kullanılan kumaşa 10 g/L soğan kabuğu ve 1 g/L demir II sülfat mordan çözeltisinde aynı anda mordan yöntemi ile doğal boyama işlemi yapılmıştır.



Resim 50- Tasarım 3'ün ön görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 51- Tasarım 3'ün yan görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 52- Tasarım 3'ün arka görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.



Resim 53- Tasarım 3'ün detay görüntüsü, Zuhal TOPOYAN 2021.

SONUÇ

Küresel ısınma ile birlikte doğal kaynakların hızlı bir şekilde tükendiği ve sanayileşme ile birlikte atık miktarındaki artışın sonucu olarak doğa zarar görmekte ve dünyamız her geçen gün tahribata uğramaktadır. Bu bağlamda üretiminde çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek malzeme ve kimyasal kullanarak daha az enerji ve su tüketilen sürdürülebilir tekstil tasarımları oluşturmak önem kazanmıştır.

Uygulama kapsamında, yaygın kullanılmakta olan pamuk, yün ve ipek gibi lif kaynaklarına alternatif doğada kendinden yok olabilen (biyobozunur) özelliği ile selülozik esaslı doğal lif olan %100 keten ve %100 kenevir örme kumaşlara yer verilmiştir.

Kumaşların renklendirilmesinde ise doğal boyar madde kaynağı olarak atık olarak nitelendirdiğimiz soğan kabuğu, nar kabuğu, muz kabuğu ile kenevir kumaşa doğal boyama işlemi uygulanırken; ebegümeci, papatya ve ısırganotu bitkileri ile keten kumaşa doğal boyama işlemi uygulanmıştır. Çalışmada en iyi sonucu alabilmek amacıyla kenevir kumaştan 11,5x20 cm, keten kumaştan ise 10x17 cm'lik 3g ağırlığında küçük parçalar kesilmiş ve 1/50 banyo oranına göre çeşitli boyama denemeleri (114 adet reçete) yapılmıştır. Uygulama sonucunda farklı renk tonları elde edilmiş olup kullanılan mordan cinsine göre farklılıklar gözlemlenmiştir. Mordan maddesi olarak demir II sülfat (FeSO4) ile daha soluk renkler elde edilirken, şap (potasyum alüminyum sülfat) (KAl(SO4)2) ile çok daha koyu ve canlı tonlar elde edilmiştir. Özütleme (ekstraksiyon) için nar kabuğu (20 g/L), muz kabuğu (20 g/L), soğan kabuğu için (10 g/L) 100°C'de sulu çözeltileri hazırlanarak bir saat kaynatılmıştır. Ebegümeci, ısırganotu ve papatya için en uygun (optimum) kullanım miktarının belirlenmesi için dört farklı konsantrasyonda (10 g/L, 20 g/L, 30 g/L, 40 g/L) boya çözeltisi hazırlanmıştır. Boyama işlemleri mordansız, ön mordanlama ve aynı anda mordanlama yöntemine göre üç farklı şekilde yapılmıştır. Bütün mordanlama ve boyama işlemlerinde 1/50 banyo oranına uygun olarak çalışılmıştır. Bütün mordanlı boyamalarda 1 g/L, 3 g/L ve 5 g/L mordan konsantrasyonlarıyla çalışılmış ve farklı renk

tonları elde edilmiştir. Tüm boyama ve mordanlama işlemleri 100°C'de yapılmıştır. Mordansız boyamada kumaş daha önceden hazırlanmış olan boya çözeltisinde bir saat kaynatılırken; ön mordanlı boyamada öncelikle mordan çözeltisinde bir saat, sonra aynı sıcaklıkta boya çözeltisinde bir saat daha kaynatma işlemi yapılmıştır. Aynı anda mordanlamada ise kumaş mordan ve boya çözeltisinde bir saat kaynatılmıştır.

Eko baskı denemelerinde, boyamaya hazır 30x30 cm boyutlarında %100 keten kumaş kullanılarak 27 farklı çalışma yapılmıştır. Kumaşlar sırasıyla 10 g/L şap, 10 g/L demir II sülfat, 10 g/L %50 şap - %50 demir II sülfat, 10 g/L %30 şap - %70 demir II sülfat, 10 g/L %70 şap - %30 demir II sülfat, 15 g/L şap, 15 g/L demir II sülfat, 15 g/L 10 g/L %50 şap - %50 demir II sülfat, 15 g/L 2/3 şap - 1/3 demir II sülfat ve 15 g/L 1/3 şap - 2/3 demir II sülfat içeren mordan çözeltileri içinde 15 dakika bekletilmiştir. Ardından kumaşların yüzeyine incir yaprağı, okaliptüs yaprağı, gül yaprağı ve çiçeği, sardunya yaprağı, gelincik çiçeği, çam iğnesi, ebegümeci çiçeği, sarı papatya, sarmaşık yaprağı, hint yağı, kadın tuzluğu gibi farklı bitkiler ve toz zerdeçal, sumak, kına, kırmızı toz biber ve reyhan gibi baharatlar yerleştirilerek bir saat boyunca 100 °C'de kaynayan suyun üzerinde buharlama işlemi gerçekleştirilerek eko baskı tekniği ile etkileyici desenler elde edilmiştir. Birkaç denemede, yumurta akının renkler üzerine etkisinin görülebilmesi için daha küçük, 11x20 cm'lik kumaşlar üzerine tek parça bitki koyulup, yumurta akı uygulaması yapılmış ve yumurta akının uygulandığı yerlerdeki desenlerin daha net olduğu sonucuna varılmıştır. Bütün bu denemelerle en iyi sonuçların alınmasında, reçete optimizasyonu ile en uygun madde miktarları ve uygulama koşullarının (sıcaklık, süre, kullanılan bitki cinsi, kumaşın sarıldığı borunun cinsi ve bağlama şekli, vs.) belirlenmesiyle en iyi etkiyi veren yöntemler tespit edilerek parlak renkler, bitki ve doku izleri net bir şekilde elde edilmiştir. Tek bir değişkenin değiştirilmesiyle bile farklı sonuçlar elde edilebileceği gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada doğal boyama ile bitkisel atıklardan faydalanarak keten ve kenevir gibi selüloz esaslı doğal lifli kumaşlar renklendirilmiş ve çeşitli bitkilerle eko baskı ile desenler oluşturularak ekolojik modaya katkı sağlayacağı düşünülen özgün tasarımlar oluşturulmuştur.

KAYNAKÇA

ABBAS, Shahbaz, HSIEH, Lin Han Chiang, TECHATO, Kuaanan ve TAWEEKUN, Juntakan (2020). "Sustainable production using a resource–energy–water nexus for the Pakistani textile industry". *Journal of Cleaner Production*, Sayı 271, 122633, ss. 1-10.

ACAR, Mustafa ve DÖNMEZ, Atalay (2019). "Kenevire Farklı Bir Bakış", *2. Ulusal Biyoyakıtlar Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 27-30 Eylül 2019, Samsun.

ADEEL, Shahid, RAFI, Sana, MUSTAAN, Muhammad Abdul, SALMAN, Mahwish ve GHAFFAR Abdul (2018). "Animal Based Natural Dyes: A Short Review", *Handbook of Renewable Materials for Coloration and Finishing* (ed. Mohd Yusuf), Scrivener Publishing LLC, ss. 41-74.

AKAR, Ezgi ve OKTAV BULUT, Meliha (2013). "Bazı tekstil boya bitkilerinin antibakteriyel özellikleri ve aktivitesi için kullanılan test yöntemleri", Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Bilimler Dergisi, Cilt 3, Sayı 2, ss. 1-6.

AKPINARLI, Feriha ve TAMBAŞ, Cansu (2019). "Pamuklu-İpekli Kumaşlara Ekolojik Baskı Uygulaması ve Haslık Düzeylerinin Belirlenmesi", *İdil*, Cilt 8, Sayı 62, ss. 1295-1311.

AMMAYAPPAN, L., JOSE, Seiko ve RAJ, A. Arputha (2016). "Sustainable Production Processes in Textile Dyeing", *Green Fashion Volume 1* (ed. Subramanian Senthilkannan Muthu, Miguel Angel Gardetti), Springer Science+Business Media, ss. 185-216.

ARSLANOĞLU, Ş. Funda, AYTAÇ, Selim ve AYAN, Ali Kemal (2017). "Keten", *5-6 Mayıs 2017 Karadeniz'in Lif Bitkileri Çalıştayı Keten-Kenevir-Isırgan Sonuç Raporu* (ed. Prof. Dr. Ali Kemal AYAN, Doç. Dr. Ş. Funda ARSLANOĞLU, Doç. Dr. Selim AYTAÇ, Zir. Yük. Müh. Hasan Alp ŞAHİN), https://www.oka.org.tr/assets/upload/dosyalar/karadeniz-lif-bitkileri-calistayi-sonuc-raporu-1-81.pdf [28.12.2021].

AYAN, Ali Kemal, ÇALIŞKAN, Ömer, ÇIRAK, Cüneyt (2006). "Isırganotu (Urtica spp.)'nun Ekonomik Önemi ve Tarımı*". OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*. Cilt 21, Sayı 3. ss. 357-363.

BAHTİYARİ, M. İbrahim, BENLİ, Hüseyin, YAVAŞ, Arzu ve AKCA, Candan (2017). "Use of Different Natural Dye Sources For Printing of Cotton Fabrics", Tekstil ve Konfeksiyon, Cilt 27, Sayı 3, ss. 259-265.

BAŞARAN, Fatma Nur ve AYDIN, Şengül (2019). "Nar (*Punica Granatum L.*) Bitkisinin Doğal Mordanlarla Boyama ve Haslık Değerleri", *IBAD Journal of Social Sciences*, Sayı 5, ss. 397-406.

BAŞARAN, Fatma Nur ve BAKIR, Gülşah (2018). "Yeşil Çay ile Doğal Boyama Çalışmaları ve Haslık Düzeylerinin Belirlenmesi", *Uluslararası Sanatta Yüksek Teknoloji Kullanımı Kongresi Özet ve Tam Metin Bildiriler Kitabı*, İstanbul Gelişim Üniversitesi, 19-20 Nisan 2018, ss. 104-113.

BAYRAKTAR, Elif ve TÜNEY KIZILKAYA, İnci (2018). "Alg Pigmentlerinin Tekstilde Doğal Boyar Madde Olarak Kullanımı", *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 22, Özel Sayı, ss. 50-57.

BCI, www.bettercotton.org, Erişim: 07.01.2022

BECHTOLD, T., TURCAN, A. GANGLBERGER, E. ve GEISSLER, S. (2003). Natural dyes in modern textile dyehouses-how to combine experiences of two centuries to meet the demands of the future?, *Journal of Cleaner Production*, Sayı 11, ss. 499-509.

BECHTOLD, Thomas, MAHMUD-ALI, Amalid, GANGLBERGER, Erika ve GEISSLER, Susanne (2008). "Efficient processing of raw material defines the ecological position of natural dyes in textile production", *International Journal of Environment and Waste Management*, Cilt 2, Sayı 3, ss. 215-232.

BECHTOLD, Thomas, MUSSAK, Rita, MAHMUD-ALI, Amalid, GANGLBERGER, Erika ve GEISSLER, Susanne (2006). "Extraction of natural dyes for textile dyeing from coloured plant wastes released from the food and beverage industry", *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Cilt 86, Sayı 2, ss. 233-242.

BENLİ, Hüseyin ve BAHTİYARİ Muhammed İbrahim (2011). "Portakal Ağacı Yaprakları İle Viskon Kumaşların Boyanması", *Akdeniz Sanat*, Cilt 4, Sayı 8, ss. 85-89.

BİLİR, Mehmet Zahit (2018a). "Ekolojik Tekstil Baskı Tekniği: Tataki-Zome", *İdil*, Cilt 7, Sayı 41, ss. 33-45.

BİLİR, Mehmet Zahit (2018b). "Ekolojik Boyama Esaslı Çok Renkli Yüzey Tasarımı", *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, Sayı 20, Yaz 2018, ss. 63-73.

BOZACI, ,Ebru, ÖKTEM, Tülin ve SEVENTEKİN, Necdet (2007). "Ananas Yaprak Lifi", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Aralık 2007, Cilt 17, Sayı 3, ss. 167-169

BUDEANU, Ramona (2021). "Experimental Research on Obtaining A Chromatic Palette On Hemp Fabric By Combining Weld and Madder Dyes", *Annals of The Unıversity of Oradea Fascicle of Textiles, Leatherwork*, Cilt 22, Sayı 1, ss. 11-16.

CAN, Duygu İrem (2016). *Giyilebilir Sanat'ta Eko Boyama-Baskı Teknikleri ve Uygulamaları,* Sanatta Yeterlik Tezi, dan. Doç. N. Rengin Oyman, Süleyman Demirel Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Sanat ve Tasarım Anasanat Dalı, Isparta.

CAN, Duygu İrem ve YAMAN, Naile Rengin (2017). "Giyilebilir Sanatta Eko Boyama-Baskı Teknikleri ve Uygulamaları", *İdil*, Cilt 6, Sayı 36, ss. 2291-2311.

CAN, Özgün ve AYVAZ, Kartal Murat (2017). "Tekstil ve Modada Sürdürülebilirlik", *Akademia Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 3, Sayı 1, ss. 110-119.

CARMICHAEL, Helen (2014). “Natural Reds”, *Chemistry&Industry*, Ocak 2014, ss. 36-39.

CARVALHO, Cristina ve SANTOS, Gabriela (2015). “Global Communities, Biotechnology and Sustainable Design-Natural/Bio Dyes in Textiles, *Procedia Manufacturing*, Sayı 3, ss. 6557-6564.

DAVULCU, Asım, BENLİ, Hüseyin, ŞEN, Yasin ve BAHTİYARİ, M. İbrahim (2014). “Dyeing of cotton with thyme and pomegranate peel”, *Cellulose*, Sayı 21, ss. 4671-4680

DEMİR, Bervan, YILDIZ, Filiz, MERDAN, Nigar ve KOÇAK, Dilara (2017). “İpek Kumaşın Kızılağaç Kabuğundan Ekstrakte Edilen Doğal Boya İle Boyanması”, *2. Uluslararası Akdeniz Sanat Sempozyumu*, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, 10-12 Mayıs 2017., ss. 60-65.

DOLCA, Cristina (2018). “Textiles Coloured With Natural Dyes of Vegetal Origin”, *Scientific Bulletin of North University Center of Baia Mare*, Cilt 32, Sayı 2, ss. 81-89.

DUTTA, Pranay, MAHJEBIN, Shahnaz, ABU SUFIAN, Mohammad, RABBI, Razaya, CHOWDHURY Sujoyanti ve IMRAN, Iqbal Hossain (2021). “Impacts of natural and synthetic mordants on cotton knit fabric dyed with natural dye from onion skin in perspective of eco-friendly textile process”, *Materials Today: Proceedings 47*, ss. 2633-2640.

EKMEKÇİ KÖRLÜ, Ayşegül (2014). “Tekstilde Bitkisel Lifler”, *Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi Sürekli Yayını*, Sayı 7, Ekolojik Tekstil Özel Sayısı, ss. 34-37.

EKMEKÇİ KÖRLÜ, Ayşegül, GÜMÜŞTÜRKMEN BOZACI, Ebru (2006). “Ketenin Genel Özellikleri ve Havuzlanması”, *Tekstil ve Konfeksiyon*, Sayı 1/2006, ss. 276-280.

ELSAHIDA, K., FAUZI, A.M., SAILAH, I. ve SIREGAR, I.Z. (2020). “Sustainable production of natural textile dyes industry, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 472, ss. 1-10.

ERDEM İŞMAL Özlenen ve YILDIRIM Leyla, 2019, "Metal mordants and biomordants", *The Impact and Prospects of Green Chemistry for Textile Technology* (ed. Shahid ul-Islam ve Bhupendra Singh Butola), Elsevier, Woodhead Publishing, ss.57-82.

ERDEM İŞMAL, Özlenen (2011). "Boyarmadde Endüstrisinin Öncüsü: bir bilim adamı ve entelektüel olarak Sir WILLIAM HENRY PERKIN". *Yedi, DEÜ GSF Dergisi*, Sayı 6, ss.23-30.

ERDEM İŞMAL, Özlenen (2014). "A route from olive oil production to natural dyeing: valorisation of prina (Crude olive cake) as a novel dye source", *Coloration Technology*, Cilt 130, Sayı 2, ss. 147-153.

ERDEM İŞMAL, Özlenen (2016). "Patterns from Nature: Contact Printing". *Journal of the TEXTILE Association*. Cilt 77, Sayı 2, Temmuz-Ağustos 2016. ss. 81-91.

ERDEM İŞMAL, Özlenen (2017). "Greener natural dyeing pathway using a by-product of olive oil: prina and biomordants", *Fibers and Polymers*, Cilt 18, Sayı 4, ss. 773-785.

ERDEM İŞMAL, Özlenen (2019). "Doğal Boya Uygulamalarının Değişen Yüzü ve Yenilikçi Yaklaşımlar", *Yedi: Sanat, Tasarım ve Bilim Dergisi*, Sayı 22, Yaz 2019, ss. 41-58.

ERDEM İŞMAL, Özlenen ve YILDIRIM, Leyla (2012). "Almond shell as a natural colorant", *Indian Journal of Fibre&Textile Research*, Cilt 37, Sayı 4, ss. 358-363.

ERDEM İŞMAL, Özlenen, YILDIRIM Leyla, ÖZDOĞAN Esen (2014). "Use of almond shell extracts plus biomordants as effective textile dye", *Journal of Cleaner Production*, Cilt 70, Sayı 1, ss. 61-67.

ERDEM, Ramazan, AYDOĞAN BAYRAM, Mine ve BİLGE, Gülay (2017). "Ekolojik Baskı İle Kumaşların Desenlendirilmesi", *2. Uluslararası Akdeniz Sanat Sempozyumu*, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, 10-12 Mayıs 2017, ss. 213-216.

ERDEM, Ramazan, AYDOĞAN BAYRAM, Mine, BİLGE, Gülay ve ATAK, Onur (2018). "İpek Kumaşların Bitki Yaprakları ile Bölgesel Desenlendirilmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü* Dergisi, Cilt 22, Sayı 1, ss. 1058-1065

ESER, Ferda (2016). "Kızılağaç Yapaklarının Tekstil Endüstrisinde Boyarmadde Kaynağı Olarak Değerlendirilmesi", *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi A-Uygulamalı Bilimler ve Mühendislik*, Cilt 17, Sayı 1, ss. 199-207.

ETİKAN, S. ve KAYABAŞI, N. (2006). "Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnhardt) Ağacının Yapraklarından Elde Edilen Renkler ve Bu Renklerin Bazı Haslıkları Üzerine Bir Araştırma", *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 10, Sayı 2, ss.153-161.

GONG, Kang, RATHER, Luqman Jameel, ZHOU, Qi, WANG, Wuchao ve LI, Qing (2020). "Natural dyeing of merino wool fibers with *Cinnamomum camphora* leaves extract with mordants of biological origin: a greener approach of textile coloration", *The Journal of The Textile Institute*, Cilt 111, Sayı 7, ss. 1038-1046.

HADDAR, Wafa, BAAKA, Noureddine, MEKSI, Nizar, ELKSIBI, Imen ve MHENNI, M. Farouk (2014). "Optimization of an ecofriendly dyeing process using the wastewater of the olive oil industry as natural dyes for acrylic fibres", *Journal of Cleaner Production*, Sayı 66, ss. 546-554.

HADDAR, Wafa, BAAKA, Noureddine, MEKSI, Nizar, TICHA, Manel Ben, GUESMI, Ahlème ve MHENNI, M. Farouk (2015). "Use of ultrasonic energy for enhancing the dyeing performances of polyamide fibers with olive vegetable water", *Fibers and Polymers*, Cilt 16, Sayı 7, ss. 1506-1511.

HAJI, Aminoddin, NASIRIBOROUMAND, Majid ve QAVAMNIA S. Sadroddin (2018b). "The use of D-optimal design in optimization of wool dyeing with Juglansregia bark", *Industria Textila*, Cilt 69, Sayı 2, ss. 104-110.

HAJI, Aminoddin, NASIRIBOROUMAND, Majid ve QAVAMNIA S. Sadroddin (2018a). "Cotton Dyeing and Antibacterial Finishing Using Agricultural Waste by an Eco-friendly Process Optimized by Response Surface Methodology, *Fibers and Polymers*, Cilt 19, Sayı 11, ss. 2359-2364.

HAJI, Aminoddin, QAVAMNIA, Sayyed Sadroddin ve BIZHAEM, Farhad Koshravi (2016). "Optimization of oxygen plasma treatment to improve the dyeing of wool with grape leaves", *Industria Textila*, Cilt 67, Sayı 4, ss. 244-249.

IPUD, www.iyipamuk.org.tr, Erişim: 07.01.2022

JENA, Bikash, DAS, Bishnu Priya, KHANDUAL, A., SAHU, Sanjay ve BEHERA, Lingaraj (2015), "Ecofriendly Processing of Textiles", 4th International Conference on Materials Processing and Characterization, *Materials Today: Proceedings 2*, ss. 1776-1791.

JORDEVA, Sonja, KERTAKOVA, Marija, ZHEZHOVA, Silvana, GOLOMEOVA LONGUROVA, Sashka ve MOJSOV, Kiro (2020). "Dyeing of Textiles With Natural Dyes", *Tekstilna Industrija*, Sayı 4, ss. 12-21.

KALAYCI, Ece, AVİNC, Osman Ozan, BOZKURT, Ahmet ve YAVAŞ, Arzu (2016). "Tarımsal atıklardan elde edilen sürdürülebilir tekstil lifleri: Ananas yaprağı lifleri", *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 20, Sayı 2, ss. 203-221.

KANCHANA, R., FERNANDES, Apurva, BHAT, Bhargavi, BUDKULE, Saurabhi, DESSAI, Santeshwari ve MOHAN, Reshma (2013). "Dyeing of textiles with natural dyes-an eco-friendly approach", *International Journal of ChemTech Research*, Cilt 5, Sayı 5, ss. 2102-2109.

KARABOYACI, Mustafa ve UĞUR, Şule S. (2014). "Ecological wool dyeing with pulps of lavender, broom, and red wine", *The Journal of The Textile Institute*, Cilt 105, Sayı 8, ss. 821-827.

KARADAĞ, Recep (2001). “Doğal Boyamacılıkta Kullanılan Boyarmadde Kaynakları ve Mordan Maddelerinin Boyamaya Etkisi”, *Öneri*, Cilt 4, Sayı 16, Haziran 2001, ss. 145-150.

KARADAĞ, Recep (2007). *Doğal Boyamacılık*, Ankara: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Geleneksel El Sanatları ve Mağazalar İşletme Müdürlüğü.

KARADAĞ, Recep (2014). “Doğal Boyama”, *Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi Sürekli Yayını*, Sayı 7, Ekolojik Tekstil Özel Sayısı, ss. 48-51.

KASIRI, Masoud B. ve SAFAPOUR, Siyamak (2013). “Natural Dyes and Antimicrobials for Textiles”, *Green Materials for Energy, Products and Depollution,* (ed. Eric Lichtfouse, Jan Schwarzbauer, Didier Robert), Springer Science+Business Media, ss. 229-286.

KASIRI, Masoud B. ve SAFAPOUR, Siyamak (2014). “Natural dyes and antimicrobials for green treatment of textiles”, *Environmental Chemistry Letters*, Cilt 12, Sayı 1, ss. 1-13.

KAYAHAN Enfal, KARABOYACI, Mustafa ve DAYIK, Mehmet (2016). “Bitkisel atıklar kullanılarak yun, pamuk ve rejenere soya lifleri icin ekolojik boyama”, *Tekstil ve Mühendis*, Cilt 23, Sayı 102, ss. 112-125.

KAYAHAN, Enfal ve KARABOYACI, Mustafa (2014). “Melastan elde edilen boyarmadde ile ekolojik yün boyama”, *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt 8, Sayı 1, ss. 8-22.

KURTULDU, Elif, ERDEM İŞMAL, Özlenen (2019). “Sürdürülebilir Tekstil Üretim ve Tasarımında Yeniden Değer Kazanan Lif: Kenevir”. *SDÜ ART-E Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi*. Cilt 12, Sayı 24, Aralık 2019. ss. 694-718.

MANSOUR, Rym, EZZILI, Bechir ve FAROUK, Mhenni (2017), “The use of response surface method to optimize the extraction of natural dye from winery waste in textile dyeing”, *The Journal of The Textile Institute*, Cilt 108, Sayı 4, ss. 528-537.

MEKSI, N., HADDAR, W., HAMMAMI, S. ve MHENNI, M.F. (2002). "Olive mill wastewater: A potential source of natural dyes for textile dyeing". *Industrial Crops and Products*, Sayı 40, ss. 103-109.

MOUSSA, Ibtissem, BAAKA, Noureddine, KHIARI, Ramzi, MOUSSA, Ali, MORTHA, Gérard ve MHENNI, Mohamed Farouk (2018). "Application of Prunus amygdalus by-products in eco-friendly dyeing of textile fabrics", *Journal of Renewable Materials*, Cilt 6, Sayı 1, ss. 55-67.

MURTHY, K.S. (2019). "Natural Dyes; Finishing and finishes, sustainability", *Colourage*, Ekim 2019, ss. 101-102.

OKTAV BULUT, Meliha, BAYDAR, Hasan, AKAR Ezgi (2013). "Katyonikleştirilmiş Pamuklu Kumaşın Gül Posası ile Doğal Boyanması ve Haslık Özelliklerinin İncelenmesi", *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 29, Sayı 3, ss. 213-219.

OYMAN, Naile Rengin ve CAN, Duygu İrem (2017). "Okaliptüs Bitkisiyle İpek ve Pamuklu Kumaş Üzerine Eko- Baskı Uygulamaları", *2. Uluslararası Akdeniz Sanat Sempozyumu*, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, 10-12 Mayıs 2017, ss. 189-194.

ÖNAL, Adem ve SUBASAR, F. Dilara (2012). "Kırmızı lahana'dan (*Brassica oleracea var.capitata f.rubra*) elde edilen doğal boya ile yün, pamuk ve keten kumaşların boyanması", *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, Sayı 1, ss. 35-41.

ÖZDEMİR, Sonnur, TEKOĞLU, Onur (2011). "Ekolojik Tekstil Ürünlerinde Kullanılan Hammaddeler". *Akdeniz Sanat*. Cilt 4, Sayı 8. ss. 27-30.

ÖZEL, Cansel ve ÖZKAN TAĞI, Sema (2019). "Farklı Oranlarda Mordan Kullanarak Pamuklu Kumaşlarda Yapılan Ekolojik Baskı Uygulamaları", *İdil*, Cilt 8, Sayı 55, ss. 415-420.

ÖZKAN TAĞI, Sema (2018). “Tekstil Tasarımında Alışılmadık Bir Ekolojik Baskı Yöntemi “Pas Baskı””, *İdil*, Cilt 7, Sayı 43, ss. 327-333.

ÖZTÜRK, Fatma, YILMAZ EGE, Jale (2019). “Sürdürülebilir Moda’nın, Ekolojik Baskı Tekniği ile Değerlendirilmesi ve Bir Örnek Uygulama”. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*. Cilt 6, Sayı 5. ss.394-406.

PRIYA, R., DAS, Subrata, NEVETHA, R.P. ve KUMAR C, Manoj (2021). “Eco-friendly printing on cotton scarf using flower pounding technique”, *Man Made Textiles in India*, Eylül 2021, ss. 303-307.

RAMONA, Budeanu, ANTONELA, Curteza ve DORU, Radu Cezar (2014). “Experimental Researches Regarding The Ecological Dyeing With Natural Extracts”, *AUTEX Research Journal*, Aralık 2014, Cilt 14, Sayı 4, ss. 290-298.

REN, Yanfei, GONG, Jixian, FU, Ranran, ZHANG Jianfei, FANG, Kuanjun ve LIU, Xiuming (2018). “Antibacterial dyeing of silk with prodigiosins suspention produced by liquid fermentation”, *Journal of Cleaner Production*, Sayı 201, ss. 648-656.

RUNGRUANGKITKRAI, Nattadon ve MONGKHOLRATTANASIT, Rattanaphol (2012). “Eco-Friendly of Textiles Dyeing and Printing with Natural Dyes”, *RMUTP International Conference: Textiles & Fashion 2012,* 3-4 Temmuz 2012, Bangkok Thailand, ss. 1-17.

RUSDI, Suharno, MAULANA, Huda F., SAMUDRO, Nuriaji L. ve CHAFIDZ, Achmad (2020). “Investigating the Potential Use of Papaya Leaf Extract as Natural Dyes in the Textile Industry”, *Materials Science Forum*, Sayı 991, ss 129-134.

SAMANTA, Ashis Kumar ve KONAR, Adwaita (2011). “Dyeing of Textiles with Natural Dyes”, *Natural Dyes* (ed. Emriye Akçakoca Kumbasar), InTech, ss. 29-56

STANKOVİĆ, Snežana, B., NOVAKOVİĆ, Milada, POPOVİĆ, Dušan M., POPARİĆ Goran B., BİZJAK, Matejka (2019). "Novel engineering approach to optimization of thermal comfort properties of hemp containing textiles". *The Journal of The Textile Institute*. Cilt 110, Sayı 9. ss. 1271-1279.

ŞANLI, Hürrem Sinem ve UZGİDİM, Gözde (2020). "Ekolojik Baski ile Elibelinde Motifi Uygulamaları". *İdil*, Ekim 2020, Sayı 74, ss. 1610-1622.

TAYYAB, Naveed, SAYED, Rashdi Yaseen, FAISAL, Rehman, WANG, Wei, JAVEED, Awan Ashraf, MUDASSAR, Abbas, AHMAD, Fraz ve MUHAMMAD, Awais (2020). "Dyeing and colour fastness of natural dye from *Citrus aurantium* on Lyocell fabric", *Industria Textilă*, Cilt 71, Sayı 4, ss. 350-356.

TOPOYAN, Mert (2005). "Yeniden Üretim Sistemleri İçin Sürdürülebilir Ürün Tasarımlarının Oluşturulması", *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi*, ss. 259-264.

TULI, Hardeep S., CHAUDHARY, Prachi, BENIWAL, Vikas ve SHARMA, Anil K. (2015). "Microbial pigments as natural color sources: current trends and future perspectives", *Journal of Food Science and Technology*, Sayı 52, Ağustos 2015, ss. 4669-4678.

TUTAK, Mustafa, ACAR, Gülcan ve AKMAN, Onur (2014). "Natural Dyeing Properties of Wool Fabrics By Pomegranate (*Punica granatum*) Peel", *Tekstil ve Konfeksiyon*, Cilt 24, Sayı 1, ss. 81-85.

TÜM CEBECİ, Dilek (2020). "Dokumacılık Sanatında Kullanılan Bazı Doğal Boyarmaddeler ve Özellikleri". *İdil*, 68 (2020 Nisan): ss. 657–674.

UDDIN, Mohammad Gias (2015). "Extraction of eco-friendly natural dyes from mango leaves and their application on silk fabric", *Textiles and Clothing Sustainability*, Cilt 1, Sayı 7, ss. 1-8.

ÜNER, İbrahim (2017). "Ekolojik Tekstil Üretiminde Üzüm Çekirdeği Posasının Doğal Boyacılıkta Kullanımı", *2. Uluslararası Akdeniz Sanat Sempozyumu,* Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, 10-12 Mayıs 2017., ss. 127-131.

VIANA, Teresa Campos, PAGNAN, Caroline Salvan ve AYRES, Eliane (2015). "Natural dyes in the design of textile: how to make them more competitive face to synthetic dyes", *Journal of the International Colour Association*, Sayı 14, ss. 14-27.

VINOTHA, M., SHYAMALA GOWRI, R., PRABHAVATHI, P., VIJAYARAGHAVAN, R., RAJA RAJESWARI, P. ve DINESH KUMAR, S. (2019). "Bacterial Pigments and Their Applicatıon in Textile Industries Using Mordants", Journal of Advanced Scientific Research, Cilt 10, Sayı 3 Ek 1, ss. 139-145.

WANG, Lijuan, LI, Jian ve FENG, Hao (2009). "Dyeing of flax fabric with natural dye from chestnut shells", *Pigment & Resin Technology*, Cilt 38, Sayı 6, ss. 347-352.

YILDIRIM, Leyla ve ERDEM İŞMAL, Özlenen (2012). "Tekstil Tasarımında Çevre Dostu Yaklaşımlar". *Akdeniz Sanat Dergisi*, I. Uluslararası Moda ve Tekstil Tasarımı Sempozyumu Bildirileri Özel Sayı-II, ss.9-13.

YILDIRIM, Leyla ve ERDEM İŞMAL, Özlenen (2017). "Tasarıma Ekolojik Bir Yaklaşım: Atık Biyomateryalle Renklendirilmiş Çocuk Giysileri". Akdeniz Üniversitesi, *2. Uluslararası Akdeniz Sanat Sempozyumu*, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, 10-12 Mayıs 2017, ss. 132-137.

YILDIRIM, Leyla ve ERDEM İŞMAL, Özlenen (2019). "Banana Peel in Dyeing of Polyamide/Elastane Blend Fabric", *Research Journal of Textile and Apparel*, Cilt 23, Sayı 2, ss. 124-133.

YILDIRIM, Leyla, ERDEM İŞMAL, Özlenen ve SAİDUYU, Bike G. (2019). "Creation of Unique Designs Through Resist Dyeing with Natural Dyes", *Journal of The Textile Association*, Eylül-Ekim 2019, ss.177-185.

YILMAZ, Fazlıhan (2020). "Ebegümeci Bitkisinin Doğal Boyarmadde Olarak Kullanılması", *Tekstil ve Mühendis*, Cilt 27, Sayı 118, ss. 84-90.

YILMAZ, Fazlıhan ve BAHTİYARİ, M. İbrahim (2017). "Çeşitli Bitkisel Kaynaklarla Yünlü Kumaşların Renklendirilmesi", *Tekstil ve Mühendis*, Cilt 24, Sayı 106, ss. 62-71.

YIN, Yunjie, JIA, Jiru, WANG, Ting ve WANG, Chaoxia (2017). "Optimization of natural anthocyanin efficient extracting from purple sweet potato for silk fabric dyeing", *Journal of Cleaner Production*, Sayı 149, ss. 673-679.

ZULFIQAR, Farhad ve THAPA, Gopal B. (2018). "Determinants and intensity of adoption of "better cotton" as an innovative cleaner production alternative". *Journal of Cleaner Production*, Sayı 172, ss. 3468-3478

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad **:** Zuhal TOPOYAN

Yabancı Diller **:** İngilizce

Eğitim:

- **Yüksek lisans (2017-devam ediyor)**
  Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü,
  Tekstil ve Moda Tasarımı ASD Yüksek Lisans Programı
- **Pedagojik Formasyon (2016)**
  Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi,
  Pedagojik Formasyon Sertifika Programı
- **Lisans (Çift ana dal) (2004-2007)**
  Yeditepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
  Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü (Tam burslu)
  Not ortalaması: 3.88\4.00 (Yüksek Onur Derecesi)
- **Lisans (2001-2006)**
  Yeditepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi,
  Plastik Sanatlar (Resim, Heykel, Seramik) Bölümü (Tam burslu)
  Not ortalaması: 3.54\4.00 (Yüksek Onur Derecesi)
- **Orta öğretim (1993-2000)**
  Adana Koleji, Fen Bilimleri Bölümü
  Not ortalaması: 3.50\5.0

Katılmış Olduğu Sergiler:

- **HAZİRAN 2020** Uluslararası Sanal Engravist Baskıresim Bieneli, 54 ülke, 600'ü aşkın sanatçı, 7 sanal galeri, İSTANBUL
- **HAZİRAN 2010** "Benim Egem" Duvar Resmi, Amiral Turgutreis'i Anma Şenlikleri Festivali, BODRUM
- **1-12 EKİM 2009** "Dahiler ve Aşkları" Sergisi, Deniz Müzesi Sanat Galerisi, İSTANBUL

- **1- 15 MAYIS 2009** “Tılsım” Karma Sergisi, Tılsım Shop’n Artcafe, Yalıkavak Marina, BODRUM
- **2009 Çekirdek Sanat** ‘150 Sanatçı 150 Eser’ 8 Mart Dünya Kadınlar Günü Sergisi, İSTANBUL
- **2007 - 5. TAÇ Nevresim Deseni Yarışması Sergisi**
- **8-16 EKİM/OCTOBER 2005 ARTIST**, 15.İstanbul Sanat Fuarı TÜYAP, İSTANBUL
- **10 MAYIS 2005 ART DEPO** Sanat Galerisi Yeditepe Üniversitesi Genç Sanatçılar Resim Sergisi, İSTANBUL
- **1-30 NİSAN 2004** İstek Semiha Şakir Okulları Sanat Festivali, Yeditepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Bölümü Resim Sergisi, İSTANBUL

Proje ve Yarışmalar:

- **2020** UTİB 10.Türkiye Ev Tekstili Tasarım Yarışması’nda ilk on finalist içerisinde yer almıştır.
- **2018** Finitura Fellice 2019-2020 Kış Kumaş Desen Tasarımı Yarışması, Takım Elbise ve Ceket Kategorisi Tasarımı Koleksiyon Finalisti.
- **2008** (Fashion TV Young Designers Club Defilesi) FTV Genç Tasarımcılar Yarışması’nda ilk on finalist içerisinde yer almıştır.
- **2005** İstanbul Belediyesi Darülaceze Sevgi Sitesi erkek yemekhanesi duvar resmi proje tasarımları ve uygulaması.

Stajlar:

- **07/2005 - 08/2005 TEKBOY Tekstil ve Boyama Sanayi ve Ticaret A.Ş, İstanbul,**
  Baskı Stajı
- **06/2005 – 07/2005 ALTINYILDIZ Mensucat ve Konfeksiyon Fabrikaları A.Ş, İstanbul,**
  Dokuma Stajı
- **07/2004 – 08/2004 KOM İç Giyim ve Mayo Fabrikası, İstanbul,**
  Moda Tasarım Stajı

İş Deneyimi:

- **2018- 2021 Modalt Tekstil Konfeksiyon San. ve Tic. Ltd. Aş. İzmir,**
  Tasarım Sorumlusu. Örme ve dokuma.

- **2016-2017 BEYKENT Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Moda Tasarımı Bölümü, İstanbul,**
  - Moda Tasarımı Bölümü'nde Öğretim Görevlisi.
    Verdiği dersler: Modada Temel Tasarım Yöntem ve İlkeleri, Bilgisayar Destekli Model Tasarımı.

- **2015-2016 İstanbul AYDIN Üniversitesi, Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu, Moda Tasarımı Bölümü, İstanbul,**
  - Moda Tasarım Bölümü'nde Öğretim Görevlisi.
    Verdiği dersler: Moda Teknolojisi, Model Üretim Teknikleri, Moda Tasarımı, Moda İllüstrasyonu, Kostüm Tarihi.

- **2013-2014 LC WAIKIKI Mağazacılık Hizmetleri Ticaret A.Ş. İstanbul,**
  - XSIDE Bayan Bölümü Dış Giyim Tasarım Sorumlusu.

- **2010-2012 LOFT Mağazacılık A.Ş. İstanbul,**
  - Bayan Bölümü Tasarımcısı. Örme, dokuma, triko ve mont.

- **2009 – 2010 VİGOSS Tekstil Konf. San. Ve Tic. Ltd. Şti. İstanbul,**
  - Erkek-Bayan Bölümü Tasarımcısı. Örme, dokuma, denim, triko ve aksesuar.

- **2007 – 2009 SANKO Tekstil İşletmeleri San. ve Tic. A.Ş. İstanbul İrtibat Bürosu,**
  - Baskı Desen Tasarımcısı. Rotasyon ve dijital baskı.