ORGANİK VE KONVANSİYONEL DOKUMA KUMAŞLARDAN ÜRETİLEN HAZIR GİYİM ÜRÜNLERİNİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Hatice Kübra ÖZBEY

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORGANİK VE KONVANSİYONEL DOKUMA KUMAŞLARDAN ÜRETİLEN HAZIR GİYİM ÜRÜNLERİNİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Hatice Kübra ÖZBEY
512017001

Prof. Dr. Ayça GÜRARDA
(Danışman)

DOKTORA TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2025
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ORGANİK VE KONVANSİYONEL DOKUMA KUMAŞLARDAN ÜRETİLEN HAZIR GİYİM ÜRÜNLERİNİN PERFORMANS ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Hatice Kübra ÖZBEY

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr.Ayça GÜRARDA

Bu çalışmada, organik hazır giyim üretim aşamaları ve ürün performans özellikleri incelenmiştir. Bu doğrultuda, konvansiyonel ve organik dokuma kumaşlardan üretilen hazır giyim ürünlerinin arasındaki farkların ortaya çıkarılması için araştırma kapsamında 11 farklı kumaş grubu kullanılmıştır. Her kumaş grubunda reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş, reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş ve doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş olacak şekilde toplamda 33 numune ile çalışılmıştır. Bu numunelerden kadın gömlek prototipleri üretilmiştir. Üretilen gömleklerin değerlendirilmesinde, fiziksel ve mekanik performans özellikleri, biyobozunurluk özellikleri ve anket çalışması ile görsel özellikleri analiz edilmiştir.

Kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzaması, dikiş mukavemeti ve uzaması, dikiş yeterliliği, eğilme rijitliği, dökümlülük, hava geçirgenliği, kalınlık, kat düzelme açısı, buruşma değeri, yıkama, ütü, yaş ve kuru sürtme haslığı ölçülmüştür. Gömlek numunelerinin kumaşları toprağa gömülerek biyobozunurluk testi uygulanmıştır. Uzman ve tüketici olmak üzere iki farklı örneklem grubuna anket uygulanarak, katılımcıların sürdürülebilir ve organik tekstil ürünleri hakkındaki düşünceleri ve tercih eğilimleri analiz edilmiştir. Aynı zamanda katılımcılardan gömlekleri görsel olarak değerlendirmeleri istenmiş ve böylece test sonuçları, görsel değerlendirme ile desteklenmiştir. Elde edilen bulguların, organik giysi üretiminin sürdürülebilirlik açısından avantajlar sunduğunu ve ürün kalitesi açısından ihtiyaç duyulan parametreleri taşıdığını göstermektedir. Bu çalışma, tekstil ve hazır giyim sektöründe sürdürülebilir, insan sağlığını koruyan ve çevre dostu üretime katkı sağlayacak bilimsel veriler sunmaktadır.

Bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği ve Mass Konfeksiyon Tekstil San. ve Tic. A.Ş firması ile yapılan protokol kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik giysi, sürdürülebilir tekstil, biyobozunurluk, anket, doğal boya

2025, xix + 190 sayfa.

ABSTRACT

PhD Thesis

COMPARATIVE EVALUATION OF THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF GARMENTS PRODUCED FROM ORGANIC AND CONVENTIONAL WOVEN FABRICS

Hatice Kübra ÖZBEY

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Textile Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ayça GÜRARDA

In this study, the production stages and product performance characteristics of organic garments were examined. Accordingly, 11 different fabric groups were used in the research to reveal the differences between ready-to-wear garments produced from conventional and organic woven fabrics. A total of 33 samples were studied within each fabric group, including conventional cotton fabric dyed with reactive dyes, organic cotton fabric dyed with reactive dyes, and organic cotton fabric dyed with natural dyes. Women's shirt prototypes were produced from these samples. In evaluating the produced shirts, physical and mechanical performance characteristics, biodegradability properties, and visual characteristics were analyzed through a survey.

Breaking strength and elongation, seam strength and elongation, seam efficiency, bending rigidity, drape, air permeability, thickness, crease recovery angle, wrinkle value, washing, ironing, wet and dry rubbing fastness of the fabric samples were measured. The shirt fabric samples were buried in soil and subjected to a biodegradability test. A survey was administered to two different sample groups: experts and consumers, analyzing participants' opinions and preferences regarding sustainable and organic textile products. Participants were also asked to visually evaluate the shirts, and thus, the test results were supported by visual assessments. The findings demonstrate that organic clothing production offers sustainability advantages and meets the required product quality parameters. This study provides scientific data that will contribute to sustainable, health-friendly, and environmentally friendly production in the textile and clothing sector.

This study was carried out within the scope of a protocol between Bursa Uludağ University Textile Engineering Department and Mass Konfeksiyon Tekstil San. ve Tic. A.Ş.

Key words: Organic clothing, sustainable textile, biodegradability, survey, naturel dye products

2025, xix + 190 pages.

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana her zaman yol gösteren ve samimiyetiyle desteğini hissettiğim danışmanım Sayın Prof. Dr. Ayça Gürarda'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam süresince görüşleri ile tezime katkıda bulunan tez izleme komitesi üyelerim Sayın Prof. Dr. Binnaz Kaplangiray ve Sayın Prof. Dr. Fatma Olcay Topaç'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda kullandığım kumaşların tedarikinde ve bilgi paylaşımlarında bulunan Marsala Tekstil, Elyaf Tekstil, Barutçu Tekstil, Derhan Tekstil, Ege Organics, Batmaz Tekstil ve İpeker Tekstil'e teşekkürü bir borç bilirim. Organik kumaş numunelerinin doğal boyama sürecini uygulayan Bursalı Tekstil'e teşekkürlerimi sunarım.

Mass Konfeksiyon'a ve çalışanlarına bilgi ve deneyimlerini paylaşarak ve çalışmamdaki tüm kumaş numunelerinden gömlek dikerek çalışmama katkı sağladıkları için teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her alanında ve ayrıca doktora eğitimim süresince desteklerini yanımda hissettiğim aileme ve bu süreçte yardımcı olan arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hatice Kübra ÖZBEY
22/12/2025

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET viii
ABSTRACT ix
TEŞEKKÜR x
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ xv
ÇİZELGELER DİZİNİ xviii
1. GİRİŞ 1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI 4
2.1. Sürdürülebilirlik ve Tekstilde Sürdürülebilirlik Kavramı 4
2.2. Tekstilde Sürdürülebilir Yaklaşımlarda Organik Üretimin Önemi 7
2.3. Tekstilde Sürdürülebilir ve Organik Üretimde Kullanılan Standartlar ve Sertifikalar 9
2.4. Global Organik Tekstil Standardı (Global Organic Textile Standart, GOTS) 13
2.4.1. Global Organik Tekstil Standardı'nın (GOTS) insan hakları, çevre ve sosyal kriterleri 14
2.4.2. Global Organik Tekstil Standardı'nın (GOTS) sertifikasyon süreci 15
2.4.3. Global Organik Tekstil Standardı'nda (GOTS) etiketleme 17
2.4.4. Global Organik Tekstil Standardı'nda (GOTS) yasaklı ve kısıtlı malzemeler 21
2.4.5. GOTS organik üretim prosedürü 21
2.5. Organic Content Standard (OCS) 27
2.5.1. Organic Content Standardı'nda (OCS) sertifikasyon süreci 28
2.5.2. Organic Content Standardı'nda (OCS) etiketleme 29
2.5.3. Organic Content Standardı'nda (OCS) yasaklı ve kısıtlı malzemeler 30
2.5.4. Organic Content Standartı'nın (OCS) organik üretim prosedürü 31
2.6. Organik Hazır Giyim Üretim Aşamaları 31
2.6.1. Organik pamuk üretimi 32
2.6.2. Organik iplik ve kumaş üretim aşamaları 34
2.6.3. Giysi üretim aşamaları 35
2.7. Konfeksiyon Üretiminde Malzemelerin Karışmasının Önlenmesi 37
2.8. Organik Giysilerin Firma İçin Avantaj ve Dezavantajları 40
2.9. Hazır Giyim Ürünlerinde Sürdürülebilirlik Açısından Biyobozunurluk 42
2.10. Doğal Boyamarmaddeler 44
2.11. Hazır Giyim Ürünlerinin Performans Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Testler 46
2.12. Hazır Giyim Ürünlerinin Performans Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Subjektif Ölçüm Yöntemleri 49
2.13. Kaynak Araştırması 51
3. MATERYAL ve YÖNTEM 60
3.1. Materyal 60
3.2. Yöntem 64
3.2.1. Yapılan testler 64
3.2.2. Gömlek numunesi dikim aşaması 73
3.2.3. Çalışma kapsamında dikilen gömleklerin fotoğrafları 75
3.2.4. Anket 88
3.2.5. Test sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntem 89
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 92

4.1. Kumaş Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi 93
4.2. Dikiş Mukavemeti, Dikiş Uzaması ve Dikiş Yeterliliği Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi 99
4.3. Kumaş Numunelerinin Eğilme Rijitliği Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi 112
4.4. Kumaş Numunelerinin Dökümlülük, Buruşma ve Kat Düzelme Açısı Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi 117
4.5. Kumaş Numunelerinin Hava Geçirgenliği Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi 126
4.6. Kumaş Numunelerinin Kuru-Yaş Sürtme Haslık, Ütü Haslık, Yıkama Haslık Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi 130
4.7. Biyobozunurluk Test Sonucu 136
4.8. Anket Verilerine Ait Bulgular 141
4.8.1. Anket verilerine ait bulgular: Demografik bilgiler (1. bölüm) 141
4.8.2. Anket verilerine ait bulgular: Sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki bilgiler ve satın alma sürecinde dikkat ettiklenler (2. bölüm) 142
4.8.3. Anket verilerine ait bulgular: Görsel değerlendirme (3. bölüm) 152
5. SONUÇ 157
KAYNAKLAR 168
EKLER 179
EK 1: DÜĞME BİLGİ FORMU 180
EK 2: ANKET 181
EK 3: ETİK KURUL RAPORU 188
ÖZGEÇMİŞ 189

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
c	Eğilme uzunluğu
Cm	Santimetre
DC	Dökümlülük katsayısı
dikiş/cm	Santimetrede bulunan dikiş sayısı
dk	Dakika
g/m^2	Kumaş gramajı
kg	Kilogram
$L/m^2 \cdot s$	Hava geçirgenliği birimi
G	Eğilme rijitliği
G o	Kumaşın eğilme rijitliği
G w	Atkı yönünde eğilme rijitliği
G f	Çözgü yönünde eğilme rijitliği
N	Newton
mm	Milimetre
O	Kumaşın sarkma sırasındaki uzunluğu
Pa	Paskal
Tel/cm	Santimetre başına düşen iplik sayısı
W	Birim alan ağırlığı
W1	Dökümlülük testinden önce kağıt halkanın ilk ağırlığı
W2	İzlenen gölge konfigürasyonu boyunca kesilen kağıt halkanın ağırlığı
°C	Santigrad derece
Mg.cm	Eğilme rijitliği
P/(Sig.)	İstatistiksel anlamlılık düzeyi (Probability/Significance value)
p	İstatistikte olasılık değeri
f	Varyans analizi istatistik değeri
N	Katılımcı sayısı
M	Ortalama
t	t testi değeri
df	Serbestlik derecesi
α	Cronbach's Alpha değeri

Kısaltmalar	Açıklama
ANOVA	Analysis of Variance (Varyans Analizi)
ASTM	American Society for Testing and Materials
BCI	Better Cotton Initiative
C2C	Cradle to Cradle
CO_2	Karbondioksit
Co	Pamuk
Den	Denye; 9000 metre ipliğin gram cinsinden ağırlığı
DNA	Deoksiribonükleik Asit

Ea	Elastan
GDO	Genetiği değiştirilmiş organizma
GOTS	Global Organic Textile Standart
GRS	Global Recycled Standard
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
ISO	International Organization for Standardization
Min.	Minimum
Maks.	Maksimum
Ne	İngiliz iplik numara sistemi
OCS	Organic Content Standart
OE	Organic Exchange
OEKO-TEX	Tekstil ürünlerinde sertifikasyonu sağlayan uluslararası standart sistemi
Pa	Poliamid
Pes	Polyester
PLA	Polilaktik asit
PVC	Polivinil Klorür
RCS	Recycled Claim Standard
SNK	Student-Newman-Keuls
Tkt	Dikiş ipliği etiket numarası
TS	Türk Standardları Enstitüsü
USDA	United States Department of Agriculture
WO	Yün
PAN	Poliakrilonitril

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Bluesign sertifika etiketi 10
Şekil 2.2. Cradle to Cradle sertifika etiketi 10
Şekil 2.3. OEKO-TEX sertifika etiketi 11
Şekil 2.4. Global Recycled Standard sertifika etiketi 11
Şekil 2.5. RCS 100 ve RCS Blended standardına ait etiketler 12
Şekil 2.6. USDA sertifikasına ait etiket. 12
Şekil 2.7. BCI standardına ait etiket 12
Şekil 2.8. Organik giysi üretiminde sertifikasyon süreci için gerekli materyal ve ürün diyagramı örneği 17
Şekil 2.9. GOTS standardı etiket formatı, solda "organik", sağda "organik geçişte" ürün etiketi 18
Şekil 2.10. GOTS standardı etiket formatı, soldaki "organik malzemelerle üretilmiştir' ve sağdaki "organik geçişte malzemelerle üretilmiştir' ürün etiketi 19
Şekil 2.11. Organik giysi üretiminde sertifikasyon süreci için gerekli yüzey/alan temizlik kayıt formu örneği 23
Şekil 2.12. Organik giysi üretiminde sertifikasyon süreci için gerekli makine temizlik kayıt formu örneği 24
Şekil 2.13. GOTS görsel uyarı levhası 25
Şekil 2.14. OCS standardı etiket logosu 30
Şekil 2.15. Organik üretim yapan örnek işletmelerde görsel levha uygulamaları 38
Şekil 2.16. Organik üretim yapan örnek işletmelerde perdeleme uygulamaları 39
Şekil 2.17. Organik hazır giyim üreten örnek bir işletmede organik malzemelerin taşıma ve depolama sırasında belirtici levha kullanım örnekleri 40
Şekil 2.18. Algeadan üretilmiş bir tişört ve biyobozunma süreci 44
Şekil 3.1. Mukavemet ölçüm test cihazı (Shimadzu AG-XHS) 66
Şekil 3.2. Kumaş sertlik ölçüm test cihazı (SDL Atlas) 67
Şekil 3.3. Hava geçirgenlik test cihazı (SDL Atlas MO2IA Air Permeability Tester) 67
Şekil 3.4. Dökümlülük testi şematik gösterimi 68
Şekil 3.5. Kumaş dökümlülük test cihazı (SDL Atlas M213) 68
Şekil 3.6 Kalınlık ölçüm test cihazı (James H. Heal R&B) 69
Şekil 3.7. Kumaş buruşma ölçüm test cihazı (James H. Heal) 69
Şekil 3.8. Kat düzelme açısı test cihazı (SDL Atlas) 70
Şekil 3.9. Yaş ve kuru sürtme haslığı testinde kullanılan test cihazı 70
Şekil 3.10. Yıkama haslığı testinde kullanılan cihaz 71
Şekil 3.11. Ütü haslığında kullanılan cihaz 72
Şekil 3.12. Biyobozunurluk testi işlem aşamaları 73
Şekil 3.13. Deneysel çalışmalarda kullanılacak gömlek modeli teknik çizimi 73
Şekil 3.14. Deneysel çalışmalarda kullanılacak gömlek modeli kalıpları 74
Şekil 3.15. Kumaş kesim ve dikim bölümlerindeki organik ürün üretim işaret tabelaları 75
Şekil 3.16. Organik ürün ütü masası 75
Şekil 3.17. 1. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 77

Şekil 3.18. 2. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 78
Şekil 3.19. 3. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 79
Şekil 3.20. 4. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 80
Şekil 3.21. 5. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 81
Şekil 3.22. 6. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 82
Şekil 3.23. 7. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 83
Şekil 3.24. 8. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 84
Şekil 3.25. 9. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 85
Şekil 3.26. 10. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 86
Şekil 3.27. 11. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri 87
Şekil 4.1. Kumaş gruplarına göre kopma mukavemeti grafiği 96
Şekil 4.2. Kumaş gruplarına göre kopma uzaması grafiği 98
Şekil 4.3. Kumaş gruplarına göre dikiş mukavemeti grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır)..... 102
Şekil 4.4. Kumaş gruplarına göre dikiş uzaması grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır) 104
Şekil 4.5. Kumaş gruplarına göre dikiş yeterliliği grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır)..... 105
Şekil 4.6. Kumaş gruplarına göre dikiş mukavemeti grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında merserize pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır) 108
Şekil 4.7. Kumaş gruplarına göre dikiş uzaması grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında merserize pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır) 109
Şekil 4.8. Kumaş gruplarına göre dikiş yeterliliği grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında merserize dikiş ipliği kullanılmıştır) 111
Şekil 4.9. Kumaş gruplarına göre eğilme rijitliği grafiği 116
Şekil 4.10. Kumaş gruplarına göre dökümlülük grafiği..... 121
Şekil 4.11. Kumaş gruplarına göre buruşma değeri grafiği 123
Şekil 4.12. Kumaş gruplarına göre atkı yönünde kat düzelme açısı grafiği 125
Şekil 4.13. Kumaş gruplarına göre çözgü yönünde kat düzelme açısı grafiği 125
Şekil 4.14. Kumaş gruplarına göre hava geçirgenliği grafiği 129
Şekil 4.15. Kumaş gruplarına göre kuru sürtme haslığı grafiği 133
Şekil 4.16. Kumaş gruplarına göre yaş sürtme haslığı grafiği 134
Şekil 4.17. Kumaş gruplarına göre yıkama haslığı grafiği..... 135
Şekil 4.18. Kumaş gruplarına göre ütü haslığı grafiği 135
Şekil 4.19. Reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel kumaş numunelerin dört haftalık biyobozunurluk test sonucu 138
Şekil 4.20. Organik kumaşın reaktif boyarmadde ile boyanmış kumaş numunelerin dört haftalık biyobozunurluk test sonucu 139
Şekil 4.21. Organik kumaşın doğal boyarmadde ile boyanmış kumaş numunelerinin dört haftalık biyobozunurluk test sonucu 140
Şekil 4.22. Anket 2. bölüm 1. sorunun cevapları 145
Şekil 4.23. Anket 2. bölüm 2. sorunun cevapları 146
Şekil 4.24. Anket 2. bölüm 3. sorunun cevapları 146
Şekil 4.25. Anket 2. bölüm 4. sorunun cevapları 147
Şekil 4.26. Anket 2. bölüm 5. sorunun cevapları 147
Şekil 4.27. Anket 2. bölüm 6. sorunun cevapları 148
Şekil 4.28. Anket 2. bölüm 7. sorunun cevapları 148
Şekil 4.29. Anket 2. bölüm 8. sorunun cevapları 149

Şekil 4.30. Anket 2. bölüm 9. sorunun cevapları 149
Şekil 4.31. Anket 2. bölüm 10. sorunun cevapları 150
Şekil 4.32. Anket 2. bölüm 11. sorunun cevapları 151
Şekil 4.33. Anket 2. bölüm 12. sorunun cevapları 151

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. GOTS 7.0 standardına göre izin verilen ve yasaklanan ilave elyaf türleri ve kriterleri 20
Çizelge 2.2. GOTS 7.0 Standardı'na göre izin verilen ve yasaklanan aksesuar malzemeleri 26
Çizelge 3.1. Kumaş numunelerinin yapısal özellikleri 61
Çizelge 3.2. Kumaş numunelerinin iplik ve kompozisyon bilgisi 63
Çizelge 3.3. Dikiş ipliği kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri 64
Çizelge 4.1. Kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri 93
Çizelge 4.2. A grubu kumaşların kumaş mukavemeti ve kopma uzaması istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 98
Çizelge 4.3. B grubu kumaşların kumaş mukavemeti ve kopma uzaması istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 99
Çizelge 4.4. Kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği değerleri 99
Çizelge 4.5. A grubu kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği (Coats-Tre Cerchi Vero dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 106
Çizelge 4.6. B grubu kumaşların dikiş mukavemeti dikiş yeterliliği ve dikiş uzaması (Coats-Tre Cerchi Vero dikiş ipliği), istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 106
Çizelge 4.7. A grubu kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş yeterliliği ve dikiş uzaması (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 112
Çizelge 4.8. B grubu kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş yeterliliği ve dikiş uzaması (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 112
Çizelge 4.9. Kumaş numunelerinin eğilme rijitliği değerleri 113
Çizelge 4.10. A grubu kumaşların eğilme rijitliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 116
Çizelge 4.11. B grubu kumaşların eğilme rijitliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 117
Çizelge 4.12. Kumaş numunelerinin dökümlülük, kat düzelme açısı ve buruşma değerleri 117
Çizelge 4.13. A grubu kumaşların kumaş dökümlülük, buruşma ve kat düzelme açısı istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları test sonuçları 126
Çizelge 4.14. B grubu kumaşların kumaş dökümlülük, buruşma ve kat düzelme açısı istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 126
Çizelge 4.15. Kumaş numunelerinin hava geçirgenliği değerleri 127
Çizelge 4.16. A grubu kumaşların hava geçirgenlik istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 130
Çizelge 4.17. B grubu kumaşların hava geçirgenliği değerleri istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları 130
Çizelge 4.18. Kumaş numunelerinin sürtme haslığı ve ütü haslığı değerleri 131
Çizelge 4.19. Kumaş numunelerinin yıkama haslığı değerleri 132

Çizelge 4.20. Katılımcılara ait bulgular (n=278 kişi) 141
Çizelge 4.21. Sürdürülebilir ve organik tekstil farkındalığı ve satın alma tutumları açısından uzman ve tüketici görüşlerinin karşılaştırılması 142
Çizelge 4.22. Sürdürülebilir ve organik tekstil farkındalığı soruları güvenilirlik sonuçları 144
Çizelge 4.23. Giysi satın alma tutumları soruları güvenilirlik sonuçları 144
Çizelge 4.24. 1. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları 152
Çizelge 4.25. 2. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları 153
Çizelge 4.26. 3. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları 154
Çizelge 4.27. 9. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları 155

1. GİRİŞ

Tekstil ve hazır giyim sektörü, hem ülkemizde hem de küresel ekonomik sistem içinde istihdamın yüksek olduğu ve ticaret hacminin büyük yer kapladığı bir sektördür. Aynı zamanda büyük üretim hacminin oluşturduğu çevresel etkiler nedeniyle özellikle son yıllarda ciddi şekilde eleştirilen sektörlerden birisi haline gelmiştir. Tekstil üretim aşamaları olan lifin elde edilmesinden son ürün olan giysi üretimine kadar, yoğun miktarda su ve enerji tüketimi, çevre ve insan sağlığına zararlı kimyasal kullanımı, karbon salınımı ve atık yönetimi gibi sorunlar, tekstil ve hazır giyim sektörünün sürdürülebilirlik açısından ele alınarak iyileştirmelerin yapılmasını zorunlu kılmıştır. Özellikle son zamanlarda her alanda artan çevresel duyarlılıkla birlikte tüketici bilincinin de artması, tekstil ve hazır giyim üretim süreçlerinin çevre dostu ve insan sağlığına zarar vermeyen sürdürülebilir yaklaşımların geliştirilmesini gündeme getirmiş ve bu bağlamda organik hazır giyim üretimi önem kazanmıştır.

Organik tekstil ürünleri, lif üretiminden başlayarak genetiği değiştirilmemiş tohumla, kimyasal gübre ve pestisit kullanılmadan yetiştirilen pamuk gibi doğal liflerin kullanımıyla üretilir. Organik tekstil ürünleri, lifin elde edilmesi, kumaş üretimi, renklendirme, terbiye işlemleri ve konfeksiyon aşamasında çevre ve insan sağlığına duyarlı üretim yöntemleri ile elde edilen ürünlerdir. Üreticilerin alıştıkları organik olmayan, konvansiyonel tekstil ürünlerinin üretim süreçlerinin, çevre ve insan sağlığı açısından denetlenmediği görülmektedir. Bunun yanında, organik tekstil üretim süreçleri üretici firmalar tarafından daha maliyetli, karmaşık ve alışılmamış bir sistem olarak görülebilmektedir. Bu yüzden organik tekstil üretim sistemlerinin sadece çevresel avantajları değil, aynı zamanda üretim aşamalarının geliştirilmesi, pratikleştirilmesi, ürün performans özelliklerinin, kullanıcı algısının ve kullanım ömürlerinin araştırılması gereken özellikler olarak görülmektedir.

Literatürde organik tekstiller üzerine yapılan çalışmalar daha çok çevresel etkiler, sertifikalar ya da tüketici farkındalıkları ve tercihleri ile ilgili çalışmalar olarak yer almakta, ürünün fiziksel ve mekanik performans özelliklerine daha az yer verilmektedir. Araştırmalarda kopma mukavemeti, buruşma gibi sadece objektif testlere ya da kullanıcı

algısıyla dokunsal veya görsel değerlendirme için subjektif testlere odaklanılmıştır. Organik tekstil ürünlerinin avantajlarının ve özelliklerinin değerlendirilmesi için konvansiyonel olarak üretilen tekstil ürünleri ile karşılaştırılması oldukça önemlidir. Bu noktada, aynı ürün grubu üzerinden organik ve konvansiyonel giysilerin karşılaştırmalı incelenmesi, bilimsel literatüre değerli bir katkı sağlayacaktır.

Bu tez çalışmasında, hazır giyim ürünlerinde kullanılabilecek 11 farklı kumaş grubu kullanılmıştır. Her kumaş grubunda, reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş, reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş ve doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş olacak şekilde toplamda 33 numune ile çalışılmıştır. Bu kumaş numunelerinden, kadın gömlek prototipleri üretilmiştir. Üretilen gömleklerin değerlendirilmesinde, fiziksel ve mekanik performans özellikleri, biyobozunurluk özellikleri ve anket çalışması ile görsel özellikleri analiz edilmiştir. Kumaş kopma mukavemeti ve kopma uzaması, dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği, hava geçirgenliği, eğilme rijitliği, dökümlülük, buruşma dayanımı, kat düzelme açısı, yıkama, ütü ve sürtme haslığı ölçülmüştür. Biyobozunurluk testi uygulanarak bir giysinin tüm yaşam süreci ele alındığında lif eldesinden giysi üretimine ve tüketici kullanımından sonraki atık haline gelip bertaraf sürecini de kapsayarak çevresel etkileri değerlendirilmiştir. Bunun yanında tekstil ve moda tasarım alanında bilgi ve deneyimi olan ve bilgisi olmayan iki farklı örneklem grubuna anket çalışması yapılmıştır. Katılımcıların sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki farkındalıkları, ürün algısı ve tercih eğilimleri hakkındaki veriler elde edilmiş ve katılımcılardan gömlekleri görsel olarak değerlendirmeleri istenerek test sonuçları görsel değerlendirme ile desteklenmiştir.

Tekstil ve hazır giyim ürünlerinin üretim sürecinde, üretici atığı ve sonrasında tüketici tarafından kullanımı bitince tüketici atığı olmak üzere çok fazla miktarda atık ortaya çıkmaktadır. Ancak tekstil atıklarının geri dönüşümü, ortaya çıkan atık miktarına göre çok az orandadır. Özellikle giysiler kullanıldıktan sonra tüketici atığı haline gelmekte ve genellikle çöpe atılarak atık sahalarına gönderilmektedir. Bu durum atık sahalarında yük olarak karşımıza çıkmaktadır. Atık sahalarında yapılan çeşitli bertaraf yöntemlerinden birisi olan toprağa gömme ya da bir diğer ifade ile kompostlama yöntemi, bu tez çalışması

kapsamında değerlendirilmiştir. Aynı kumaşın 3 farklı hali toprağa gömülerek yapılan biyobozunma süreci incelenmiş; sadece performans özellikleri ve kullanıcı deneyimleri değil, aynı zamanda çevresel etkisi açısından da karşılaştırmalı bir değerlendirme sunulmuştur.

Bu çalışmada, organik hazır giyim üretim aşamaları ve ürün performans özellikleri incelenmiştir. Bu doğrultuda, konvansiyonel ve organik dokuma kumaşlardan üretilen hazır giyim ürünleri arasındaki farklar, bunların performans özelliklerinin hem objektif hem de subjektif olarak değerlendirilmesiyle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma kapsamında 11 farklı kumaş grubu kullanılmıştır. Her kumaş grubunda reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş, reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş ve doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş olacak şekilde toplamda 33 numune ile çalışılmıştır. Üretilen gömleklerin, objektif test yöntemleri ile değerlendirilmesinde, fiziksel ve mekanik performans özellikleri, subjektif değerlendirilmesinde de biyobozunurluk ve görsel özellikleri anket çalışması ile analiz edilmiştir. Böylece ortaya çıkan verilerle, sektördeki üreticilere ve akademik çevreye yönelik öneriler sunularak, araştırmacılar için önemli bir yol haritası olacağına inanılmaktadır.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Sürdürülebilirlik ve Tekstilde Sürdürülebilirlik Kavramı

Son yıllarda tüm diğer sektörlerde olduğu gibi hazır giyimde de, çevreye duyarlılık ve sürdürülebilirlik çok önem kazanmıştır. Sürdürülebilirlik; devamlılığı olan bir sistemin bozulmadan, tüketilmeden, kaynaklara aşırı yüklenilmeden devam etmesidir. Sürdürülebilir kalkınma ise, gelecek nesillerin ihtiyacını karşılayacakları kaynakları günümüzde tüketmeyecek şekilde karşılamayı amaçlayan kalkınma biçimidir. Sürdürülebilir kalkınma, 20. yüzyılın sonlarına doğru daha fazla gündeme gelmiş olup, ilk kez 1972 yılında Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı'nda sürdürülebilir kalkınma kavramından bahsedilmiş ve 1987 yılındaki Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı ve 1992 yılındaki "Gündem 21" başlıklı eylem planı ile sürdürülebilir kalkınmanın temelleri oluşturulmuştur (Tunçluer, 2010). 2002 yılında Johannesburg'da "Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi" gerçekleştirilmiştir. 2012 yılında Rio de Janerio'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nda (Rio+20) "İstediğimiz Gelecek" adlı belge kabul edilmiştir. 2015 yılında ise New York'ta "Gündem 2030: Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" kabul edilerek günümüzde mevcut olan Sürdürülebilir kalkınma hedeflerini oluşmuştur (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, t.y.). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri; 17 ana amaç ve bu amaçlara bağlı 169 hedef ile 2030 yılına kadar ele alınan konularda iyileşmeler sağlamayı amaçlamaktadır (Birleşmiş Milletler, t.y.). Bu doğrultuda, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin tekstil ve konfeksiyon sektörü ile ilişkili olduğu düşünülen amaç ve alt hedefleri şöyledir (Birleşmiş Milletler, t.y.):

- 3. Amaç - Sağlık ve Kaliteli Yaşam: Tehlikeli kimyasallar ile hava, su ve toprak kirliliğinden kaynaklanan ölüm ve hastalık sayısını önemli derecede azaltmak.

- 6. Amaç - Temiz Su ve Sanitasyon: Kirliliği, çöplükleri, tehlikeli kimyasal ve maddelerin salınımını en aza indirerek; geri dönüşümü sağlayarak su kalitesini

iyileştirmek. Tüm sektörlerde su kullanım verimliliği ve tatlı su tedarikini arttırarak su kıtlığını azaltmak. Dağ, orman ve sulardaki ekosistemleri korumak.

- 7. Amaç - Erişilebilir ve Temiz Enerji: Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerji verimliliğini artırmak.

- 8. Amaç - İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme: Emek yoğun sektörlerin gelişmesine odaklanarak istihdam sağlamak, çocuk işçiliği sona erdirmek.

- 9. Amaç - Sanayi, Yenilikçi ve Altyapı: Endüstrileri sürdürülebilir hale getirmek, kaynak kullanım verimliliğini artırmak, temiz ve çevreye duyarlı sistem ve teknolojilerin benimsenmesini sağlamak.

- 12. Amaç - Sorumlu Üretim ve Tüketim: Şirketlerin sürdürülebilir uygulamaları benimsemesini teşvik etmek, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetilmesi ve verimli kullanılmasını sağlamak, belirlenen kimyasal ve tüm atıkların insan ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini önemli ölçüde azaltmak.

- 14. Amaç - Sudaki Yaşam: Deniz ve kıyı ekosisteminin sürdürülebilir şekilde yönetilmesi, deniz ve okyanus temizliğinin sağlanması.

- 15. Amaç - Karasal Yaşam: Orman yönetiminin sürdürülebilir olmasını sağlamak, biyoçeşitliliği ve ekosistemleri korumak (Birleşmiş Milletler, t.y.).

Giysi elde etmek için, tekstil ve konfeksiyon sektörü birlikte ele alınmaktadır. Günümüzdeki hızlı moda tüketim anlayışı ile birlikte yüksek miktarlarda giysi üretimi yapılmaktadır. Bu durumda, konfeksiyon sektörü, fazla miktarda kaynak kullanımı ve yüksek oranda kirliliği oluşturarak, çevreye zararı yüksek olan bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan bir araştırmaya göre, her yıl 2.15 milyon ton giysi satılırken 1.1 milyon ton giysi çöpe atılmaktadır (Akbulut, 2012). Bir giysi elde etmek için geçen aşamalarda, hammadde üretiminden itibaren 8.000'den fazla kimyasal kullanılmakta ve

bu kimyasallar atık olarak doğaya karışmaktadır (Nimkar, 2018). İnsan sağlığına zararsız, çevre dostu kimyasalların ve üretim süreçlerinin benimsenmesi için sektör üzerindeki baskı gün geçtikçe artmaktadır (Cebeci, 2011). Sürdürülebilir üretim anlayışı ile tekstil ve moda sektöründe çevre dostu malzeme kullanımı, atıkların geri kazınımı, ürün ömrünün uzatılması hedeflenerek bilinçli üretim sağlanmalıdır (Özbey & Gürarda, 2022).

Bir işletme için sürdürülebilirlik, sosyal, çevresel ve ekonomik konularından oluşmaktadır. Sosyal boyutta; gelir eşitliği, adil ücret politikası, istihdama erişim, çocuk iş gücü kullanılmaması, çalışma koşullarının sağlıklı ve güvenli olması, ırk ve cinsiyet gibi çeşitli nedenlerden ayrımcılık yapılmadan eşitliğin sağlanması, barınma, gıda, temiz su gibi temel ihtiyaçlara ulaşılabilirlik gibi konular ele alınarak insan hakları ön planda tutulmaktadır. Ekonomik boyutta; yeni pazarlar oluşturma, paydaşlarına nakit güvencesi verme, ürün kalitesinde iyileştirmeler ve maliyet azaltıcı iyileştirmelerle işletmeyi geliştirme, çalışan motivasyonunu artırma gibi konular ele alınmaktadır. Çevresel boyutta ise, doğal kaynakların gelecek nesiller için de sürekliliğinin sağlanmasına yönelik şekilde kaynak kullanımı, ekosistemin korunması, enerji ve su tüketimi, atık ve kirliliğin azaltılması gibi konular temel olarak ele alınmaktadır. Bu durumda, üretim ve tüketim dengesinin kurulabilmesi için sürdürülebilirlik kavramına önem veren, çevreyi korumaya dikkat eden tüketiciler gerekmektedir (Mucan, Kayabaşı, & Madran, 2016).

Giysilerin üretim aşamasından kullanım sürecine ve geri kazanıma kadar tüm yaşam döngüsü ele alındığında, çevreye ve insana saygılı tasarlanarak sürdürülebilirlik, sosyal ve ekonomik fayda sağlayacak şekilde oluşturulmalıdır (Özbey, 2023). Tekstilde sürdürülebilirlik denildiğinde, tekstil ve konfeksiyon ürünleri üretiminde, birden çok yöntem ve düşünce ortaya çıkmış; her birinde, çevre ve insan sağlığını ele alan hammadde eldesi ve üretim yöntemleri ortaya konulmuştur. Bu yöntemler içinde, kimyasal kullanımını azaltma, çevre dostu ve kolay biyobozunur malzemelerin tercih edilmesi, pestisit gibi zirai ilaçlar kullanılmadan üretilen organik lifler, doğal kaynakları dengeli kullanarak yetiştirilen ormanlardan elde edilen hammaddeler ile üretilen ekolojik rejenere lifler, geri dönüşüm uygulamaları, atık miktarını en aza indiren tasarım anlayışı, yaşam döngüsü içinde karbon ve su ayak izinin azaltılmasına yönelik üretim süreçleri gibi sürdürülebilir süreçler ele alınmaktadır.

2.2. Tekstilde Sürdürülebilir Yaklaşımlarda Organik Üretimin Önemi

Tekstil ve konfeksiyon sektörü, iş gücü ve üretim yoğunluğu bakımından dünyadaki en büyük sektörlerden biridir. Üretim süreçlerinde yoğun miktarda kimyasal ve su kullanılmakta ve sonrasında tekstil ürünü atık olarak doğaya bırakılmaktadır.

Bir ürünün üretim aşamasından, kullanılıp atılmasına kadar geçen tüm süreçte çevreye etkisinin incelendiği yönteme yaşam döngüsü analizi denilmektedir. Levi's markasının bir adet jean için yaptığı yaşam döngüsü analizine göre, üretim aşamasında 33.2 kg karbondioksit salınımı, 3480 litre su ve 400.1 megajul enerji kullanımı gerçekleşmektedir. Yaşam döngüsü analizi, zor bir sürece sahip olsa da, üretim sistemlerinin çevreye etkisinin incelenmesi adına büyük bir gerekliliktir. Yaşam döngüsü analizinde, üretim aşamalarındaki karbon ve su ayak izi her aşamada belirlenip, sistemin gerekli görülen noktalarında çevreye olan etkinin azaltılmasına yönelik sürdürülebilir üretim stratejileri geliştirilerek doğru uygulama ile devam edilebilir. Sürdürülebilir üretim yöntemleri kadar, sürdürülebilir hammadde seçimi de, bir diğer önemli faktördür. Ancak sürdürülebilir malzemelerin çevresel etkileri incelendiğinde, tartışmalı sonuçlarla karşılaşılabilmektedir. Örneğin, iklime bağlı olarak değişiklik gösterse de 1 kg pamuk üretimi için 8.000 litreye kadar su kullanılabilmektedir. Ancak 1 kg polyester üretimi için neredeyse hiç suya ihtiyaç olmasa da enerji ihtiyacı pamuğa göre iki kat daha fazladır (Türkmen, 2009). Bu durumda üretim yapılan bölgedeki doğal kaynakların zenginliğine göre doğru elyaf seçimi değişkenlik gösterebilir.

Yapılan bir araştırmaya göre, Birleşik Krallık'ta yılda yaklaşık 2.15 milyon ton giysi satılmakta, 1.1 milyon ton giysi ise çöpe atılmaktadır. Bu durum, konvansiyonel üretim yöntemleri ile çevreye verilen zarar düşünülürse sürdürülebilir tekstil yöntemlerinin önemini göz önüne sermektedir. Giysi elde etmek için üretim aşamalarında 8000'den fazla kimyasal kullanılmakta ve bu maddeler kimyasal atık olarak üretim sonunda doğaya karışmaktadır. Organik ürünlerin üretilmesinde genetiği değiştirilmiş organizmalı (GDO) hammadde, kimyasal madde, tarım ilacı, radyasyon kullanımı olmadığı için sonrasında insan sağlığını ve doğayı olumsuz etkileyecek etkenler oluşmayarak sürdürülebilir üretim sağlanır (Akbulut, 2012; Nimkar, 2018).

Sürdürülebilirlik ve geri dönüşüm olanakları ile ilgili Eser, Çelik, Çay ve Akgümüş (2016) yaptıkları çalışmada, konvansiyonel ve sürdürülebilir lifleri karşılaştırmışlardır. Elde edilen bulgularda; organik ve geri dönüştürülmüş lifler, konvansiyonel yöntemlerle üretilen liflere göre daha çevre dostu yani daha sürdürülebilir lifler olarak ifade edilmiştir. Organik üretimle elde edilen pamuk lifinin, konvansiyonel yöntemle elde edilen pamuk lifine göre daha sürdürülebilir olduğu, mekanik olarak geri dönüştürülmüş polyester lifinin, kimyasal olarak geri dönüştürülmüş polyester lifinden ve konvansiyonel yöntemle üretilen polyester lifinden daha sürdürülebilir olduğu ifade edilmiştir (Eser, Çelik, Çay ve Akgümüş, 2016).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde tekstilde üç sürdürülebilir yaklaşım öne çıkmaktadır; organik tekstil, ekolojik tekstil ve geri dönüştürülmüş tekstil. Organik tekstil, genetiği değiştirilmemiş veya genetiği modifiye edilmemiş tohumlar kullanılarak, üretimi sırasında doğaya zararlı zirai ilaçlar ve suni gübreler kullanılmadan üretilen liflerden oluşan ve diğer üretim aşamalarında da çevre ve insan sağlığı gözetilerek seçilen kimyasalların kullanıldığı tekstil ürünleridir. Konvansiyonel tarımla karşılaştırıldığında zararlı kimyasalların kullanılmaması sayesinde daha az sulama yeterli olmakta ve çevre ve işçi sağlığı korunmaktadır (Kalkancı, 2017).

Organik elyaf üretimi, konvansiyonel elyafa göre daha az sera gazı emisyonu meydana gelmekte ve daha az enerji tüketilmektedir. Konvansiyonel kumaş üretim aşamalarında, iplikten başlayarak dokuma, örme ve özellikle boya-baskı-terbiye işlemlerinde kimyasal kullanımı oldukça fazladır. Organik tekstil üretiminde ise çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde sınırlı oranda ve belirli kimyasallara izin verilmiştir. Ayrıca, üretimi destekleyici olarak organik tekstil ürünlerinde ambalaj malzemesi polivinil klorür içermemelidir. Elyaftan konfeksiyona ve müşteriye ulaşana kadar tüm sevk işlemleri şeffaf bir şekilde kontrol altında tutularak izlenmektedir (Tarakçıoğlu, 2018).

Ekolojik tekstil, eko tekstil olarak da adlandırılmakta ve bu alanda üretilen ürünler çevre dostu nitelik taşımaktadır. Üretiminin her aşamasında çevrenin korunması, ürünlerin kullanım süresince insan sağlığına zarar vermemesi önceliklidir. Ekolojik tekstil ve organik tekstil ifadeleri zaman zaman karıştırılmaktadır. Ekolojik tekstilde kimyasal

kullanımı belirlenen sınır değerleri aşmadığı sürece kabul edilebilirken, organik ürünlerde kimyasalların varlığı neredeyse yok denecek kadar az olmalıdır. Ekotekstiller, çevre konusunda bilinçli müşteriler tarafından, elyaftan atık haline gelene kadar insan ve çevreye zarar vermeyen ürünler olduğu için tercih edilen sürdürülebilir tekstil ürünleri arasındadır. Ekolojik tekstil sertifikası ile satılan bir ürün organik elyaf içermek zorunda değildir (Cebeci, 2013). Ekolojik tekstillerde kullanılan liflere örnek olarak bambu, ısırgan otu ve organik pamuk verilebilir (Cebeci, 2011).

Geri dönüştürülmüş tekstil, üretim sırasındaki tekstil atık malzemelerinin veya müşteri tarafından kullanım ömrünü tamamlamış tekstil ürünlerinin tekrardan yeni bir ürün üretmek için sisteme kazandırılmasıdır. Tekstil üretim süreci ele alındığında elyaf, iplik, kumaş ve üstübü gibi farklı aşamalarda çok miktarda atık çıkar ve bunlar üretici atığı olarak isimlendirilir. Bu atıklar, tekrar geri dönüşüm ile işlenerek lif veya iplik olarak kullanılır veya tekrar işlenemeyecek haldeyse dolgu malzemesi gibi faklı alanlarda hammadde olarak kullanılır. Tüketicilerin giysiyi kullandıktan sonra çöpe atması sonucu oluşan atık, "tüketici atığı" şeklinde ifade edilir. Doğaya atık yükü olarak bırakılan, hem üretici hem tüketici atığı olan bu malzemeler aslında bir hammadde kaynağıdır ve tekrar kullanımla hammadde kaybının önüne geçilir. Tekstil atıklarının %95'ten fazlası geri dönüştürülebilir özelliktedir ve mekanik, termo mekanik ve kimyasal yöntemlerle geri dönüşüm sağlanabilmektedir (Türemen, Demir ve Özdoğan, 2018).

2.3. Tekstilde Sürdürülebilir ve Organik Üretimde Kullanılan Standartlar ve Sertifikalar

Tekstil sektöründe çevre dostu kimyasalların ve üretim süreçlerinin benimsenmesi için sektör üzerinde baskı gittikçe artmaktadır. Çevre dostu sertifikalı tekstil ürünlerine tüketiciler tarafından talep, her geçen gün fazlalaşmaktadır. Son yıllarda, doğal olanın değerinin fark edilmesi hem üreticilerin hem de tüketicilerin çevre dostu ürünlere olan ilgisini artırmıştır (Cebeci, 2011). Hazır giyim endüstrisinde, geri dönüşümlü veya yenilenebilir hammaddelerin kullanımlarının arttırılması ve tüketici davranışlarının değişmesiyle tüketimin azaltılması gibi yaklaşımlar sürdürülebilirlik konusunda önemli katkılar sağlamaktadır (Necef, Tama, & Boz, 2020). Tekstil ve konfeksiyon alanında

sürdürülebilir, yenilenebilir, geri dönüşüm, geri kazanım, biyobozunur, organik gibi kavramların önem kazandığı görülmektedir. Bu alanlarda çok sayıda sertifika, standart geliştirilmekte ve tekstil ürünleri bu sertifikalarla sınıflandırılmaktadır (Erdoğan & Telli, 2022). Günümüzde sürdürülebilir tekstil ürünleri için en çok kullanılan sertifikalar ve kısa açıklamaları şöyledir:

- Bluesign: Tekstil değer zincirindeki tüm markalar, üreticiler ve kimyasal tedarikçilerin tamamında insan dostu yaklaşımla, çevre üzerindeki kimyasal kullanımı ve atıklarla ilgili olumsuz etkiyi azaltmayı, kaynakların bilinçli kullanımı ve tüketici güvenliğini sağlamayı amaçlayan bir sertifikasyon sistemidir (Bluesign Technologies AG, 2025). Şekil 2.1'de Bluesign sertifika etiketi görülmektedir.

Şekil 2.1. Bluesign sertifika etiketi. Kaynak: Bluesign Technologies AG, 2025.

- Cradle to Cradle (C2C): Sadece tekstil değil, birçok farklı sektörde de kullanılmaktadır. Değer zinciri boyunca; malzeme güvenliği, yenilenebilir enerji, iklim, su ve toprak yönetimi ile sosyal adalet konularını ele alarak, malzeme ve ürünleri yenilemek ve optimize etmek için kullanılan bir sertifikadır. Ürün veya malzemelere, tekrar kullanım yeteneklerine göre puan verilmektedir (Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2025). Şekil 2.3'te Cradle to Cradle standardına ait genel sertifika etiketi görülmektedir.

Şekil 2.2. Cradle to Cradle sertifika etiketi. Kaynak: Cradle to Cradle Products Innovation Institute, 2025.

- OEKO-TEX: Tekstil ve deri hammaddeleri, ara ürünler, nihai ürünler, yardımcı malzemeler ve aksesuarları kapsayan, bu malzemelerde tüketici sağlığını koruyacak şekilde kimyasal kullanımını güvence altına alan, sürdürülebilir üretim anlayışını destekleyen bir standarttır. “Made in Green”, “STANDARD 100”, “Organic Cotton”, “Eco Passaport” gibi çeşitli etiketleri bulunmaktadır (OEKO-TEX Association, 2025). Şekil 2.3’te OEKO-TEX standardına ait genel sertifika etiketi yer almaktadır.



Şekil **2.3.** OEKO-TEX sertifika etiketi. Kaynak: OEKO-TEX Association, 2025.

- Global Recycled Standard (GRS): Nihai ürünün en az %50 geri dönüştürülmüş malzeme içermesi halinde, GRS etiketi kullanılabilir. Zararlı kimyasalların kullanımı yasaktır; ayrıca üretim yapan işletmelerin çevresel ve sosyal gereklilikleri karşılaması beklenir (Textile Exchange, 2025). Şekil 2.4’te Global Recycled Standard etiketine ait görsel görülmektedir.



Şekil 2.4. Global Recycled Standard sertifika etiketi. Kaynak: Control Union Certifications, 2025

- Recycled Claim Standard (RCS): Ürünün geri dönüştürülmüş malzemelerle üretildiğini ifade eder. “RCS 100” ve “RCS Blended” olmak üzere iki farklı etiket kullanımı mevcuttur. Üründe %95-100 oranında geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı mevcutsa “RCS 100”; %5-95 oranında geri dönüştürülmüş malzeme içeriyorsa “RCS Blended” etiketi kullanılır (Textile Exchange, 2025). Şekil 2.5’te RCS 100 ve RCS Blended etiket görselleri yer almaktadır.



Şekil 2.5. RCS 100 ve RCS Blended standardına ait etiketler. Kaynak: GCL International, 2025.

- USDA Certified Biobased Product: Amerika Birleşik Devletleri tarafından verilen bir sertifikadır. Ürünün ne kadarının biyobozunur veya yenilenebilir kaynaklardan elde edildiğini gösterir (United States Department of Agriculture, 2025). Şekil 2.6'da USDA sertifikasına ait etiket görülmektedir.



Şekil 2.6. USDA sertifikasına ait etiket. Kaynak: S-Packaging, 2025.

- Better Cotton Initiative (BCI): Pamuk üretimi özelinde geliştirilmiş bir standarttır. Su kaynaklarının daha verimli kullanımı, pestisit ve gübre kullanımının azaltılması veya alternatiflerinin kullanılması gibi çevre konularını ve işçi sağlığı gibi sosyal konuları ele alarak sürdürülebilir üretimi teşvik etmeyi amaçlar (Better Cotton Initiative, 2025). Şekil 2.7'de BCI standardına ait etiket yer almaktadır.



Şekil 2.7. BCI standardına ait etiket**.** Kaynak: Better Cotton Initiative, 2025.

- Global Organic Textile Standart (GOTS, Global Organik Tekstil Standardı); organik tekstil ürünü için uygulanan ve en çok tercih edilen standartlardan birisidir. Bölüm 2.4'te bu standarda ait detaylı açıklamalara yer verilmiştir.

- Organic Content Standart (OCS); organik içerikli tekstil ürünleri için uygulanan ve en çok tercih edilen standartlardan bir diğerdir. Bölüm 2.5'te bu standarda ait detaylı açıklamalara yer verilmiştir.

2.4. Global Organik Tekstil Standardı (Global Organic Textile Standart, GOTS)

Organik tekstil üretimi, belirli uluslararası standartlar doğrultusunda birçok kriterleri eksiksiz sağlayarak "organik" olarak kabul edilir. Bu kriteri sağlayan ürünlerin sertifikalarla etiketlenmesi büyük öneme sahiptir. Global Organic Textile Standard (Global Organik Tekstil Standardı, GOTS) ve International Association for Research and Testing in the Field of Textile and Leather Ecology (OEKO-TEX) kuruluşlar tarafından sertifikalandırma işlemleri yapılmaktadır. Global Organik Tekstil Standardı'nın kurulmasından önce çeşitli bağımsız kuruluşların hazırladığı farklı standartlar mevcuttu. Bu durumun oluşturduğu belirsizliği gidermek amacıyla ilgili kuruluşlar bir araya gelerek 2002 yılında "Küresel Organik Tekstil Standartları için Uluslararası Çalışma Grubu"nu oluşturmuşlardır. Daha sonra Intenational Association Natural Textile Industry (IVN) - Almanya, Soil Association (SA) - İngiltere, Organic Trade Association (OTA) -ABD ve Japan Organic Cotton Association (JOCA) - Japonya'nın ortak aldığı kararla Global Organic Textile Standard 19 Ekim 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Organik tekstil standartları ile ilgili diğer standart kuruluşları, GOTS Uluslararası Çalışma Grubu'na katılım sağlayabilirler. Işık Tarakçıoğlu, GOTS'un amacını şöyle tanımlamıştır: "Tekstil ürünlerinin, nihai tüketicilerin güvenebileceği bir 'organik' statüsü kazanabilmeleri için, hammadde hasadından başlayarak çevresel ve sosyal sorumluluk altında gerçekleştirilecek üretimlerinden etiketlenmelerine kadar olan işlemleri sırasında yerine getirilmesi gerekli hususları belirlemektir" (Tarakçıoğlu, 2008).

GOTS'un amacı hammaddenin elde edilmesinden başlayıp üretim sürecinde devam eden, hem çevresel hem sosyal açıdan sorumlulukları geniş kapsamlı ele alan, gerekli şartları

sağlayan ürünleri etiketleyerek nihai tüketiciye güvence sunmaktır. Bir ürünün GOTS etiketini alabilmesi için en az %70 oranında sertifikalı organik doğal life sahip olması gerekmektedir. Bu standart esas olarak organik olarak üretilen pamuk, yün, keten ve ipek lifini ele alır. Bir tekstil ürününü üretmek için üretim sürecinde kimyasal kullanımı kaçınılmaz olabilmektedir; bu nedenle GOTS, bu kimyasallar için kabul edilebilir sınır değerleri belirlemiştir. Standardın kapsadığı ürün kategorileri; elyaf, iplik, kumaş, giyim, ev tekstili, kişisel bakım tekstil ürünleri gibi tekstilin olduğu birçok farklı kategori için geçerlidir (Global Organic Textile Standard, 2023).

GOTS sertifikasının üreticiler için sunduğu avantaj, lif üretiminden başlayarak iplik, kumaş, giysi üretimi ve devamında paketleme, etiketleme, sevkiyat, ithalat ve ihracat süreçlerini kapsayarak bütünsel bir tedarik zinciri yönetimi sunar. Böylece pazarda değer bulmuş olan tek bir sertifikasyon sistemi ile tüm süreç sistemli şekilde yürütülebilir. Bu standart, %70 ve üzerinde organik elyaf içeren tekstil ürünleri için geçerlidir. Bu orandan daha az miktarda organik elyaf içeren ürünler için OCS gibi diğer standartlar tercih edilmektedir (Tarakçıoğlu, 2008).

2.4.1. Global Organik Tekstil Standardı'nın (GOTS) insan hakları, çevre ve sosyal kriterleri

GOTS standardında insan hakları, çalışanların sosyal hakları, iş sağlığı ve güvenliği, çevrenin korunması, etik üretim gibi üretimle doğrudan ilgisi olmayan ancak sürdürülebilirliği destekleyen konular detaylı olarak ele alınmaktadır. GOTS sertifikasına sahip firmaların standartta belirtilen yasal yükümlülüklere uyması zorunludur. Standartta belirlenen kriterler, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'nin amaç ve alt hedeflerini kapsamaktadır. Böylece sürdürülebilirlik sadece üretimle sınırlandırmamış; çevre hakları ve çalışanların sosyal haklarını da kapsayarak hedeflenen sürdürülebilir üretim süreci ortaya çıkarılmıştır (Global Organic Textile Standard, 2023a).

Standartta, sosyal kriterlerde öne çıkan konular; işçinin zorla çalıştırılması ve 15 yaşından küçük çocuk işçilerin çalıştırılması yasak olması, ırk, cinsiyet, din, etnik köken, siyasi

görüş gibi hiçbir nedenlerle ayrımcılık yapılmaması, iş yerinin çalışma açısından güvenli ve hijyenik olması, çalışanların sendika kurma hakkına yasak getirilememesi, çalışana yaşanabilir bir ücret verilmesi ve hiçbir çalışanın asgari ücretin altında çalıştırılmamasıdır. Bunların yanında, sözlü tacizin ve psikolojik baskının olmaması, insan onuruna saygılı çalışma ortamı sağlanması, fazla mesai belli sınırların dışına çıkmayıp gönüllülük esasına önem verilmesi de önemlidir (Global Organic Textile Standard, 2023b).

Standartta yer alan çevresel kriterlerde, üretim zincirinin her aşamasında çevreye duyarlı üretim süreçleri, standartta detaylarını belirttiği şekilde zorunlu tutulmaktadır. Bu zorunluluk, çevreye duyarlı bilinçli üreticinin zaten dikkat ettiği çevre odaklı uygulamaları ele alıp onları sürdürülebilir açıdan destekleyerek geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çevresel kriterlerde öne çıkan konular; kullanılan elyafın GOTS sertifikalı olması, tarımda çevreye ve insana duyarlı üretimin yapılması, ağır metaller, formaldehit, azo boyar maddeler gibi zararlı kimyasalların kullanımının yasaklanması, ıslak işlemlerde kullanılan suyun doğrudan çevreye boşaltılmasının önlenmesi, atık su arıtma tesislerinde gerekli işlemin yapılması zorunluluğu, enerji ve su kullanımında tasarruf sağlanması ve kayıt altına alınması, nihai üründe sınır değerlerle belirlenen kalıntı miktarı ve belli kalite değerlerinin sağlanması gibi kriterleri içermektedir. Böylece hem insan sağlığını koruyan hem de atık olarak geri dönen ürünlerin çevreye zararının azaltılmış olması amaçlanmaktadır (Global Organic Textile Standard, 2023b).

Standartta insan hakları ve etik üretim ile ilgili öne çıkan konular ise; üretim sürecini kayıt altına alıp denetlenebilir hale getirerek şeffaf ve izlenebilir üretim zincirini sağlanmak, işçi hakları ve çevreye duyarlı üretim gibi sosyal konuları geniş kapsamlı ele alarak tüketiciye istenilen sürdürülebilir ürün güvencesi sunmaktır (Global Organic Textile Standard, 2023b).

2.4.2. Global Organik Tekstil Standardı'nın (GOTS) sertifikasyon süreci

GOTS sertifikası nihai tüketiciye sunulan giysinin, organik olduğunu garanti etmektedir. Bunu sunabilmesi için üretim sürecinin her adımı kayıt altına alınarak belgelenmekte,

arşivlenmekte ve denetlenebilir şekilde şeffaflıkla takip edilmektedir. Böylece organik ürün ifadesinin, sadece içeriğiyle değil aynı zamanda üretim koşullarına da dayandırılarak çevre ve sosyal kriterlerle de uyumlu olması beklenmektedir (Global Organic Textile Standard, 2023a).

GOTS Standardında balans tablosu denilen bir tablo kullanılmaktadır. Balans tablosu, üretimdeki organik girdi, fire ve çıktıların şeffaf olarak takip edilebileceği bir veri giriş formatıdır. Hammadde sürecinden nihai ürün elde edilmesine ve ürünlerin sevkiyatına kadar tüm aşamalarda bu tablo kullanılmaktadır. Hacim mutabakatı, balans tablosundaki girdi, fire ve çıktı verilerinin birbiri ile tutarlı ve uyumlu olmasını kontrol eder. Sertifikalı malzeme girişi, üretim fireleri, ürün çıkışı ve stok miktarı arasında tutarlı sonuçlar olmalıdır. Balans tablosu işletme tarafından hazırlanır ve kaynak bir doküman niteliğindedir; hacim mutabakatı ise bu verilerin mantıklı olup olmadığını kontrol eden denetim aracıdır ve sertifikasyon kuruluşu ya da yetkili denetçi tarafından denetlenir (Global Organic Textile Standard, 2023b).

Firmanın "Kapsam Sertifikası" (Scope Certificate, SC), ilgili sertifikasyon kuruluşları tarafından firmaya verilen ve firmanın GOTS standardına uygun üretim yaptığını gösteren sertifikadır. GOTS logosunun kullanılabilmesi için bu sertifika zorunludur. "İşlem Sertifikası" (Transaction Certificate, TC), ilgili kuruluşlar tarafından verilmektedir. Sertifikalı ürünün sevkiyat aşaması için gereklidir ve bir tedarikçiden başka bir tedarikçiye ürünün transferi sağlanırken, GOTS kriterlerinin sağlandığını göstermektedir. Firmanın çalıştığı fason üretici firmalar ana firmanın alt ünitesi olarak ifade edilir ve ana sertifikaya alt ünite olarak işlenir. Bu belgeler, tedarik zinciri boyunca hem üreticileri hem tüketiciyi güvence altına almaktadır. Firmaya giren hammadde, aksesuarlar ve yardımcı malzemeler gibi tüm girdilerin menşei, nitelik ve miktarları, ürünlerin akış şeması, firmayı terk eden organik ürünlerin niteliği, miktarı, alıcıları ve işlemlerin doğruluğunu belgelemek için gerekli olabilecek diğer bilgiler kayıt altına alınmalıdır. Şekil 2.8'de GOTS materyal ve ürün diyagram örneği görülmektedir. Bu formlarla üretim aşamalarını kayıt altına alınarak denetim sürecinde incelenebileceği için en az beş yıl süreyle saklanmalıdır (Global Organic Textile Standard, 2023a).

FİRMA ADI		MATERYAL VE ÜRÜN AKIŞ DİYAGRAMI								
İşlem Adı	Sertifikalı Ürün Döküman Adı	Üretimde Kullanılan Makine Sayısı	Üretim Kapasitesi	Girdi Materyali	Çıktı Materyali	Fire %	Bulaşma / Karışma Riski			Düzeltici / İyileştirici Faaliyetler ve Alınan Önlemler
							Düşük	Orta	Yüksek	

Şekil 2.8. Organik giysi üretiminde sertifikasyon süreci için gerekli materyal ve ürün diyagramı örneği

2.4.3. Global Organik Tekstil Standardı'nda (GOTS) etiketleme

GOTS standartlarına uygun üretilen ürünler, üretim süreci ve organik içerik oranına göre farklılık göstermekte ve buna göre iki etiket sınıfına ayrılmaktadır. Birinci etiket sınıfı, %95 ve üzerinde organik lif içeren ürünleri kapsamaktadır. Bu sınıf, "organik" ve "organik geçişte" olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. "Organik" etiket derecesine sahip olmak için GOTS standartlarında belirtilen çevresel ve sosyal sorumluluk taşıyan tarım uygulamalarıyla elde edilen organik sertifikalı liften en az %95 oranında ihtiva etmesi gerekmektedir. Bu lif, en az 2-3 yıl boyunca organik kurallara göre yönetilmiş, organik sertifikalı tarım alanlarında yetiştirilmiş olmalıdır. "Organik geçişte" etiket derecesi ise %95 ve üzerinde organik lif ihtiva eden ürünlere verilmekte ancak bu lifler organik geçiş sürecinde olan tarım alanlarında yetiştirilmektedir. Bu etiket, tarımda tam organik statüsüne geçmeye başlayan üreticileri teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Global Organic Textile Standard, 2025). Bu iki etikete ait logolar, aynı görsellere sahiptir ancak yazı kısmında farklar bulunmaktadır. Şekil 2.9'da bu etiketlere ait görseller görülmektedir.



Şekil 2.9. GOTS standardı etiket formatı, solda "organik", sağda "organik geçişte" ürün etiketi. Kaynak: Global Organic Textile Standard, 2025

İkinci etiket sınıfında, üründe organik sertifikalı lif içeriğinin %70-95 oranında olması gerekmektedir. Bu sınıf, "organik malzemelerle üretilmiştir" ve "organik geçişte malzemelerle üretilmiştir' olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kumaşta organik lif kullanımı sağlanırken performans özelliklerinin iyileştirilmesi ve ekonomik sebepler gibi çeşitli nedenlerle, organik sertifikalı olmayan liflerin daha fazla kullanımına olanak sağlanmaktadır. "Organik malzemelerle üretilmiştir" etiket derecesine sahip olmak için, GOTS standartlarına uygun yapılan tarım uygulamalarından elde edilen organik sertifikalı lifin, üründe %70-95 oranında ihtiva etmesi gerekmektedir. "Organik geçişte malzemelerle üretilmiştir" etiket derecesine sahip olmak için, organik geçiş sürecinde olan tarım alanlarında yetiştirilen sertifikalı organik lifin, üründe %70-95 oranında kullanılması gerekmektedir. Bu etiket, organik tarım uygulamalarını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu iki etikete ait logolar, aynı görsellere sahiptir ancak yazı kısmında farklar bulunmaktadır. Şekil 2.10'da bu etiketlere ait görseller görülmektedir. Kullanılan organik lif oranının kompozisyon yüzdesi, etiket üzerinde isteğe bağlı olarak yazılabilmektedir (Global Organic Textile Standard, 2025).



Şekil 2.10. GOTS standardı etiket formatı, soldaki "organik malzemelerle üretilmiştir' ve sağdaki "organik geçişte malzemelerle üretilmiştir' ürün etiketi. Kaynak: Global Organic Textile Standard, 2025

Etiketteki bilgilerde, organik lif oranı ve kompozisyonda geri kalan liflerin oranı ifade edilmiştir. Bunun yanında, organik lifle birlikte kullanılabilecek elyaf çeşitleri, Global Organik Tekstil Standardı (GOTS) Uygulama Klavuzu'nda yasaklanan ve izin verilen ilave elyaf çeşitleri şeklinde açıklanmıştır. Çizelge 2.1'de, GOTS 7.0'a göre ilave elyaf türleri için gerekli kriterleri göstermektedir (Global Organic Textile Standard, 2023a). Bunun yanında önemli bir husus olarak, ilave elyaf olarak kullanılacak lifin, organik ya da geçiş aşamasındaki organik lifle aynı türdeki konvansiyonel elyaf olamayacağıdır. Yasaklanan elyaf türleri; konvansiyonel pamuk (virgin, geri dönüştürülmüş, GDO'suz), konvansiyonel angora yünü, virgin polyester (geri dönüşümden elde edilmemiş), akrilik, asbest, karbon ve gümüş lifleri ile kuyruk kesimli yün lifidir (Global Organic Textile Standard, 2023b).

Çizelge 2.1. GOTS 7.0 standardına göre izin verilen ve yasaklanan ilave elyaf türleri ve kriterleri. Kaynak: Global Organic Textile Standard, 2025

İLAVE ELYAF TÜRLERİ İÇİN GEREKLİLİKLER	KRİTERLER
Doğal bitkisel veya hayvansal elyaflar, rejenere elyaflar, diğer:	
1. GDO içermeyen konvansiyonel, virgin veya geri dönüştürülmüş doğal bitkisel elyaflar 2. GDO içermeyen konvansiyonel, virgin veya geri dönüştürülmüş hayvansal elyaflar 3. GOTS Ürünlerinin Tüketici Öncesi Atıklarından (mamul veya yarı mamul) elde edilen organik, mekanik olarak geri dönüştürülmüş doğal bitkisel veya hayvansal elyaflar 4. GDO içermeyen kaynaklardan ve sertifikalı organik hammaddelerden veya tüketici öncesi veya sonrası atıklardan veya sürdürülebilir orman yönetimi ilkelerine uygunluğunu doğrulayan bir programa göre sertifikalı hammaddelerden elde edilen liyosel veya protein bazlı rejenere elyaflar 5. GDO'suz biyo-kütle kaynaklarından üretilen PLA (polilaktik asit) elyafı	✓ İZİN VERİLİR *Tek başına veya kombinasyon halinde toplamda **%30'a kadar (≤%30)***
Geri dönüştürülmüş sentetik (polimer) elyaflar:	
1. Tüketici öncesi veya sonrası atıklardan elde edilmiştir: sadece polyester, poliamid, polipropilen, elastomultiester (elasterell-p) ve poliüretan (elastan)	✓ İZİN VERİLİR *Tek başına veya kombinasyon halinde toplamda **%20'ye kadar (≤%20)***
Rejenere elyaflar, virgin sentetik (polimer) elyaflar, diğer:	
1. Liyosel, viskon veya modal gibi rejenere elyaflar: kullanılan hammaddeler GDO'suz olacaktır. 2. Virgin sentetik (polimer) elyaflar: sadece poliamid, polipropilen, elastomultiester (elasterell-p) ve poliüretan (elastan) 3. Paslanmaz çelik elyaflar ve mineral elyaflar	✓ İZİN VERİLİR *Tek başına veya kombinasyon halinde toplam **%10'a kadar (≤%10)***

GOTS 7.0'a göre mümkün olan elyaf bileşimlerine örnekler:

- %90 organik pamuk, %10 organik kaynaklardan elde edilen modal
- %70 organik pamuk, %20 geri dönüştürülmüş polyester, %10 geri dönüştürülmüş poliüretan

GOTS 7.0'a göre mümkün olmayan elyaf bileşimlerine örnekler:

- %70 organik pamuk, %30 konvansiyonel pamuk
- %75 organik pamuk, %25 virgin polyester

2.4.4. Global Organik Tekstil Standardı'nda (GOTS) yasaklı ve kısıtlı malzemeler

Tekstil üretim süreçlerinde kullanılan kimyasal maddeler, sürecin vazgeçilmez bir parçasıdır ve özellikle konvansiyonel üretim süreçlerinde bu kimyasal maddelerin daha yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir. Kimyasal maddeler, üretim için bir gereklilik olabileceği gibi ürüne süreç içinde kontaminasyon yoluyla da bulaşmış olabilir. GOTS, insan ve çevre sağlığını göz önüne alarak kullanıma izin verdiği, belirli sınır değerler belirlediği ve tamamen yasaklı kabul ettiği kimyasalları tanımlamaktadır. Üretim sürecindeki girdi olarak kullanılan kimyasallara yönelik yasaklı ve izin verilen kalıntı miktar değerleri GOTS Standardı'nda detaylı olarak yer almaktadır. Kimyasal maddeler, eğer istenmeyen grupta ise belli bir limitin altında olup ve kasıtlı kullanılmamış, bir kontaminasyon sonucu oluşmuş veya bulaşmışsa sertifikasyon bu durumu esnek yorumlayabilmektedir. Bu durumun yorumlanması GOTS Uygulama Kılavuzu'nda belirtilmiştir. Tüm üretim süreçlerinde rekombinant DNA (kendinden klonlama), DNA dizileme, gen düzenleme, gen mühendisliği ve hücre füzyonu genetik modifikasyon teknikleri olarak kabul edilmiş ve yasaklamıştır (Global Organic Textile Standard, 2023a).

2.4.5. GOTS organik üretim prosedürü

GOTS standardizasyonunda şeffaflık ve izlenebilirlik iki önemli ilkedir. Bu sayede hem üreticiye hem tüketiciye üretim sistemi ile ilgili güvence sağlamaktadır. Elyaf, işlenmeden önce organik olup olmama durumuna dair testlerin yapılması gerekmektedir ki, bu testler, pestisit kalıntı testleri ve GDO testleridir. Eğirme işleminde kullanılan parafinin %0,5'lik kalıntı değeri kabul edilebilir sınırdadır; kalıntı yağlar tamamen rafine edilmelidir. Üretim proseslerinde kullanılan makinelerin bakımında kullanılan yağlar tekstil materyaline doğrudan etki etmese de istemeden temas riski barındırır. Bu yağlar, parafin grubuna ait sınır değere uygun olmalı ve ağır metal içermemelidir. Haşıllama işleminde nişasta, nişasta türevleri, karboksimetilselüloz ve benzeri diğer doğal maddeler haşıl malzemesi olarak kullanılabilir. Sentetik haşıllar ise toplam haşılın %25'ini geçmeyecek oranda doğal maddelerle birlikte kullanılabilir (Global Organic Textile Standard, 2023a).

Tekstil proseslerinde kimyasal maddelerin, en yoğun kullanıldığı aşamalar; ön terbiye, boya-baskı ve bitim işlemleridir. Kimyasallar ile ilgili yasaklı, kısıtlar gruplar ve limit değerleri standartta detaylı olarak belirtilmiştir. Tüm ıslak işlemlerden çıkan atık su, atık su arıtma tesislerinde arıtılmalıdır ve tesisin her zaman bakımı tam olarak etkin çalışmalıdır. Atık su analizlerinin periyodik olarak yapılarak belgelendirilmesi istenmektedir (Global Organic Textile Standard, 2023a).

Hazır giyim ve konfeksiyon işletmeleri, kimyasal maddelerin yoğun kullanılmadığı, üretimin fiziksel işlemlerle gerçekleştiği süreçleri içermektedir. Çıktıları; kadın, erkek, çocuk ve bebek giysileri ile perde, nevresim gibi ev tekstili ürünleri olabilmektedir. Konfeksiyon işletmesinde organik ürün üretimi, GOTS standartlarına uygun ürün tedariki ile izlenebilmekte ve şeffaf üretim süreci ile başlamaktadır. Sertifikaya uygun kumaş, yardımcı malzeme ve aksesuarlar satın alındıktan sonra, sevk irsaliyesi ve tedarikçinin geçerli yayınlanmış İşlem Sertifikası (Transaction Certificate) ile birlikte kumaş depoya gelerek sevkiyat birimine teslim edilmektedir. Gelen malzemeler depoda organik ürün için ayrılan özel alanda depolanmaktadır. Sevk ve kontrol işlemlerine ait tüm evraklarda GOTS kaşe ve etiket tanımlarının bulunması gerekmektedir. Formlar, etiketleme ve kaşe işlemleri GOTS standardına uygun üretim sürecinde, model dosyasında, numune takibinde, departmanlar arası geçiş gibi tüm üretim aşamalarında izlenebilirlik ve kontrol süreçleri açısından gerekli ve önemlidir. Numune üretiminde kumaş ve diğer malzemeler, modelhane bölümünde GOTS ürünleri için ayrılmış ve görsel levhalarla belirtilmiş olan alanda stoklanmakta ve belirlenmiş olan taşıma araçları ile sevk edilmektedir. Serim, kesim, dikim ve ütü işlemlerinin yapılacağı bütün alanlar, görsel levhalar ile GOTS üretim süreci olduğu belirtilmelidir, ütü masası bezi GOTS sertifikasına uygun şekilde organik materyalden olmalıdır. Tüm işlemlerin öncesinde ve sonrasında ilgili tüm evrakların kaşelenmesi gerekmektedir. Serim masası, kesim araçları, dikiş makineleri yüzeyi gibi üretim alanlarında konvansiyonel materyalle çalışmalardan kalan toz, iplik, kumaş parçasının kontaminasyon oluşturmasını önlemek için temizlik yapılmalıdır. Kullanılacak temizlik malzemeleri su, sabun ve hava tabancası haricinde başka bir ürün kullanılmamalıdır, kimyasal temizlik ürünlerine izin verilmemektedir. Modelhanede yapılan dikiş makinesi haricindeki temizlik işlemleri Şekil 2.11'de görülen Yüzey/Alan Temizlik Kayıt Formu'na, makinelerin temizliği ise Şekil 2.12'de görülen Makine

Temizlik Kayıt Formu'na işlenmekte ve arşivlenmektedir. Numune üretildikten sonra bekleme ve stok aşamalarında görsel levhalarla belirtilmiş ve özel olarak temizlenip ayrılmış alanda muhafaza edilmektedir. Üretim sürecinde oluşan tüm atıklar, GOTS sertifikasında belirtilen atık yönetim prosedürüne uygun olacak şekilde gerçekleştirilmektedir. Modelhanede üretilen nihai ürün, ilgili evrağa GOTS kaşesi ile işlenerek teslim edilmektedir. Bu süreçlere dair uygulama detayları, Mass Konfeksiyon firmasında görev yapan yetkili ile görüşmelere ve GOTS standardında belirtilen esaslara dayanmaktadır (Kişisel iletişim, 2023; Global Organic Textile Standard, 2023a; Global Organic Textile Standard, 2023b).

FİRMA ADI		**YÜZEY / ALAN TEMİZLİK KAYIT FORMU**					
Tarih	Sipariş No	Model No	Alan / Yüzey Adı	Temizliği Yapan Personel Ad-Soyad	İmza	Kontrol Eden Sorumlu Personel Ad-Soyad	İmza

Şekil 2.11. Organik giysi üretiminde sertifikasyon süreci için gerekli yüzey/alan temizlik kayıt formu örneği

FİRMA ADI		MAKİNE TEMİZLİK KAYIT FORMU					
Tarih	Sipariş No	Model No	Makine Adı – Seri No	Temizliği Yapan Personel Ad-Soyad	İmza	Kontrol Eden Sorumlu Personel Ad-Soyad	İmza

Şekil 2.12. Organik giysi üretiminde sertifikasyon süreci için gerekli makine temizlik kayıt formu örneği

Konfeksiyon işletmesinde, seri üretim sürecindeki tüm işlemler, GOTS sertifikasyon sürecine uygun üretim şartlarında yapılarak, izlenebilirlik ve şeffaflık için üretim sürecindeki her aşamada ilgili evrak ve formların kaşelenmesi gerekmektedir. Numune üretim sürecine benzer şekilde seri üretimde de prosedürler uygulanmaktadır. Seri üretime girdi olarak gelen tüm malzemeler organik içeriğine uygun olarak temizlenmiş, ayrılmış ve tanımlanmış alanda stoklanmalı ve yalnızca organik ürün için belirlenmiş taşıma araçları ile taşınmalıdır. Organik üretim yapılacak tüm alanlar ve kullanılacak makineler GOTS standardına uygun olarak temizlenmelidir. Üretim bölümünde makine temizliği "Makine Temizlik Kayıt Formu"'na, diğer yüzeylerin temizliği "Yüzey/Alan Temizlik Kayıt Formu"'na işlenerek arşivlenir. Bu bilgiler, Mass Konfeksiyon'da yetkili ile yapılan görüşme doğrultusunda elde edilmiştir (Kişisel iletişim, 2023). Konfeksiyon aşamasıyla sınırlı olmayan, öncesinde elyaftan başlayıp gelen ve ürünün sevkine kadar geçen tüm süreçte mamül, yarı mamül ve hammadde aşamalarında muhafaza, stok, taşıma ve üretim sürecinde organik ve konvansiyonel malzemenin birbirine karışmaması önem arz eden durumdur. Bunun için konfeksiyon üretim alanlarında organik ürünün üretildiği dikim bandı, kesim, ütü gibi diğer işlemlerin yapıldığı alanlar zeminde yeşil bant ile çevrelenmekte ve bu alanlar Şekil 2.13'te görülen görsel uyarı levhası ile belirlenip tanımlanmaktadır (Global Organic Textile Standard, 2023a).



Şekil 2.13. GOTS görsel uyarı levhası

Konfeksiyon ürününde, kalite kontrol aşamasında veya daha öncesinde leke tespit edildiğinde, konvansiyonel ürünler için uygulanan leke çıkartıcılar kullanılmamakta; temizleme işlemi sadece su ve sabunla yapılmaktadır. Son kontrol bölümünde biten ürünlerin kontrolleri sağlanmaktadır. Bu bölümde dikkat edilmesi gereken en önemli husus, konvansiyonel ürünlerle organik ürünün karışması ve organik ürünün yasaklanmış malzemelerle temasını önlemektir. Bu amaçla, üretim alanına, yapılan temizlik ve organik ürün üretim yapıldığını gösteren özel levhalar yerleştirilmeli ve alanlar ayrılmalıdır. Organik ürünün, konvansiyonel ürünle karışmayı ve bulaşma riski ile içeriğin değişmesini önlemek adına taşıma ve depolama kendi içeriğine ait olan ürünlerle birlikte yapılmalıdır. Ambalajlama malzemeleri, GOTS standardında belirtilen PVC gibi klorlu plastikleri ihtiva etmemelidir. Ambalajlamada GDO'suz kaynaklardan, toksik olmayan, biyolojik olarak parçalanabilir ve kompostlanabilir malzemelerden elde edilen ve bu test edilip sertifikalandırılmış olan biyoplastik ambalajlar kullanılabilmektedir. Perakende ambalajında askı kullanılacaksa geri dönüştürülmüş plastik askılara izin verilmektedir ve ilk defa işlenen, geri dönüştürülmemiş virgin plastik askıların tek kullanımlık olarak kullanımı yasaklanmıştır. Koli ve ürün etiketinde organik üretim içeriğine uygun olan GOTS etiketi kullanılmaktadır. İşlemi biten siparişin, organik üretim sevk faturası veya irsaliyesi ana tedarikçiye iletilmekte, gerekli tüm evraklar (balans kaydı, sevk irsaliyesi veya faturası, iş emirleri) GOTS sürecinin takibi için dosyalanıp en az 5 yıl süre ile arşivlenmektedir. Arşivleme işlemi, atama yazısı ile belirlenmiş firma içindeki personeller tarafından yürütülmektedir (Global Organic Textile Standard, 2023a).

Hazır giyimde kullanılan yardımcı malzeme ve aksesuarlar, giyside performans özelliği ve estetik olarak tamamlayıcı olması açısından oldukça önemlidir. Yardımcı malzeme ve aksesuar çeşidi çok fazla olsa da en yaygın kullanılanlar; düğme, tela, çıtçıt, elastik bant, fermuar, astar, kordon, süsleme malzemeleri, biye, aplike, nakış ipliği, kopça, klips, dikiş

ipliği ve vatkadır (Global Organic Textile Standard, 2023a). GOTS etiketli ürünlerde süsleme amaçlı kullanılan aksesuar miktarı sınırlandırılmıştır; ürünün toplam ağırlığının %15'ini ve ürünün toplam yüzey alanının %40'ını geçememelidir. Eğer dolgu malzemesi olarak tekstil elyafı kullanılacaksa, bu elyaf GOTS sertifikasına sahip bir elyaf olmalı, eğer tekstil dışı malzeme kullanılacaksa doğal malzemeler olmalıdır (Global Organic Textile Standard, 2023b). GOTS 7.0 standardında aksesuarlarda kullanılan malzemeler ile ilgili izin verilen ve yasaklanan içerikler detaylı bir şekilde verilmiştir, Çizelge 2.2'de görülmektedir. Burada doğal olanın tercih edilmesi esas alınmış, çevre ve insan sağlığına zararlı olan malzemeler yasaklı olarak ifade edilmiştir. Aksesuarlardaki kalıntı değerlerinin standartta belirtilen sınır değerlerini aşmaması gerekmektedir (Global Organic Textile Standard, 2023a).

Çizelge 2.2. GOTS 7.0 Standardı'na göre izin verilen ve yasaklanan aksesuar malzemeleri. Kaynak: Global Organic Textile Standard, 2023a.

AKSESUARLAR	KRİTERLER
1. Doğal Malzemeler biyojenik* malzemeleri (örneğin (organik veya konvansiyonel) doğal elyaf, ahşap, deri, boynuz, kemik, kabuk) ve biyotik olmayan malzemeleri (örneğin mineraller, metaller, taş) içerir. 2. Rejenere veya sentetik malzeme	✓ İZİN VERİLİR
1. Asbest 2. Karbon elyaflar 3. Gümüş (filament, işlenmiş) elyaflar 4. Krom (örneğin metal bileşeni olarak veya deri tabaklamada, paslanmaz çeliğe izin verilmesi dışında) 5. Nikel (örneğin metal bileşeni olarak, paslanmaz çeliğe izin verilmesi dışında) 6. Tehdit altındaki hayvan, bitki ve kerestelerden elde edilen malzemeler 7. Klorlu plastikler (örn. PVC)	X YASAK

*Canlı bir organizmadan üretilir veya kaynaklanır.

2.5. Organic Content Standard (OCS)

Organic Content Standard (OCS), 2002 yılında Organic Exchange adı ile kurulmuş ve Organic Exchange (OE) 100 ve OE Blended adında iki standart geliştirilmiştir. 2010 yılında kuruluş ismini Textile Exchange olarak değiştirmiştir. 2012 yılında ise OE 100 ve OE Blended standartlarını birleştirip günümüzde kullanılan OCS standardı oluşturulmuştur. OCS, kar amacı gütmeyen üye destekli uluslararası bir organizasyon olan Textile Exchange tarafından yönetilen, tekstil ürünleri için oluşturulan ve sürdürülebilir üretim uygulamalarını destekleyen bir standarttır (Textile Exchange, t.y.a).

Günümüzde GOTS ve OCS organik tekstil ürünleri için öne çıkan iki standarttır. İkisinin farkına bakıldığında GOTS standardı; elyaf üretim aşamasından son ürünün sevkiyatına kadar geçen tüm süreci kapsamakta, çalışma şartlarındaki sosyal haklara kadar her alanda çevre ve insanı ön plana almaktadır. OCS standardı ise, tekstil ürününün organik elyaf elde edilme sürecinden başlayıp devam eden üretim aşamalarından ambalajlama ve nakliyeye kadar tüm tedarik zinciri boyunca organik lifin izlenebilir olmasını sağlamakta, organik ürünün içeriğindeki organik lifin doğrulanmasını ele almakta, ancak sosyal uygunluk koşullarını değerlendirmemektedir. OCS standardına göre ürünün %5-100 oranında organik materyal içermesi gerekmektedir (Textile Exchange, t.y.a).

OCS standardı, sürdürülebilir tarımı teşvik ederek organik tarımla çevrenin korunmasına katkı sağlamaktadır. Sertifikasyon süreci ile üreticilerin organik ürün üretim sürecini yönetmelerinde şeffaflık ve izlenebilirlik sunarak, nihai tüketiciye ürünün organik olduğunun güvencesini sağlamaktadır (Textile Exchange, t.y.a). OCS standartına sahip üreticiler sürdürülebilir malzemelerle çalışarak ve organik içeriği tarım aşamasından son ürün elde edilmesine kadar koruyarak çevre dostu üretim yapmaktadır. Bu üretim anlayışıyla, küresel pazarda farklılaşma, konvansiyonel ürünlerden ayrılarak ürün gamında çeşitlilik elde etme ve küresel bazda tanınan standartlara uygunluk sağlayarak, markalar ve tüketiciler tarafından kabul görerek, üretim ve satış hacimlerinde artış sağlamaktadır.

2.5.1. Organic Content Standardı'nda (OCS) sertifikasyon süreci

Bir ürünün iç ve dış piyasada "organik" adına sahip olabilmesi için organik üretim sertifikasına sahip olması gerekmektedir. OCS sertifikası, ürünün organik standartlara uygun üretilip paketlendiğini garanti etmektedir. Bu standarda sahip olmak isteyen firma, öncelikle gerekli evraklarla başvuru yapmakta ve kontratın imzalanmasıyla firmaya lisans numarası verilmektedir. Ancak firmanın organik üretim şartlarını sağlayıp sağlamadığının tespiti için kontrol yapılmalıdır ve kontrolden sonra uygun görülürse sertifikasyon onayı firmaya verilmektedir. Verilen bu sertifika, firmanın "Kapsam Sertifikası (Master, Scope Certificate, SC)" şeklinde isimlendirilmektedir. Bu temel bir sertifika olup, tüm tesisi ve tedarik zincirini kapsamaktadır. Kapsam sertifikasında; standart adı, firma adı, lisans numarası, sertifika geçerlilik tarihi, firmanın uyguladığı prosesler ve işlemler, alt üniteleri ve ürün bilgileri bulunmaktadır. "İşlem Sertifikası (TC, transaction certificate)" ile adlandırılan sertifika, parti veya sevkiyat bazında ürün içeriğini doğrular ve her sevkiyat için ayrı hazırlanmaktadır. İşlem sertifikasında; alıcı ve satıcı adresi, ürün net ve brüt ağırlığı, irsaliye ve fatura numarası, tarih, ürünün ticari adı, miktarı, lot ve artikel numarası gibi bilgiler yer almaktadır. Örneğin, bir konfeksiyon firması organik kumaş satın alırken, giren malzemenin organik olduğunu ve tedarik zinciri içinde izlenebilir olduğunu işlem sertifikası ile belgelendirmektedir. Sertifikalı firmaya belirli periyotlarda denetimlerle kontrol gerçekleştirilerek, uygunsuzluklar varsa giderilmesi sağlanmaktadır. OCS standardında denetimler için gerekli belgeler en az 5 yıl saklanmalıdır (Textile Exchange, t.y.b).

Alt üniteli sertifikalar (alt tedarik zinciri birimi) denildiğinde, üretim aşamalarını OCS sertifikalı firmanın kendi bünyesinde değil, fason olarak yaptırdığı durumda, çalıştığı fason üretici firmalar ana firmanın alt ünitesi olarak ifade edilir ve ana firmanın sertifikasına alt ünite olarak işlenir. Böylece firmalar arasında malzeme giriş çıkışı yapılırken işlem sertifikası kullanmaya gerek kalmaz, şeffaf bir şekilde sağlanan izlenebilirlik sistem içinde kolaylaşmış olur (Textile Exchange, 2020a).

2.5.2. Organic Content Standardı'nda (OCS) etiketleme

OCS standardının temel gereklilikleri ve şartları; organik girdinin ve ürünün izlenebilirliği, logo kullanımı ve doğru etiketlemedir. Hammadde, yarı mamül ve mamül ürünün OCS standardına uygun üretildiğinin göstergesi OCS kriterlerinde belirtilen etiketlemenin yapılmasıdır. Böylece depolama ve sevkiyat aşamalarında organik ürün ile konvansiyonel ürünün karışması önlenmektedir. OCS logosu geri dönüştürülebilir ambalajların üzerine kalıcı olacak şekilde yapıştırılmamalı veya basılmamalıdır (Textile Exchange, 2023a).

OCS standardında etiketlemede kullanmak için iki alternatif bulunmaktadır; OCS 100 ve OCS Blended etiketleri.

- OCS 100 etiketi, "%x organik olarak yetiştirilmiş materyal ile yapılmıştır (made with x% organically grown material)" ifadesi, %95 veya daha fazla organik materyal içeren ürünlerde kullanılmaktadır. İfadedeki "x" ifadesi, ürün içeriğindeki organik materyalin yüzdesini ifade etmektedir. İçeriğinde kullanılan diğer materyal, organik liften farklı tipte bir lif olmalıdır; aynı lifin organik ve konvansiyonel hali bir arada bulunmamalıdır. Bu ürünlerde organik olmayan pamuk kullanılmaz, %5'e kadar rejenere ve sentetik elyaf kullanılabilir (Textile Exchange, 2023b).

- OCS Blended etiketi, "%x organik olarak yetiştirilmiş materyal içermektedir (contains x% organically grown material)" ifadesi, %5-94 oranında organik materyal içeren ürünlerde kullanılmaktadır. İfadedeki "x" ifadesi, ürün içeriğindeki organik materyalin yüzdesini ifade etmektedir. Karışımın geri kalanında aynı cinsteki lifin hem organik hem konvansiyonel hali birlikte kullanılabilir, konvansiyonel, sentetik, rejenere ve geri dönüştürülmüş elyaf kullanılabilir (Textile Exchange, 2023b).

Bu iki ifadeye ait etiketin logoları farklı görünümlere sahiptir ve Şekil 2.14'te görülmektedir. Logo rengi ve şekli standartta belirtilen kurallara uygun olmalıdır;

basılacak zemin rengine göre renkli, siyah-beyaz veya gri tonlamalı olarak kullanılabilir. Etiketlemede kullanılan dil, ürünün hedef pazarına bağlı olarak ülkenin dili veya uluslararası dillerde (genellikle İngilizce) yapılabilir (Textile Exchange, 2023a).



Şekil 2.14. OCS standardı etiket logosu. Kaynak: Textile Exchange, 2023a

Ürün içeriğinde örneğin; %100 organik pamuk veya %97 organik pamuk ve %3 elastan içeriği varsa OCS 100 etiketi ile tanımlanmaktadır. Ancak ürün %95 organik pamuk ve %5 konvansiyonel pamuk içeriği varsa, organik ve konvansiyonel lifin birlikte kullanımından dolayı OCS Blended etiketi ile tanımlanmaktadır. Diğer bir örnek ise; %65 organik pamuk, %25 modal ve %10 poliamid içeriği OCS Blended etiketi ile tanımlanmaktadır.

2.5.3. Organic Content Standardı'nda (OCS) yasaklı ve kısıtlı malzemeler

OCS standardı, organik içerikli ürünün tedarik zinciri boyunca izlenebilirliğini güvence altına alarak üreticiye ve tüketiciye ürünün organik olduğunun güvenini sağlamaktadır. Hammadde ve kimyasal girdiler açısından kısıtlamalar, GOTS standardı gibi detaylı değildir; üretim sürecindeki bu girdiler standardın ilgi alanında yer almamaktadır. Ancak, organik pamuk üretiminde genetiği değiştirilmiş organizmaları içermesi yasaktır ve organik pamuğun International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) ailesine ait tarım çiftliklerinden temin edilmesini şart koymuştur (Textile Exchange, 2020c).

2.5.4. Organic Content Standartı'nın (OCS) organik üretim prosedürü

Üretim sürecinin her aşamasında, organik hammadde, yarı mamül ve mamül ürün ve malzemelerin konvansiyonel ürün ve malzemelerle karışması önlenmelidir. Organik ürünlerin üretildiği veya depolandığı alanlar uyarıcı levhalar ile belirtilmelidir. İzlenebilirlik ve şeffaflığın sağlanması için organik malzemenin kayıtlarının tutulması gerekmektedir. Tedarik zinciri içinde malzemenin bir yerden bir yere sevk edilmesindeki taşıma sürecinde taşıma sertifikası kullanılması zorunludur. Satın alma sürecinden mal kabulüne ve devamındaki üretim aşamalarında belgelendirme adımlarının hepsi tanımlanmış olmalı ve firmada sorumlu kişiler belirlenmelidir. OCS standardı ile ilgili tüm personele eğitim verilmesi gereklidir. Firmaya giren ve çıkan organik malzeme miktarının tespiti için balans tabloları hazırlanmalıdır (Textile Exchange, 2022).

Kalite güvencesi ile sürecin şeffaf bir şekilde izlenebilirliği için en az 5 yıl bazı belgelerin kaydı arşivlenmelidir. Bunlar; organik girdi ve çıktıların irsaliye ve faturası, üretim süreçlerinde işletmede kullanılan iç formlar, bilgisayar destekli takip programlarının detayları, balans tablosu, stok belgeleri, temizlik kayıt formları ve taşıma sertifikaları gibi süreç için önemli evrak ve formlardır (Textile Exchange, 2022).

2.6. Organik Hazır Giyim Üretim Aşamaları

Organik üretim, çevre ve insan sağlığının gözetildiği üretim şeklini ifade etmektedir. Organik tekstil ürünleri; yetkili kuruluşlar tarafından sertifikalandırılan ve denetim ile kontrol altına alınarak güvence sağlanan, organik elyaf kullanımı ile başlayıp ve sonraki tüm aşamalarda organik üretim standartlarına uygun üretim yapılarak elde edilen ve sertifikalandırılan ürünlerdir. Organik ürün üretim sürecinde, elyaf temini ve iplik üretimi yapan firmalar, kumaş üreticileri, boyahaneler, baskı tesisleri, konfeksiyon işletmeleri ve diğer tüm üretim sürecine dahil olan üreticiler, akredite olmuş sertifikasyon kuruluşları tarafından sertifikalandırılmış olmalıdır. Aksi halde organik üretim güvencesi sağlanamayıp geçersiz sayılmaktadır (Textile Exchange, 2020b).

Organik hazır giyim üretiminin her basamağında sürdürülebilir malzeme kullanımı önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle organik hazır giyim üretiminde, lif üretiminden başlanıp ürünün pazara sunulmasına kadar geçen aşamalarda, standartlara uygun üretim basamaklarının eksiksiz uygulanması gerekmektedir (Delate, Heller, & Shade, 2021). Organik tekstil ve hazır giyim ürünlerinde standartlarda belirlenmiş elyaf içerikleri çeşitlilik gösterse de genellikle organik pamuk elyafı tercih edilmektedir.

GOTS standardının üretim aşamasında kısıtlamalar bulunmaktadır. OCS standardında ise üretim süreçlerinde organik ürün takip edilerek nihai ürünün organik olduğu güvencesine odaklanılmaktadır. Organik hazır giyim üretiminde, organik pamuk üretimi, organik iplik ve kumaş üretimi ile birlikte giysi üretimi aşamaları karşımıza çıkmaktadır.

2.6.1. Organik pamuk üretimi

Konvansiyonel pamuk, üretim sürecinde sıkı çevresel ve sosyal denetimin olmadığı ve tarım uygulamalarında kimyasal madde kullanımının yaygın olarak tercih edildiği bir süreçle elde edilmektedir. Konvansiyonel pamuk yerine organik pamuk yetiştirilirken, %71 daha az su ve %62 daha az enerji tüketilmekte ve %94 oranında daha az karbondioksit (CO_2) emisyonu oluşturmaktadır. Konvansiyonel pamuk üretiminde, dünya genelindeki tüm tarım uygulamalarında kullanılan böcek ilaçlarının yaklaşık %16'sı, pestisitlerin %7'si kullanılmaktadır ve havaya 220 milyon ton CO_2 salınımı gerçekleştirilmektedir (Sustainable Gate, t.y.a).

Türkiye'de pestisitlerin kullanıldığı alan, %29 oranıyla pamuk tarımındadır. Türkiye'de organik pamuğun gelişmesini arttıran önemli etkenler, genetik modifiye tohum kullanılmaması, elle toplanma uygulamaları, fazla zirai ilaç kullanılmaması, işçiliğin ucuz olması, verimliliğin yüksek olması, coğrafi konumu ve böcek örtüsünün organik tarıma elverişli olmasıdır. Bu koşulların organik pamuk üretiminin uygun olması ile ülke ekonomisine fayda sağlamak adına organik pamuklu tekstil mamullerinin üretimine yönelerek yaygınlaşmasının sağlanması gerekli görülmektedir (Kalkancı, 2017).

Textile Exchange'in 2024 Materials Market Report raporuna göre, Türkiye'de 886.600 ton pamuk üretilmiş; yaklaşık %79'u konvansiyonel pamuk, %21'i çeşitli organik veya sürdürülebilir pamuk sertifikalarına sahip olduğu belirtilmiştir (Textile Exchange, 2024).

Organik elyaf üretiminde, genetik modifikasyona uğramamış ve kimyasal işlem görmemiş tohum kullanılmaktadır. Damla sulama, toprak örtüsü gibi su tasarrufu sağlayacak yöntemlerle su verimliliğini arttıran yöntemler tercih edilmektedir (Textile Exchange, 2020d). İstenmeyen böcek, mantar, yabancı ot gibi zararlılarla mücadele etmek için kullanılan pestisit yerine çeşitli böcekleri uzaklaştırıcı yağlar, yaprak bitlerine karşı uğur böceğinden faydalanma gibi doğal yöntemler, toprağı örtüyle kaplama, ekim nöbeti gibi uygulamalarla organik tarım uygulaması yapılmaktadır (Altieri & Nicholls, 2004). Kimyasal pestisit kullanımı ortadan kaldırıldığında uzun vadede çevre ve insan sağlığı korunmakta ve biyoçeşitlilik üzerindeki risk kaldırılmaktadır.

Organik pamuk hasadı yapılırken, lif hasarını en aza indirgemek için elle veya organik standartlara uygun makinelerle mekanik yöntemlerle yapılmaktadır. Tarımın uygulandığı arazi sertifikalı kuruluşlar tarafından denetlenerek sertifikalandırılmaktadır. Böylece üretim kayıtları tutularak organik lif üretimi güvence altına alınmaktadır (Textile Exchange, t.y.).

GOTS standardı hem çevresel hem sosyal kriterleri içermektedir. Buna göre, tüm üretim aşamalarında çalışan işçilerin hakları gözetilmelidir. Bu kapsamda çocuk işçi çalışamaz, çalışanlara güvenli ve hijyenik çalışma ortamı sağlanmalı, ayrımcılık yapılmamalı, mesai saatleri ve ücretlendirme yasalara uygun olmalıdır. GOTS sosyal uygunluk kapsamında Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) sözleşmelerini esas alarak üretim süreçlerinin denetlenmesini şart koşarak sadece çevreyi değil aynı zamanda insan haklarını da ön planda tutmaktadır (Global Organic Textile Standard, 2023a).

GOTS, OCS, OEKO-TEX Standart 100, USDA Organic ve Soil Association gibi sertifikalar, organik elyaf üretimi için en yaygın kullanılan sertifikalardır. Her sertifikanın içeriği, kapsam ve detayları farklılık gösterse de ortak paydada organik standartlara uygun üretim yapıldığını garanti etmektedir. Organik tarım ile su, hava, toprak kalitesi

korunmakta, çiftçi ve çalışanların sağlığı gözetilmekte ve sonuç olarak çevre ve biyoçeşitlilik korunur.

2.6.2. Organik iplik ve kumaş üretim aşamaları

Organik sertifikalı elyaf kullanılarak iplik üretimi gerçekleştirilmekte ve organik sertifikalı iplik ile de sertifikalı kumaş üretimi yapılmaktadır. İplik üretim aşamalarında yağlayıcı maddeye ihtiyaç vardır; bunun için parafin, parafin yağları ve doğal hammaddeden üretilen additiflerin kullanımı tercih edilebilmektedir (Tarakçıoğlu, 2008).

Dokuma işleminde çözgünün haşıllanması gerekirse, haşıl maddesi olarak nişasta, nişasta türevleri, karboksimetilselüloz ve diğer doğal maddeler kullanılabilmektedir. Eğer polivinil alkol kullanılması gerekliyse, geri kalan haşıl maddesi doğal olacak şekilde toplam haşılın %25'ini geçmeyecek miktarda kullanılabilmektedir. Dokuma ve örme yöntemleri ile kumaş üretim süreci çeşitli mekanik işlemleri içerir ve bu süreçte makineler için gerekli yağlar kullanılmaktadır. Ancak kumaşa bulaşma riski olduğu için kullanılan yağlar ağır metal içermemelidir. Dokusuz yüzey üretiminde ise mekanik ve kimyasal yöntemlerle fiksaj işlemleri bulunmaktadır. Ancak organik sertifikalı üretimde kimyasal yöntemler tercih edilmediğinden iğneleme, aerodinamik ve su jetli fiksaj gibi mekanik yöntemler kullanılmaktadır (Tarakçıoğlu, 2008).

Terbiye ve bitim işlemleri kimyasal maddelerin yoğun kullanıldığı üretim aşamalarıdır. GOTS standardında yasaklı ve kısıtlı kimyasallar ve ürünün üzerinde kalabilecek kalıntı miktarları detaylı bir şekilde standartta listelenmiştir. Genel bir özetleme yapılırsa; ön terbiye işlemlerinde ağartma ozon ve peroksit gibi oksijen esaslı maddelerle yapılmalıdır, amonyak kullanımı ve ABD pazarı haricinde optik beyazlatma uygulaması yasaklanmıştır. Doğal hammadde kullanımı ile mekanik ve termal işlemlere izin verilmektedir. Mekanik, termal ve fiziksel bitim işlemleri uygulanabilmekte, GDO içermeyen doğal yardımcı maddeler kullanılabilmektedir (Tarakçıoğlu, 2008).

Paketleme aşamasında, PVC içeren paketleme malzemesi kullanımı GOTS tarafından yasaklanmıştır. Sevkiyat sürecinde taşımayı yapacak araçlar ve izleyecekleri güzergahlar raporlanarak izlenebilirlik sağlanmalıdır (Tarakçıoğlu, 2008).

2.6.3. Giysi üretim aşamaları

Organik hazır giyim üretim aşaması mekanik işlemlerden oluşmaktadır. Bu yüzden hazır giyim üretim aşamasında özellikle dikkat edilmesi gereken hususlar;

- Konvansiyonel materyalle organik materyalin karışmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Üretim için kullanılan alan, makine ve teçhizat; sabun, su ve hava ile temizlenmelidir. Üretimin yapıldığı alanların uyarıcı levha ve şeritlerle belirtilerek çalışanların gerekli dikkati göstermesi sağlanmalıdır (Global Standard, 2023a).

- Depolama sürecinde organik ve konvansiyonel materyal birbirinden ayrılıp karışması önlenerek depolanmalıdır. Girdiler içeriğine uygun organik etiketlerle etiketlenmelidir (Global Standard, 2023a).

- Organik ürün üretim sürecinin her aşaması şeffaflıkla izlenebilir şekilde yapılarak organik güvence sağlanmalıdır. Sertifikasyon süreçlerine uygun şekilde evrak ve formlar işlenmeli, arşivlenmeli, gerekli denetimler yapılarak organik sürecin izlenebilir olması sağlanmalıdır (Global Standard, 2023a; Textile Exchange, 2020a).

- Çalışanlara organik üretim süreçleri ile ilgili eğitimler verilmelidir (Global Standard, 2023a).

Gerek numune üretiminde gerekse seri üretimde, uygulanan standarda uygun üretim şartlarının gereklilikleri eksiksiz olarak sağlanmalıdır. Atık miktarı azaltılarak sürdürülebilir üretimin sağlanması için pastal planında fire oranı mümkün olan en az hale getirilerek optimize edilmelidir. Atık kumaşlar kayıt altına alınmalıdır. Serim, kesim,

dikim, ütü, son kontrol ve paketleme aşamalarında kontaminasyon oluşmaması için konvansiyonel ve organik ürün üretimi birbirinden ayrılmalı ve kullanılacak tüm yüzey, makine ve ekipmanların gerekli temizliği yapılmalıdır. Organik içerikli malzemenin başka liflerle karışmasının önlenmesi için ütü masası kumaşı organik kumaştan olmalıdır. GOTS standartları ile uyumlu olarak kullanılacak yağlayıcılar formaldehit ve ağır metal içermemelidir (Global Standard, 2023a).

Üretimin her aşamasında kalite kontroller yapılmalı, süreçler kayıt altına alınmalı ve böylece üretimin izlenebilirliği sağlanmalıdır. Son kontrol aşamasında giysinin ölçü uyumu, hata kontrolleri gibi gerekli tüm kontroller yapılıp ürün için standarda uygun etiketler yerleştirilmelidir. Böylece ürün tüketiciye kalite garantisini sağlamış olur. Paketleme malzemeleri GOTS sertifikasında bazı kriterler ile belirlenmiştir. Buna göre paketlemede kullanılan malzemelerin sürdürülebilir özellikte çevre dostu olması istenmektedir; FSC/PEFC sertifikalı kağıt veya geri dönüştürülmüş malzemelerden üretilmiş olmalı, PVC içermemeli ve plastik ambalajlar biyolojik olarak çözünebilir olmalıdır. Son olarak ürünün izlenebilirliği için sevkiyat sürecinde araç ve güzergahları raporlanmalı ve taşıma evrakları kullanılarak organik ürün güvence altına alınmalıdır (Global Standard, 2023a).

Giysinin bütünlüğünü oluşturan kumaşın yanı sıra kullanılan yardımcı malzeme ve aksesuarlar da önemli bir yere sahiptir. Organik giysi üretim sürecinde GOTS sertifikasında yardımcı malzeme ve aksesuarlar ile ilgili detaylı kriterler bulunur. Dikiş ipliği, elastik bant ve diğer iplikler doğal veya sentetik elyaftan olabilir, etiket ve nakış ipliğinde doğal veya selüloz esaslı rejenere (viskon, lyocell ve modal) elyaf kullanılabilir, aplike, astar ve ceplikler doğal materyallerden elde edilmiş olmalıdır. Omuz vatkasında doğal ve selüloz esaslı rejenere lifler kullanılmalı veya poliester ile karışım halinde kullanılabilir, kordon, kenar süsü, şerit ve kurdele doğal elyaf veya elastandan yapılmış olmalıdır. Düğme, çıtçıt, kopça ve toka doğal veya metal hammaddeden yapılmış olmalı, krom ve nikel içeriğinde bulunmamalıdır, toka bandı doğal materyalden olmalıdır. Fermuar bandı doğal materyal veya polyesterden, fermuar dişi ise metal veya PVC hariç diğer plastiklerden olabilir. Hiçbir malzemede PVC, nikel, krom ve işlem gömüş ahşap kullanımına izin verilmemektedir. İzin verilen rejenere lifler selüloz esaslı rejenere lif

grubudur. Bu grubun içinde viskoz ve modal lifi tüm giysinin %10'unu, çevre dostu üretimle üretilen lyocell lifi ise %30'unu oluşturabilir. Burada dikkat edilmesi gereken durum, bir giysi sadece kumaştan oluşmamaktadır, GOTS standardında yardımcı malzeme ve aksesuarlarla birlikte tüm bileşenler değerlendirilerek toplam kompozisyondaki organik içerik oranına uygun olan organik etiket seçeneği ile etiketlenir. OCS sertifikasında ise etiketlemede sadece kumaş kompozisyonuna bakılarak belirlenmektedir (Tarakçıoğlu, 2008).

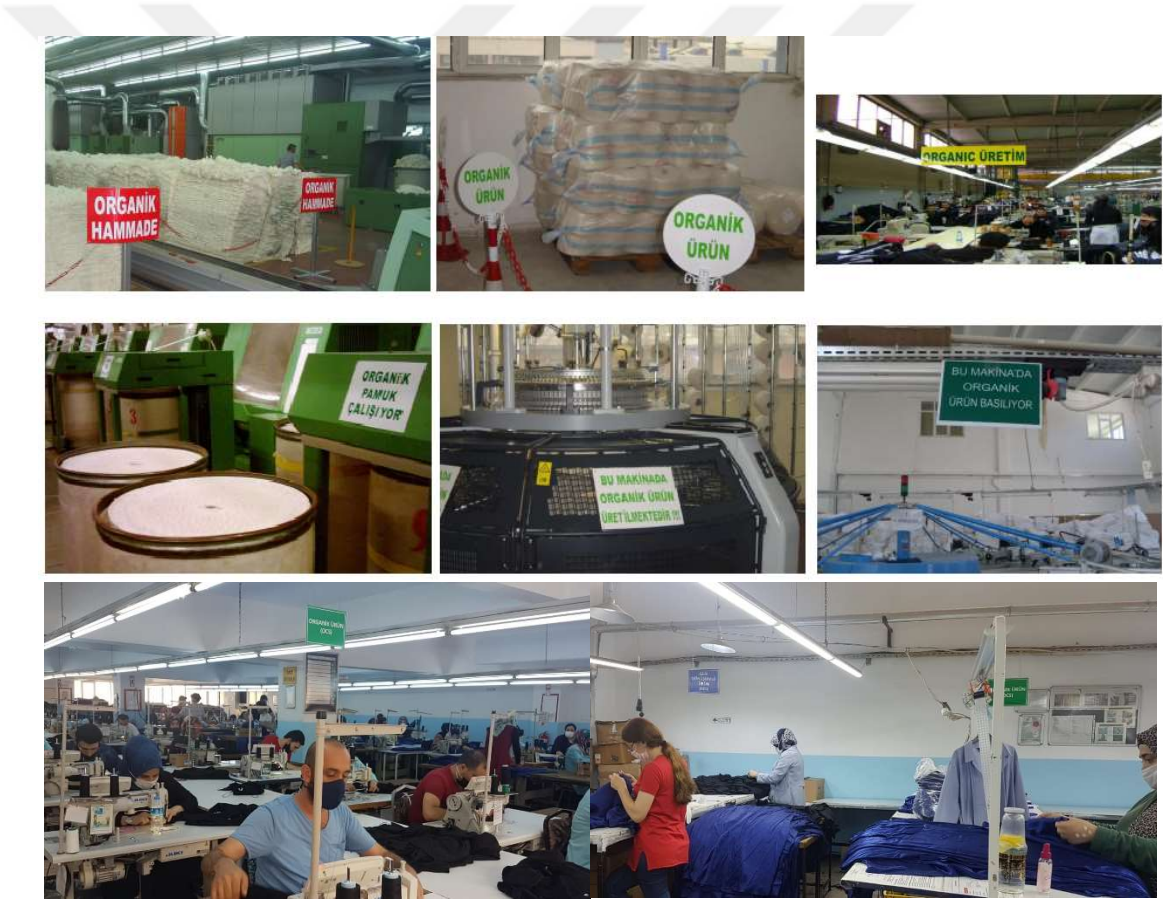
2.7. Konfeksiyon Üretiminde Malzemelerin Karışmasının Önlenmesi

Mass Konfeksiyon'da yapılan incelemeler ve bölüm yetkilileri ile yapılan görüşmeler doğrultusunda; tüm organik üretim süreçlerinde hem iplik, hem kumaş hem de hazır giyim ürünlerinde, hammadde, yarı mamül ve mamül malzemelerin birbirine karışmaması gerekmektedir. Organik elyafla konvansiyonel elyafın karışmaması, iplik ve kumaş üretiminde konvansiyonel elyaf uçuntusunun organik iplik ve/veya kumaş üretimine karışmaması, terbiye ve renklendirme işlemlerinde konvansiyonel ürünler için kullanılan kimyasal maddelerin veya üretim alanında bulunan kalıntıların organik ürüne bulaşmaması gerekmektedir. Bunun için çalışanlara, işletmede organik üretimin yapıldığı hakkında bilgi verilerek farkındalıkları sağlanmalı ve organik üretim hattında belirlenen kurallara dikkat etmeleri için uyarıcı levhalar ve bantlarla üretim alanı tanımlanmalıdır. Organik hammaddeler, belirtici etiketlerle etiketlenmelidir. Konvansiyonel malzeme ile organik malzemenin karışmasını önlemek için yapılacaklar;

- Ayrılmış alanlar oluşturarak konvansiyonel ve organik üretimin karışmasının önlenmesi,
- Üretimin tüm aşamasında görsel levhalar ile organik üretim yapıldığının anlaşılır olup çalışanlar tarafından gerekli dikkatin sağlanması,
- Elyaf uçuntusunun olduğu işlemlerde gerekiyorsa perdeleme ile organik üretimin güvence altına alması,
- Üretime başlamadan önce makine temizliği yapılarak konvansiyonel malzeme kalıntılarından arındırılması,
- Üretimde kullanılan refakat kartlarında ürünün organik olduğunun belirtilmesi,

- Taşıma aparatlarının tanımlanması ve depolama alanlarında görsel levhalarla organik malzeme depolama alanlarının belirtilmesi gerekmektedir (Kişisel iletişim, 2024).

Üretim zincirinin her aşamasında organik malzemeler açık ve anlaşılır bir şekilde etiketlenmelidir, Şekil 2.15'te üretim sürecinin çeşitli aşamalarında organik ürün ve üretim süreci yapıldığının görsel levhalarla belirtildiği uygulama örnekleri görülmektedir. Şekil 2.16'da elyaf uçuntusunun fazlaca olduğu iplik, dokuma ve örme işlemlerinde konvansiyonel materyalin organik materyale karışmasının önlenmesi için yapılan perdeleme uygulaması örnekleri görülmektedir.



Şekil 2.15. Organik üretim yapan örnek işletmelerde görsel levha uygulamaları (Kaynak: Anonim)



Şekil 2.16. Organik üretim yapan örnek işletmelerde perdeleme uygulamaları (Kaynak: Anonim)

Üretime başlamadan önce kullanılacak makine ve teçhizatın konvansiyonel ürün kalıntılarından arındırılması için temizlenmelidir. Bunun için suyla yıkama, nemli bez ile silme ve hava tutarak temizleme işlemleri yapılabilir. Yapılan temizliğin işletme içinde kaydının tutulup arşivlenmesi gerekmektedir.

Üretim sürecinde organik hammadde, yarı mamül, mamül ve diğer organik girdileri taşıma, ara depolama, depolama, ambalajlama ve nakliye sırasında konvansiyonel ürünlerle karışmanın önlenmek için özel alanlar ayrılmalı ve taşımanın yapıldığı araçlar etiketlenerek belirtilmelidir ve diğer maddelerin kalıntılarından temizlenmelidir. Şekil 2.17'de organik ürün taşıma ve depolama sürecindeki belirtici levha örnekleri görülmektedir.



Şekil 2.17. Organik hazır giyim üreten örnek bir işletmede organik malzemelerin taşıma ve depolama sırasında belirtici levha kullanım örnekleri (Kaynak: Anonim)

2.8. Organik Giysilerin Firma İçin Avantaj ve Dezavantajları

Konvansiyonel pamuk üretiminde zirai ilaç kullanımı çok fazla olmaktadır ve bu durum hava, toprak ve suyun kirlenmesine neden olmakla birlikte üretimde bulunan kişilerin sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir. İnsan sağlığı ve çevre için oluşturduğu bu olumsuz nedenlerden dolayı konvansiyonel pamuk üretiminden organik pamuk üretimine geçiş yapılmaktadır. Küresel pazarda, organik pamuk, tercih edilen elyaf olma durumunu her geçen gün daha da artırmaktadır. Textile Exchange'in pamuk üretim raporlarına göre, organik pamuk üretimi yıllara göre genellikle artış eğilimi göstermektedir (Gallant International, t.y.). Organik pamuk üretimini destekleyen firmalardan bazıları Levi Strauss&Co., Marks&Spencer, Nike, Nordstorm, Wal-Mart, Hana Andersson, C&A gibi küresel çapta bilinen markalardır. Firmalar, organik pamuk içeren ürünlerle satış rakamlarında yükseliş kazanmışlardır (Tarakçıoğlu, 2008).

Monsoon Konfeksiyon Firması, Hindistan'daki pamuk çiftçilerinin organik üretimine geçişine yardımcı olacak bir programı desteklemekte ve Londra Moda Haftası için etik tasarımcılara sponsorluk yapmaktadır. Firma, %100 organik pamuklu kumaştan denim ürünler üretmektedir. Bu üretimler tamamen şeffaf ve sosyal şartları denetlenmiş tesislerde gerçekleşmektedir. Benzer şekilde Esprit Konfeksiyon Firması da, organik

pamuk kullanımını artırmayı ve çevreye duyarlı daha fazla ürün geliştirmeyi hedeflemektedir (Toksöz, 2018).

Organik giysiler, sürdürülebilir tekstillerin alt başlıklarından birisidir. Sürdürülebilir üretim anlayışı, çevre ve insan sağlığını koruyup, sosyal ve ekonomik konuları bütüncül şekilde ele alan, gelecek nesillere yaşanabilir, kullanılabilir, temiz bir dünya bırakmak için doğru üretim yöntemleri ile üretmeyi hedeflemektedir (Özbey & Gürarda, 2022). Bu bilinci benimseyen firmalar, sürdürülebilir üretim anlayışı ile sundukları ürünlerle, günümüzde saygı duyulan, güvenilir ve çevre dostu bir işletme ve marka olmaktadır.

Organik hazır giyim üretimi yapan firmalarla marka sayısının artması ve ürünlerin geliştirilmesi tüketicilerin organik ürünleri benimsemesini ve bu ürünlere taleplerin artmasını sağlamaktadır. Tekstil ve hazır giyim ürünleri pazarında rekabetin yoğun olarak yaşanması, organik tekstil ürünlerinde markalaşmayı önemli bir unsur haline getirmektedir. Ürün ve hizmetlerin tüketicilere ulaştırılması, pazar payının artırılması ve daha fazla kar elde edilmesi açısından organik ürünlerin markalaşması, üreticilere katkı sağlayacaktır (Altun, 2015). Azizağaoğlu ve Aksu'nun (2018) yaptıkları çalışmalarında, organik giysilerin organik olmayan giysilere göre fiyatlarının daha yüksek olmasına rağmen, insan ve çevre sağlığı bilinci olan tüketiciler tarafından tercih edilerek, firmaların organik giysi üretiminin destekleneceğini belirtmişlerdir.

Organik giysilerin üretiminde, zararlı pestisit, sentetik gübre ve kimyasal madde kullanılmadığından dolayı bu giysiler, özellikle alerjik bünyesi olan, hassas cilde sahip kişiler ve bebekler için uygun olmaktadır. Hazır giyim üretimi yapan markaların, organik ürünleri koleksiyonlarına dahil etmeleri ile bilinçli tüketicilere ulaşmaları artacaktır. Hazır giyim firmaları, global pazarda tanınırlılığı olan sertifika etiketli, katma değeri daha fazla olan organik hazır giyim ürünleri ile farklılaşarak, pazarda sürdürülebilirlik açısından öne çıkarak rekabet avantajı kazanmaktadır. (Azizağaoğlu & Aksu, 2018; Gallant International Inc., t.y.). Organik üretim yapan hazır giyim firmaları, devlet teşviklerinden ve sürdürülebilirlik fonlarından yaralanarak avantajlı konuma gelebilmektedir.

Organik hazır giysilerin, çevre ve sağlık açısından birçok avantajı olsa da, üretim sürecindeki bazı sınırlamaların, giysi üretimlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Organik pamuk üretimi için daha fazla işgücü gerekmesi ve verimin konvansiyonel tarıma göre daha düşük olması maliyet artışına sebep olmaktadır (Bachmann, 2011). Bu gibi nedenlerle organik giysilerin pazarda daha yüksek fiyata satıldığı algısı oluşmaktadır (Azizağaoğlu & Aksu, 2018). Sertifikasyon süreçlerindeki organik lifin şeffaf şekilde izlenebilirliği, lojistik ve stok yönetimi açısından karışıklık oluşturabilmekte ve özellikle küçük işletmelerde sertifikasyon süreçleri, finansal açıdan yük olabilmektedir.

Çocuk hazır giyimi üreten işletmelerin güçlü ve zayıf yönlerinin incelendiği bir çalışmada, sektörde faaliyet gösteren işletmelerin standartlara uygun ürün güvenliğini sağlama, kaliteli ürün üretimi, ürün çeşitliliği sunarak fark oluşturan koleksiyonlar oluşturma gibi güçlü yönlerine rağmen, işçilik maliyetlerinin yüksekliği ve küresel ekonomik kriz gibi nedenlerle fiyat rekabetinde zorlanıldığı ifade edilmiştir (Balcı & Çoruh, 2025). Bebeklerin ciltleri hassas olduğu için kolay tahriş olabilir. Bundan dolayı doğal boyarmadde ile boyanmış organik kumaşlarda kimyasal kullanılmaması, satın alımı etkileyen bir unsur olabilir (Azizağaoğlu & Aksu, 2018; Özbey & Gürarda, 2025). Bebek ve çocukların cildini tahriş etmeyen, organik etiketli katma değeri yüksek ürünler ile pazarda fark oluşturarak rekabette avantajlı konuma gelebilirler.

2.9. Hazır Giyim Ürünlerinde Sürdürülebilirlik Açısından Biyobozunurluk

Son yıllarda, tekstil ve hazır giyim sektöründe, sürdürülebilirliğin önem kazanması ile birlikte, giysilerin üretilmesi değil, onun kullanıldıktan sonra nasıl yok edileceği üreticinin ilgilenmesi gereken konulardan birisini oluşturmaktadır. Giysiler belli bir süre kullanıldıktan sonra, ya modası geçti diye ya da eskidi diye çoğunlukla atık haline gelmektedir. Bu alanda yapılan bir araştırmaya göre, Amerikalı bir tüketici yıllık 31 kg tekstil atığı oluşturmaktadır (Ceylan & Tunç, 2022). Hazır giyim ve tekstil atıklarının yok edilmesinde, yakma, kompostlama, mekanik veya kimyasal geri dönüşüm yöntemleri tercih edilmektedir (Li, Frey & Browning, 2010).

Hazır giyim ve tekstil atıklarının yok edilmesi yöntemlerinden birisi olan kompostlama yani toprağa gömme işleminde ürünlerin çevreye zararını en aza indirebilmek için biyobozunur olmaları gerekmektedir. Doğal ve rejenere polimerler topraktaki mikroorganizmalar tarafından bozunmaktadır. Buna biyolojik bozunma ya da biyobozunurluk denilmektedir ki bu ürünler çevre dostu olarak görülmektedir. Biyobozunma, polimerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak parçalanmasını ifade etmektedir ve mantar ve bakteri gibi mikroorganizmaların etkisiyle, belli bir süre içinde polimerin parçalanmasıyla bozunup çevre kirliliği oluşturmayacak şekilde karbon, azot ve kükürt çevrimlerine katıldığı doğal bir işlemdir. Biyobozunur polimer doğal veya sentetik kaynaktan elde edilebilmektedir. Bu polimerler; nişasta ve türevleri, selüloz ve türevleri, pektin, soya proteini gibi doğal hammadde kaynaklı, polihidroksi alkanoatlar gibi mikroorganizmalar ve genetiği değiştirilmiş bakterilerden elde edilen poliesterler, polilaktik asit, poliglikolik asit gibi biyokaynaklı monomerlerin kimyasal polimerizasyonu ile elde edilen poliesterler ve polikaprolakton, polibütilen süksinat gibi petrol kaynaklı ürünlerden elde edilen alifatik ve aromatik polimerler olabilmektedir (Çelebi & Karagöz, 2019).

Sürdürülebilir hazır giyim ve tekstil üretiminde, biyobozunur malzemeler önem kazanmaktadır. 2019 yılında Vollebak Konfeksiyon Firması tarafından geliştirilen, “Plant & Algae T-shirt” projesinde tamamen doğal bileşenlerden oluşan biyobozunur tişört elde edilmiştir. Sürdürülebilir orman ilkelerinde yetişen ağaçlardan elde edilen selüloz esaslı liflerden tişört üretilmiş ve üzerine Spirulina alglerinden elde edilen doğal pigmentlerle baskı yapılmıştır. Biyobozunurluğu test etmek için kompostlama yani toprağa gömme testi uygulanmıştır. Bunun için tişörtün kullanım ömrü sona erdiğinde kompost ortamına bırakılmış ve tişört, 12 hafta içinde tamamen çözünüp geride sentetik bir atık bırakmadığı gözlenmiştir (Weiss, 2019). Şekil 2.18’de Algea dan üretilmiş bir tişört ve 12 haftalık test süresi içinden görüntüsü görülmektedir.



Şekil 2.18. Algeadan üretilmiş bir tişört ve biyobozunma süreci. Kaynak: https://www.goodnewsnetwork.org/t-shirts-made-from-wood-and-algae-can-be-composted/

Biyobozunur özellikteki kumaşların kullanımı, çevreye en az atık bırakan ürünlerin oluşturulmasında ve sürdürülebilir moda anlayışına katkı sağlayacağı için önemlidir. (Özbey & Gürarda, 2025). Hazır giyim ve tekstil atıkları, hem tüketici atığı hem de üretici atığı olmak üzere oldukça fazladır. Hazır giyim ve tekstil atıklarının yok edilme süreci, eğer doğaya bırakma bir diğer ifade ile toprağa gömme ya da kompostlama ile yapılacaksa çevreye zararın azaltması adına bu ürünlerin biyobozunur olması tercih edilmelidir.

2.10. Doğal Boyamarmaddeler

Doğal boyarmaddeler, eski zamanlardan beri tekstil materyalini renklendirmek için kullanılmışlardır. Sentetik boyarmaddelerin çevreye olumsuz etkilerinin yanında, doğal boyarmaddelerin, toksik ve kanserojen olmayan, kimyasal atık oluşturmayarak çevreye ve insan sağlığına dost yaklaşım gösterdiği görülmektedir. Doğal boyar maddeler, meyve, yaprak gibi bitkisel maddelerden, hayvanlar, likenler ve mantarlardan elde edilmektedir. Örneğin, eskiden genellikle sarı rengini muhabbet çiçeği gibi bitkilerden, kırmızı rengini lak böceği gibi böceklerden elde etmişlerdir. 1856'da sentetik boyarmaddelerin keşfinden sonra doğal boyarmaddelerin kullanımı azalmıştır. Ancak günümüzde çevre ve insan sağlığı ön plana alınarak tekrar kullanımı gündeme gelmiştir. (Deveoğlu & Karadağ, 2011).

Ticari açıdan düşünüldüğünde, doğal boyarmaddelere doğada her zaman yeteri kadar ulaşılamayabilir, pahalı olabilir ve istenilen tüm renkler elde edilemeyebilir. Coğrafik bölgeye, iklim ve yetiştirme şartlarına göre farklı bölgede yetişmiş aynı bitkinin boya renginde değişim olabilmektedir ve bundan dolayı boyanan bir rengin tekrarlanabilmesi zor olmaktadır. Ancak sentetik boyarmaddeler, kolay bulunabilme, istenilen rengin tekrarlanabilir olması, üretim sistemine hakimiyet**,** test sonuçlarının ön görülebilir olması gibi nedenlerden dolayı sektörde tercih edilmektedir. Yapılan piyasa analizi ve üretici firmalarla yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlardan, markaların ve üreticilerin, günümüzde genellikle, konvansiyonel pamuklu kumaşın sentetik boyarmaddelerle renklendirilmiş halini tercih ettikleri görülmektedir. Organik etiket ile satılan ürünlerde bile üreticiler, boyama sürecine hakim olabilmek ve renklendirme sürecinin tekrar edilebilir olması gibi nedenlerle organik sertifikalı kumaşın reaktif boyarmaddeler ile boyanan halini tercih etmektedirler. Butik üretim ve bazı bebek giyim markalarında, doğal boyarmaddelerle boyanmış organik sertifikalı kumaşların tercih edildiği görülmektedir. Organik ürünlerin üretimi ve doğal boyama yöntemlerinin geliştirilmesi sınırlı sayıdaki firmalar tarafından yapılmaktadır.

Doğal boyarmadde ile boyama sürecinde, mordanlama işlemi rengin life geçmesini kolaylaştırmak ve renklendirme işleminin kalıcılığı arttırmak için yapılmaktadır. Mordanlama işlemi, boyamadan önce, boyama sürecinde veya boyamadan sonra olmak üzere üç farklı aşamada yapılabilmektedir. Mordan maddesi suyun içinde eritilerek çözelti elde edilmektedir. Kumaş, bu çözeltiye belli bir sıcaklık ve sürede emdirilmesi ile işlem yapılmaktadır (Karadağ, 2007). Mordanın cinsi, uygulama sırası ve yöntemi, oluşan rengin renk doygunluğu, koyuluğu ve açıklığı gibi görsel özelliğine ve renk haslık değerlerine etki etmektedir. Metal tuzları veya bitkiler mordan maddesi olarak kullanılabilir. Ancak metal tuzlarının da çevreye olumsuz etkisine karşı bitkisel mordanlar bir alternatif oluşturur (İşmal, 2019). Mordanlama malzemesi olarak kalay klorür ($SnCl_2$), demir III klorür (FeCl3), potasyum alüminyum sülfat ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$), demir sülfat gibi metal tuzları (Merdan & Eyüpoğlu, 2023), meşe palamudu, bademin yeşil kabukları, muz çiçeğinin taç yaprakları, yeşil çay, sumak gibi bitkiler biyomordan olarak kullanılabilmektedir (İşmal, 2019).

Aras ve arkadaşlarının pamuklu kumaşı boyamak için lavanta atıklarını doğal boyarmadde olarak kullandığı bir çalışmada, mordan maddesi olarak alüminyum sülfat ve tannin asitin kullanmışlardır. Boyanan numunenin sürtme ve yıkama haslık değerlerinin ticari olarak iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Aras Elibüyük, Yıldırım, Koptur Tasan, Yumru, Çörekcioğlu, & Oktav Bulut, 2019).

Kayahan ve arkadaşlarının pamuklu kumaşı doğal boyarmadde ile boyadığı bir çalışmada, yaban mersini ve kara havuçtan elde edilen iki farklı doğal boyarmadde ve dokuz farklı mordan maddesi (alüminyum klorür, demir(ıı) sülfat, magnezyum klorür, kalsiyum karbonat, potasyum sodyum tartarat, şap, sitrik asit ve sodyum alginat) kullanmışlardır. Elde ettikleri renklendirilmiş numunelerin yıkama, sürtme ve ter haslık test sonuçları ticari olarak iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Kayahan, Karaboycı, & Dayık, 2016).

Repon ve arkadaşlarının muz çiçeklerini doğal boyarmadde olarak kullandıkları bir çalışmada, pamuklu kumaşın renklendirildiği numunelerin; yıkama, yaş ve kuru sürtme haslık test değerleri, ticari olarak iyi sonuçlar vermişken ışık haslığının ise düşük sonuç verdiği görülmüştür (Repon, Tauhidul Islam, Al Mamun, & Abdur Rashid, 2018).

2.11. Hazır Giyim Ürünlerinin Performans Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Testler

Hazır giyim ürünlerinin performans özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan testlerde giysiyi oluşturan kumaşın boyutsal, yapısal, kimyasal, mekanik, iletkenlik, geçirgenlik, görünüm ve duyusal özellikleri gibi kriterlerinin ortaya çıkarılması gerekmektedir (Özdil, 2003). Giysi performansı, giysinin kullanımı sırasında, giyen kişinin kullanımı ile birlikte oluşan etkilere karşı göstermiş olduğu direnç olarak tanımlanabilmektedir. Giysi performansı, giysiyi oluşturan kumaşın konstrüksiyonu, fiziksel ve mekanik özellikleri dikişlerinin mukavemeti ve giysi kalıbı gibi parametrelerden etkilenmektedir (Öztaş, 2019). Dikiş mukavemeti giysinin hem estetik hem kullanım performansını etkiler. Dikiş mukavemetinin yeterli olmaması dikiş kopması, dikiş açılması ya da dikiş sırıtması gibi dikiş hatalarına yol açarak giysi kalitesini etkilemektedir. Dikiş hataları; dikiş ipliği,

dikim ve dikiş tipi, dikiş iğnesi ve makine ayarlarının kumaşla uygun olmaması ve işçi performansının düşük olması sonucu ortaya çıkmaktadır (Gürarda, 2005).

Giysinin estetik ve performans özelliklerini etkileyen temel unsurlardan bir diğeri de kumaş konstrüksiyonudur. Tüketici, giysi satın alırken ilk olarak kumaşın görünüm özelliğiyle giysiye yönelmekte, ardından kumaşın yapısal özellikleri ve tuşesi satın alma sürecinde karar verme üzerinde belirleyici olmaktadır. Kumaşın örgü tipi, atkı ve çözgü sıklığı, iplik numarası gibi kumaş konstrüksiyon parametreleri ve gördüğü terbiye işlemleri, kumaşın performans özelliklerini etkileyen parametrelerdir ve kumaşın genel kalitesini belirlemektedir (Ayakta, İlarslan Çelikkıran, & Oner, 2020).

Bir hazır giyim ürününün, istenilen kalite özelliklerini kullanım süresince sağlaması gerekmektedir. Bu, müşteri memnuniyetini arttırarak müşterinin o ürünü satın aldığı markaya bağlılığını güçlendirmektedir. Giysinin sahip olduğu kalitesi, performans özellikleri ile doğrudan ilişkilidir. Bu özelliklerin belirlenmesinde standartlarla belirlenmiş test yöntemleri kullanılmaktadır (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

Düzgünlük, sertlik, yumuşaklık, eğilme gibi kumaş tuşesini etkileyen görünüm ve duyusal parametreler, kumaş yapı özellikleri ve terbiye yöntemleri ile ilişkilidir. Bu parametrelerin sayısal veriler elde ederek yorumlanması için çeşitli test metotları geliştirilmiştir.

Kopma mukavemeti, çekme testi sırasında uygulanan çekme kuvvetiyle, numunede yaşanan kopma anındaki numuneye uygulanan en büyük kuvvet değeridir. Kumaşın koptuğu andaki yüzde uzama değeri ise kumaş kopma uzaması olarak tanımlanır ve kumaşın kopmadan önceki deformasyon yeteneğini gösterir (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

Dikiş mukavemeti, dikilmiş kumaş numunesine dikiş yönüne dik doğrultuda kuvvet uygulandığında, dikişin kopmaya karşı gösterdiği dirençtir. Dikişin koptuğu andaki yüzde uzama değeri ise dikiş uzaması olarak tanımlanır ve dikişin ne kadar esneyebildiğini ifade eder (Öztaş, 2019).

Dikiş yeterliliği, dikilmiş kumaş numunesinde dikiş mukavemetinin kopma mukavemetine oranının yüzdesel ifadesidir (Öztaş, 2019). Başka bir ifade ile dikişin kumaş mukavemetine uyumu ve taşıyabilme kapasitesini ifade eden bir performans ölçütüdür. Kumaş konstrüksiyonu, dikiş sıklığı, dikiş ipliğinin yapısal özellikleri, dikiş ve dikim tipinden etkilenir. Bir giysinin performans özelliğinin yeterli olması için beklenen dikiş yeterliliği %60-80 arasındadır, daha düşük değer dikişin hasar gördüğünü belirtir (Gürarda, 2019).

Eğilme rijitliği, kumaşın tuşe özelliklerinden sertlik veya yumuşaklığının objektif yöntemlerle ifade edilmesinde kullanılır, kumaşın bükülmeye karşı gösterdiği direnci belirleyerek sertiliğini ifade eder (Arık, İkiz, Çalışkan & Karaibrahimoğlu, 2018).

Buruşma, giysinin görünüm özelliğini etkileyerek kumaş yüzeyinde estetik olarak istenmeyen bir görünüm oluşturur. Buruşma değeri ölçümü testinde, kumaş numunesi kuvvet altında belirli süre bırakılarak buruşması sağlanır ve yine kuvvet ortadan kaldırılıp belirli süre bekletildikten sonra numune standart replikalarla karşılaştırılarak değerlendirilir. Bu test, kısaca kumaşın buruşma etkilerinden kurtulabilme kabiliyetini ifade eder. Lifin eğilebilme özelliği, çapı, iplik bükümü, kumaş sıklığı, örgü, kalınlık, bitim işlemleri gibi birçok parametreden etkilenir (Fidan, Korkmaz & Kaynak, 2021).

Kat düzelme açısı testi, kumaşın kırışma miktarını ifade eder. Kırışma, istenmeyen bir özellik olsa da örneğin pantolona estetik bir özellik olarak yapılan ütü izinin kalıcılığında istenir ve bu durumda kat düzelme açısından faydalanılır (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

Dökümlülük, kumaşın kendi ağırlığı altında şekil alma yetisidir. Giysinin genel görünümünü ve estetik duruşunu etkiler. Özellikle kadın giyimde dökümlülük aranabilen bir kumaş özelliği olup test metotlarıyla ölçülerek kullanım sürecinde tahminlenebilir bir parametredir (Plattürk ve Kılıç, 2014).

Kumaş kalınlık tayini, kumaş konstrüksiyonundan, liflerden etkilenen ve kumaşın estetik ve performans özelliklerini etkileyen bir parametredir. Test cihazının baskı ayağı ile

kumaş yüzeyine basınç uygulanır, bu basınç altında ne kadar sıkıştığı ölçülerek kumaş kalınlık değeri mm cinsinden kaydedilir (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

Hava geçirgenliğinin yüksek olması, vücuttan terin hızlı uzaklaştırılmasını sağlayarak kullanıcıya konfor özelliği sunacaktır. Özellikle yazlık giysi kumaşında istenilen hava geçirgenliği, basınç farkından yaralanarak yapılan test yöntemi ile elde edilir. İplik oluşumunda liflerin arasında boşluk kalır ve aynı şekilde kumaş üretiminde ipliklerin kesişim yerleri arasında da boşluk kalır. Kumaş yapısından kaynaklı bu boşluk, kumaşın hava geçirgenliğini sağlayarak nefes almasını sağlar (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

Yaş ve kuru sürtme haslığı; boyanmış veya baskı uygulanmış tekstil ürünlerine uygulanan, nemli veya kuru haldeyken test cihazında sürtünmeye maruz bırakarak renginin gösterdiği dayanıklılığı kontrol etmek amacıyla yapılan haslık testleridir. Numune, refakat bezi ile birlikte sürtünmeye maruz bırakılır ve test sonunda refakat bezine olası renk bulaşması gri skala ile değerlendirilir (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

Yıkama haslığı, boyalı veya baskılı tekstil ürünlerinin, ev tipi veya ticari şartlarda yıkama sürecinde renginin dayanıklılığını değerlendirmek için uygulanan haslık testidir. Aynı zamanda yıkama sürecinde boyarmadde suya geçip diğer tekstil ürünlerine bulaşabilir. Bunun ölçümü için teste refakat bezi eklenerek test sonunda gri skala ile değerlendirilir (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

Ütü haslığı, renklendirilmiş tekstil materyalinin kullanıcı tarafından ütüleme veya üretim sırasında ütü, pres ve kalandırlama gibi işlemlerde rengin dayanıklılığının ölçüldüğü haslık testidir. Refakat bezi, numune ile birlikte işleme tabi tutularak test sonunda ikisi de değerlendirilir (Yıldırım, Kutlay & Kaya, 2022).

2.12. Hazır Giyim Ürünlerinin Performans Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Subjektif Ölçüm Yöntemleri

Kumaşın dökümlülük, sertlik, buruşma gibi hem görsel hem de tuşe özellikleri, giysinin performans ve konfor özelliklerini etkileyerek nihai kullanıcının giysiyi kullanma

süresinde memnuniyeti açısından büyük önem taşır. Bu özellikler çeşitli objektif test yöntemleri ile sayısal olarak değerlendirilebildiği gibi subjektif yöntemlerle de değerlendirilebilir. Subjektif değerlendirme yöntemleri, nihai kullanıcı tarafından kumaşın nasıl algılandığının anlaşılması açısından değerlidir. Ancak bu yöntemler kişisel değerlendirme sonucuna dayandığı için standartlaşma ve tekrarlanabilirlik açısından sınırlamalar barındırabilir. Bu yüzden sübjektif ve objektif yöntemlerin birlikte kullanılması hem sayısal verilerin hem de algısal açıdan bütüncül bir değerlendirme sağladığı için avantajlıdır.

AATCC Evaluation Procedure 5 "fabric hand" değerlendirmesi, uzman katılımcılara kumaşların dokunsal hissinin algılanmasıyla yapılır. Değerlendirmede sıcaklık, nem gibi ortam şartları kontrol altına alınır, katılımcıların ellerinin temizliği sağlanır, "sert–yumuşak", "pürüzlü–düzgün", "soğuk–sıcak" gibi bipolar ölçek soruları kullanılır (NC State TPACC, 2023).

Yıldız ve Özdil (2014), yaptıkları çalışmada farklı dokuma telalar ile birleştirilen gömleklik kumaşların tutum özelliklerini hem sübjektif hem objektif iki yöntemi birlikte değerlendirmiştir. Uzman katılımcılardan, yumuşaklık/sertlik, incelik/kalınlık gibi değerleri kumaşlara dokunarak 5 puanlık ölçek kullanarak değerlendirmeleri istenmiştir. Aynı zamanda kumaşlar, gramaj, kalınlık, eğilme rijitliği, dökümlülük, sıkıştırılabilirlik gibi objektif yöntemlerle test edilmiştir. İki yöntemden elde edilen sonuçlar istatistiki yöntemlerle değerlendirmiş ve iki yöntem arasında anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Öznel duyusal özelliklerin karşılaştırılmasında nesnel ölçümlerin kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır (Yıldız ve Özdil, 2014).

Arık, İkiz, Çalışkan ve Karaibrahimoğlu (2018), yaptıkları çalışmada, gömleklik kumaşlara yapılan bitim işlemleri ve örgünün tuşe özelliklerine etkisini hem duyusal (subjektif) analiz hem de eğilme rijitliği ve sertlik değerlerini elde etmek için fiziksel (objektif) test yöntemlerini kullanarak iki sonucu karşılaştırmışlardır. Objektif değerlendirmede, eşleştirmeli karşılaştırma kullanarak katılımcılardan belirli bir özellik için iki kumaş arasından seçim yapmaları istenmiştir. Elde ettikleri sonuçlarda subjektif

analiz ve objektif test yöntemleri arasında doğrudan anlamlı korelasyon olduğunu belirtmişlerdir (Arık, İkiz, Çalışkan & Karaibrahimoğlu, 2018).

Grinevičiūtė ve Gutauskas (2004), yaptıkları çalışmada on üç kumaş numunesini objektif ve sübjektif yöntemlerle karşılaştırmışlardır. Subjektif yöntemde, katılımcılar gözleri bağlı olarak kumaşı görmeden sadece dokunarak yumuşaklık, pürüzlülük, ağırlık ve kalınlık gibi değerleri on üç kumaş arasında sıralamışlardır. Ancak yaptıkları çalışmada numune sayısı ve soruların fazlalığı katılımcıların değerlendirmesini zorlaştırdığına değinmişler ve bu yüzden beş numune ve daha az soru sayısı ile başka bir değerlendirme yapmışlardır. Elde ettikleri verileri objektif test sonuçları ile karşılaştırmışlar ve ikisi arasında anlamlı korelasyon olduğunu belirtmişlerdir (Grinevičiūtė & Gutauskas, 2004).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, subjektif değerlendirmenin dokunarak veya görsel inceleme şeklinde farklı metotlarla yapılmış ve genellikle konu ile ilgili bilgi ve tecrübesi olan uzman katılımcılara uygulandığı görülmektedir. Eğer dokunarak değerlendirme uygulanacaksa, katılımcının gözleri açık veya kapalı olarak yapılabilmektedir. Uygulanan puanlama sistemleri arasında; bipolar ölçekle bir özelliğin iki uç noktası arasında değerlendirme yapılması, 1-5 arası likert puanlama sistemi ile sayısal derecelendirme, sıralı değerlendirme ile katılımcıya tüm kumaşlar aynı anda sunularak belirli bir özellik için kumaşları sıralayacağı sistem, eşleştirmeli karşılaştırma ile kumaş çiftleri arasında belirlenen özellik arasında hangi kumaşın öne çıktığı yer alır.

Tekstil ürünlerinin çevresel etkilerini değerlendirme ve doğada çözünürlüğünü araştırma açısından kumaşın biyobozunurluğu çeşitli yöntemlerle değerlendirilir. Toprağa gömme testi ile kumaşın biyolojik olarak parçalanıp bozunarak toprağa karışma süreci laboratuvar ortamında incelenmektedir (Li, Frey & Browning, 2010). Böylece görsel değerlendirme ile kumaşların biyobozunma süreci incelenebilmektedir.

2.13. Kaynak Araştırması

Eren, Özenç, Atlas ve Salih (2024) yaptıkları "Comparative Analysis Of Physical And Dyeing Properties Between Organic And Traditional Cotton Fabrics" adlı çalışmada, aynı

kumaş kalitesindeki organik ve konvansiyonel pamuklu kumaşların, fiziksel testlerinin ve boyama performanslarının karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Kumaşlar organik ve konvansiyonel olarak üretilip, aynı boyama prosesinde reaktif boyarmadde ile mavi rengine boyanmıştır. Kumaş numunelerine, hava geçirgenliği, boncuklanma, eğilme rijitliği ve kopma mukavemeti testleri, boyama işlemi öncesi ve sonrası karşılaştırmalı olarak, sürtme ve yıkama haslığı testleri ise boyama işlemi sonrası karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Test sonuçlarından elde edilen verilerde, her iki kumaş numunesi arasında çok farklı sonuçlar görülmemiştir. Renk açısından değerlendirildiğinde, organik kumaşların daha koyu tonlar elde edildiği belirtilmiştir. Bu durum, organik kumaşta daha fazla amorf bölge olması ile ilişkilendirilmiştir. Sonuç olarak organik kumaşın teknik açıdan bir olumsuzluk oluşturmayacağı belirtilerek, sürdürülebilirlik hedefine ulaşılması için organik kumaş tercih edilmesinin bir gereklilik olduğu ifade edilmiştir (Eren, Özenç, Atlas, & Salih, 2024).

Fatma Akkan Kabaktepe (2020) "Tüketici ve Üreticilerin Organik Kumaştan Üretilen Giysilere Yönelik Görüşleri" adlı yüksek lisans tezinde, yüz tüketici ve on beş işletmeden oluşan örneklem grubuna ayrı ayrı anket çalışması yapmıştır. Çalışmasında, işletmelerin ağırlıklı olarak koleksiyonlarının %11-20'sinin organik kumaşlardan yapıldığını ve kumaşlarını genellikle iç piyasadan temin ettiklerini ifade etmiştir. Organik tekstil ürünlerinin daha bilinçli şekilde ve bir ülke stratejisi olarak geliştirilmesi gerektiğini, teşvik desteği veya vergilerin düşürülmesi gibi çeşitli desteklerin olması gerektiğini belirtmiştir. Aynı zamanda organik giysilerle ilgili tüketici tarafında farkındalığın oluşturulması gerektiği ifade edilmiştir. Organik giysi üretimi yapmanın, firmaların imajını güçlendirdiğini, rekabet avantajını arttırdığını ve yeni müşteriler edinmelerini sağladığını ifade etmiştir. Tüketiciler, organik üretim yapan marka sayısının ve koleksiyonların yeterli olmadığını, organik kumaşlardan koleksiyon hazırlayan markaların çevre ve insan sağlığına önem verdiklerini düşünmektedir. Tüketiciler, organik giysiyi, çocuk giyiminde daha çok tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Giysi satın alma sürecinde, kumaş kalitesi, fiyat ve giysinin rahatlığı ön plana çıkarken, model özelliği ve organik kumaştan üretilmiş olmasının ikinci planda kaldığı görülmektedir. Tüketicilerin, organik tekstil ürünlerinin çevre üzerine olumlu etkilerinin farkında olduğu

tespit edilmiştir. Tüketiciler, organik giysilerin daha pahalı olduğu ve daha zor ulaşabildiklerini, ancak yine de markaların koleksiyonlarında daha fazla organik giysilere yer vermelerini istediklerini ifade etmişlerdir. Yapılan çalışma ile organik giysilerin pazarda artması gerekliliği belirtilmiş ve aynı zamanda çeşitli teşviklerle işletmelerin desteklenerek fiyatların aşağıya çekilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Akkan Kabaktepe, 2020).

Derya Meriç (2019) tarafından "Sürdürülebilir Yaklaşımlara Bir Örnek Olarak Biyoesaslı Malzemelerin Tekstil ve Moda Tasarımı Alanlarında Kullanımı" adlı çalışmasında, tekstil ve moda tasarımı alanlarında kullanılan biyoesaslı malzemelerin neler olduğu, marka ve tasarımcıların bu bağlamda kullandıkları malzemeler ve tasarımları incelemiştir. Çalışmada, bakteriyel selülozdan geliştirilen kumaş, %100 hindistan cevizi lifinden üretilen çanta, ananas yaprağından elde edilen PLA ve reçineden elde edilen selüloz elyafından oluşturulan doğal deri gibi malzeme örneklerine yer verilmiştir. Biyoesaslı malzemelerin sahip olduğu yenilikçi ve sürdürülebilir yaklaşımla tekstil sektöründeki bu yenilikçi materyallerin sahip olduğu potansiyel, avantaj ve dezavantajlar incelenmiştir (Meriç, 2019).

Gonçalves ve Silva (2021) tarafından gerçekleştirilen "Looking for Sustainability Scoring in Apparel: A Review on Environmental Footprint, Social Impacts and Transparency" adlı çalışmada, hazır giyim sektöründe sürdürülebilirliğin raporlanması, ölçüm ve değerlendirme yöntemleri incelenmiştir. Araştırmacılar, elde ettikleri bilgiler doğrultusunda, tüketicinin satın aldığı ürünü sürdürülebilirlik açısından basitçe anlaması için, A'dan E'ye kadar bir ölçekte sınıflandırmayı mümkün kılan anahtar performans göstergeleri elde etmeyi amaçlamışlardır. Higg endeksi, çevresel ve sosyal yaşam döngüsü analizi, fashion transparenccy index gibi sektörde kullanılan yöntemler incelenmiş ve tüketiciye sınıflandırma sunan sistemlerinin olmadığı ifade edilmiştir. Mevcut etiket ve sertifikaların kıyaslama açısından zorluk oluşturduğu ifade edilmiştir. Çalışma, tekstil ürününün sürdürülebilirliğinin değerlendirmesinde standardizasyonun önemini belirtmiş ve tüketici tarafından kıyaslama yapılmasını sağlayacak anahtar performans göstergelerinin önemini vurgulamıştır (Gonçalves & Silva, 2021).

Buse Özgün'ün (2019) "Organik Tekstil Tasarımının Günümüz Hazır Giyim Sektöründeki Önemi, İşleyişi ve Örnek Bir Koleksiyon Sunumu" adlı yüksek lisans tezinde, organik pamuk pazarının gelişimi, tekstil ve hazır giyimde organik üretim süreçleri, standart çeşitleri ve sertifikasyon süreçleri incelenmiştir. Çalışmanın bir diğer bölümünde organik tekstil ürünlerini tercih eden tüketici profili ve satın alma davranışları açısından detaylı literatür incelemesi yapılmıştır. Organik tekstil ürünlerini satın alma gerekçeleri; sağlık, çevre, çalışma koşullarının güvenilirliği ve ürün kalitesi açısından ele alınmıştır. Organik tekstil ürününü satın almayı olumsuz etkileyen unsurlar; fiyat, ürün çeşidinin azlığı, satış kanallarının az olması ve yetersiz bilgi olarak ifade edilmiştir. Organik giysileri tercih eden tüketicilerin genellikle kişisel sağlık amacıyla veya bebek ve çocukları için tercih ettikleri araştırmalarda görülmüştür. Çalışmanın son bölümünde organik kumaşlardan örnek bir bebek giyim koleksiyonu hazırlanarak tasarımcının izlemesi gereken aşamalara bir örnek oluşturulmuştur. Oluşturulan koleksiyon, beş tasarımdan oluşan kız bebek organik giysileridir ve organik bebek giyim pazarına ve tüketici ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik hazırlanmıştır (Özgün, 2019).

Ayvaz ve Teker (2023) yaptıkları "Türkiye'de Doğal Boya Kullanan Tekstil İşletmeleri ve Bitki Atıkları ile Sürdürülebilir Bir Yaklaşım Önerisi" adlı çalışmada, doğal boyaların tekstil endüstrisinde kullanımını ele almışlardır. Çalışmalarında, Türkiye'de doğal boya kullanan dört markayı incelemişlerdir. Doğal boyarmaddelerin renk tonlarının kısıtlı ve pahalı olması, doğal boyarmadde elde etmek için endüstriyel olarak ciddi miktarda bitki yetiştirilmesi gerekliliğini karşılamak için tarım alanı gibi sorunların olmasına rağmen, niş bir pazar alanı olarak çevreye duyarlı tüketiciler tarafından tercih edildikleri belirtilmiştir. Yapılacak akademi-sanayi işbirlikleri ile bitki atık miktarlarına göre boyama süreçleri oluşturularak sürdürülebilir yaklaşımın izlenmesi gerektiği ifade edilmiştir (Ayvaz & Teker, 2023).

Kadınkız, Asma, Demirel, Kabir ve Uzun'un (2023) yaptıkları "A Comparative Study On Dyeing Capability Of Conventional And Organic Cotton Fabrics" adlı çalışmada, organik ve konvansiyonel yöntemlerle elde edilen aynı kalitedeki dokuma kumaşların performans özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Kumaşlar GOTS standardına uygun olacak şekilde reaktif boyarmaddelerle beş farklı renge boyanmıştır. Boyama etkisi altında

kumaş kopma mukavemeti, kopma uzaması ve yırtılma direnci karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Işık, yıkama, yaş ve kuru sürtme, su ve ter haslığı karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Aynı zamanda kolorimetrik ölçümler ile renk analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlarda organik kumaşın, boyama sürecinden olumsuz etkilenmediği görülmüştür. Organik kumaşın, bazı performans özelliklerinde daha avantajlı olduğu ifade edilmiştir. Renk analizi açısından, kumaş numuneleri arasında dikkate değer bir farklılık olmadığı belirtilmiştir. Sonuç olarak, organik pamuk sürdürülebilir bir elyaf olmakla birlikte konvansiyonel pamuk kadar başarılı hatta bazı yönlerden daha başarılı bulunduğu ifade edilmiştir (Kadınkız, Asma, Demirel, Kabir, & Uzun, 2023).

Katelyn Eubank (2018) tarafından yapılan "A Comparative Study Of Aesthetic And Performance Properties Of Women's T-Shirts Made Of Lyocell, Organic Cotton, And Viscose From Bamboo" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, lyocell, organik pamuk ve bambudan üretilen siyah renkte kadın tişörtlerinin, estetik ve performans açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Her lif içeriğine ait 13 adet, toplamda 39 adet kadın tişörtü kullanılmıştır. Tişörtlere, ev tipi yıkama işlemleri yapılmış ve yıkamadan önce, birinci, beşinci, onuncu ve yirminci yıkamadan sonra değerlendirilmişlerdir. Uygulanan testler ASTM ve AATCC standartlarına göre yapılmış; kumaş ağırlığı, renk haslığı, boncuklanma, yüzey düzgünlüğü, kumaş sıklığı, boyut stabilitesi ve çarpıklık açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgularda organik pamuk, sıklık ve ağırlık değişimi göstermeyerek en stabil sonucu vermiştir ve yıkama sonrası kırışmaya en yatkın kumaş olarak görülmüştür. Lyocell tişörtler, renk değişiminin en belirgin olduğu numune olarak ifade edilmiştir. Üç kumaş grubundaki tişörtte çarpılma etkisi ve boncuklanma görülmemiştir. Sonuç olarak organik pamuk tişörtlerin, malzeme, estetik ve performans özellikleri açısından daha iyi sonuçlar verdiği; lyocell ve bambu tişörtlerin yıkama sonrası performanslarının daha sorunlu olduğu ifade edilmiştir (Eubank, 2018).

Islam, Rokon, Rubel, Ahmed ve Islam (2014) yaptıkları "Investigation on Comfort Properties of Conventional Cotton and Organic Cotton of Knitted Fabric Structures" adlı çalışmada, organik ve konvansiyonel pamuk örme kumaşların konfor özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan kumaşlar, süprem, 1x1 rib ve interlok örgü yapılarındadır. Kumaşlar hem örgü yapısı olarak hem de organik-konvansiyonel farkı

açısından değerlendirilmesi için ısıl iletkenlik, ısıl direnç, su buharı geçirgenliği ve hava geçirgenliği test metotları ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlarda, süprem kumaşların ısıl iletkenlik ve ısıl direnç değerleri daha düşük, su buharı geçirgenliği daha yüksek olarak bulunmuştur. İnterlok ve 1x1 rib örgü karşılaştırıldığında, interlok örgü yapısı daha yüksek ısıl iletkenlik ve daha düşük su buharı geçirgenliği göstermiştir. Organik ve konvansiyonel karşılaştırması olarak bakıldığında yakın test sonuçları verseler de organik kumaş numuneleri az da olsa daha iyi performans göstermiştir. Sonuç olarak organik pamuklu kumaşlar, konvansiyonel pamuklu kumaşlara kıyasla daha iyi termal konfor sağladığı görülmüştür. Çalışmada, organik pamuk üretimi ve kullanımının hem üretici hem tüketici tarafından teşvik edilmesi gerektiği ifade edilmiştir (Islam, Rokon, Rubel, Ahmed, & Islam, 2014).

Abrar, Baig, Bashir, Shabbir ve Ayub (2018) yaptıkları "Consumer Attitude And Purchase Intention Towards Organic Textile Products" adlı çalışmada, çevresel farkındalık ve sağlık bilinci gibi faktörlerin, Pakistan'daki tüketicilerin organik tekstil ürünlerine yönelik tutumları ve satın alma süreçlerine etkisini incelemişlerdir. Organik tekstillerin çevre dostu olması, kimyasal madde içermemesi ve sürdürülebilir yöntemlerle üretilmiş olmasının tüketicileri ne ölçüde etkilediği sorgulanmıştır. Planlı davranış teorisi yöntemi kullanılarak anket uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; sağlık bilincine göre zararlı kimyasallardan arınmış, çevre ve insan sağlığına dost olan organik tekstil ürünlerini tercih etme eğiliminde oldukları görülmüştür. Tüketicideki çevresel sorumluluk bilinci, satın alma sürecinde ve karar vermede etkili olduğu ifade edilmiştir. Sonuç olarak, tüketiciler organik giysilere olumlu yaklaşmaktadırlar ve aynı zamanda sağlık, çevre ve bilinçli tüketimle ilişkilendirmektedirler. Perakendecilerin bu durumu değerlendirerek, potansiyel tüketicilere yönelik yeni stratejiler geliştirmeleri gerektiği ifade edilmiştir. Aynı zamanda tüketicilerin bilinçlendirilmesine yönelik çalışmaların yapılması gerektiği ifade edilmiştir (Abrar, Baig, Bashir, Shabbir, & Ayub, 2018).

Li, Frey ve Browning'in (2010) "Biodegradability study on cotton and polyester fabrics" adlı çalışmasında polyester ve pamuk kumaşların biyobozunurluluğu karşılaştırılmıştır. Çalışmada, polyester örme kumaş ve üç farklı bitim işlemi uygulanmış (temizlenmiş ve ağartılmış, yumuşatıcı eklenmiş ve reçine uygulanmış) pamuklu örme kumaş çeşitleri

kullanılmıştır. Çalışmada, ASTM D5988-03 standardına uygun olarak, laboratuvar ortamında, kondüsyonlanmış atmosferik şartlarda, üç ay boyunca toprakta gömme testi uygulanmıştır. Değerlendirmede kumaşların belli süreler içindeki ağırlık kayıpları tartılarak ölçülmüş, FTIR ve SEM analizi yapılmıştır. Sonuç olarak polyester kumaş, başlangıçta az miktarda bozunma göstermiş ancak sağlam olarak test sonunda kalmıştır. Pamuk kumaş numuneleri incelendiğinde; yumuşatıcı eklenen pamuk kumaş numunesi daha hızlı, reçine uygulanmış kumaş numunesi daha yavaş bozunan pamuklu numune olarak ifade edilmiştir. Tüm pamuklu kumaş numuneleri, kompost ortamında belirgin şekilde bozunarak kompostlanabilir olduğu ifade edilmiştir (Li, Frey & Browning, 2010).

Ayşenur Banu Altun'un (2015) "Tüketicilerin Organik Tekstil Ürünleri Satın Alma Davranışını Etkileyen Değişkenler Üzerine Bir Araştırma" adlı doktora tezinde, tüketicilerin organik tekstil ürünlerini satın alma davranışını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamıştır. Yapılan çalışma kapsamında, alışveriş merkezinde bulunan organik tekstil ürünü satan mağazalardan rastgele seçilen 168 tüketiciye anket uygulanmıştır. Veriler, anket yöntemiyle toplanmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Katılımcılar organik tekstil ürünlerini en çok iç giyim, bebek giysileri ve havlularda tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Yumuşak olması, ciltte tahriş oluşturmaması ve sağlıklı olduğu için tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak fiyatlarının yüksek olmasını ve çeşitliliğin az olmasını dezavantaj olarak göstermişlerdir. Sonuç olarak tüketicilere yönelik organik tekstil ürünlerinin çevre ve insan sağlığı açısından etkilerini içeren bilgilendirme faaliyetleri ile bilinçli tüketicilerin artarak, talebin de arttırılabileceği belirtilmiştir. Ürün çeşitliliğinin modaya uygun olarak arttırılması gerektiği ifade edilmiştir (Altun, 2015).

Nesrin Türkmen'in "Tekstil ve Moda Tasarımı Açısından Sürdürülebilirlik ve Dönüşüm" başlıklı sanatta yeterlilik tezinde, tekstil ve moda tasarım alanında sürdürülebilirlik ele alınmıştır. Çalışmada, sosyal ve çevresel bilinç oluşturarak yeni üretim modelleri, sürdürülebilir tasarım, sürdürülebilir tekstil malzemeleri, ürün yaşam döngüsü, çevre ve sosyal açıdan sektördeki sürdürülebilirlik konuları incelenmiştir. Literatür taraması ve sektörel analizlerin yapıldığı yöntem çalışması ile sürdürülebilirlik kavramı detaylandırılmıştır. Çalışma sonucunda, kaynak tüketimini azaltmak amacıyla hammadde

üretim aşamalarının iyileştirilmesi, sürdürülebilir hammaddeler gibi çevre dostu malzeme kullanımı, geri dönüşüm stratejileri, sürdürülebilirliğin sektör içinde desteklenmesi için yapılabilecekler gibi önemli sonuçlar vurgulanmıştır (Türkmen, 2019).

Buket Arık, Yüksel İkiz, Mehtap Çalışkan, Kardelen Karaibrahimoğlu'nun (2018) "Gömleklik Kumaşların Tuşe Özelliklerinin Duyusal Analiz ve Fiziksel Test Yöntemleriyle Belirlenmesi ve Aralarındaki İlişkinin Değerlendirilmesi" adlı çalışmada, gömleklik kumaşların hem duyusal analiz hem fiziksel test yöntemleriyle incelenerek bu iki değerlendirme arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmada, 18 gömleklik kumaş numunesi kullanılmış ve bu numuneler, 90 katılımcıya duyusal analizle değerlendirilmiştir. Katılımcılar, kumaşları pürüzlülük ve sertlik açısından gözleri kapalı olarak elleyerek değerlendirmişlerdir. Fiziksel test yönteminde gramaj, sertlik ve eğilme uzunluğu ölçülmüş ve eğilme rijitliği değeri hesaplanmıştır. Duyusal değerlendirme ile fiziksel test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunduğu ifade edilmiştir. Eğilme rijitliği sonuçları, katılımcıların duyusal değerlendirmesi ile uyumlu olduğu ifade edilmiştir. Sonuç olarak, fiziksel testlerin, dokuma kumaşlarda tuşe özelliklerini nesnel olarak tahmin etmede güvenilir sonuçlar vereceği belirtilmiştir (Arık, İkiz, Çalışkan, & Karaibrahimoğlu, 2018).

Ogün Sefer'in (2009) "Çevre Dostu Organik Denim Terbiyesinin Klasik Denim Terbiyesiyle Karşılaştırılması" adlı yüksek lisans tez çalışmasında, denim üretiminde kullanılan kimyasal maddelerin insan ve çevre sağlığına etkilerinin incelenmesi ve organik üretim ve konvansiyonel üretim arasındaki farkın kimyasal maddeler açısından karşılaştırılması yapılmıştır. Organik denim kumaş üretim süreçleri, organik tarımdan organik denim yıkamacılığına kadar ele alınmış ve GOTS sertifikası detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmada altı adet organik ve konvansiyonel denim kumaş kullanılmıştır. Kumaşlar, dikilip parça boyama yapıldıktan sonra haşıl sökme, enzimatik taşlama, ağartma ve reçine işlemlerine tabi tutulmuştur. Bu süreçte organik kumaşlar, organik sertifikasyon süreçlerine uygun şekilde işlenmiştir. Kumaşlara, kimyasal ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı tayini, sararma ölçümü, renk değişimi ve açılma tayini, yırtılma mukavemeti tespiti yapılmıştır. Bu değerlendirmeler organik ve konvansiyonel kumaş numuneleri arasında değerlendirilmiştir. Buna göre organik sertifikalı enzimlerle renk

açılma miktarının daha fazla olduğu, kırışıklık efekti gibi şekil verme işlemlerinde organik sertifikası olmayan kimyasalların daha iyi sonuç verdiği, organik sertifikalı dispergatörlerin haşıl sökme ve taşlama işlemlerindeki geri boyama üzerine daha etkili olduğu yapılan deney çalışmaları ile ortaya konulmuştur (Sefer, 2009).

Dilek Tüm Cebeci'nin (2013) "Ekolojik Tekstillerin Moda Tasarımı Üzerine Etkileri" başlıklı sanatta yeterlilik tezinde, moda tasarım bağlamında sürdürülebilirlik alt başlıklarından birisi olan ekolojik tekstilleri ve üretim süreçleri incelenmiştir. Çalışmada hem tüketiciler hem de tasarımcılar için ayrı olarak yapılan iki anketle ekolojik tekstilin her iki grup üzerindeki etkileri incelenmiş, konu ile ilgili bilgi düzeyleri ölçülmüştür. Elde edilen bulgularda tüketici grubunun yeterli bilgiye sahip olmadığı, tercihlerinin maliyet gibi faktörlerden etkilendiği görülse de ekolojik tekstillere karşı ilgi duydukları belirtilmiştir. Tasarımcı grubunun koleksiyonlarının %10'luk bölümünü ekolojik giysiye uygun ürettikleri bulunmuş ve tasarımlarında insan ve çevre sağlığını ön planda tutan çalışmalar yapmalarını mesleki bir sorumluluk olarak gördükleri ifade edilmiştir. Çalışmanın bir diğer bölümünde ekolojik kriterlere uygun, sürdürülebilir moda tasarım anlayışını barındıran "Mystery of Spider" adlı bir koleksiyon hazırlanmıştır (Cebeci 2013).

.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, organik hazır giyim üretim aşamaları ve ürün performans özellikleri incelenmiştir. Bu doğrultuda, konvansiyonel ve organik dokuma kumaşlardan üretilen hazır giyim ürünlerin arasındaki farklar, bunların performans özelliklerinin hem objektif hem de subjektif olarak değerlendirilmesiyle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma kapsamında 11 farklı kumaş grubu kullanılmıştır. Her kumaş grubunda reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş, reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş ve doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş olacak şekilde toplamda 33 numune ile çalışılmıştır. Bu numunelerden kadın gömlek prototipleri üretilmiştir.

Organik kumaşlar, lif eldesi, iplik üretimi ve dokuma aşamalarında GOTS ve OCS organik üretimine uygun üretilen sertifikalı kumaşlardır. Beş numune %100 pamuk içeriğine sahip iken, altı numune farklı elyaf ile karışım şeklindedir. Ele alınan 33 numuneye kod verilmiştir. (a) kodu, reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaşı, (b) kodu reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaşı ve (c) kodu doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaşı ifade etmektedir.

Bu çalışmada mevcut piyasada tercih edilen kumaş kalitelerinin üç farklı halinin karşılaştırılması hedeflenmiştir. Konvansiyonel ve OCS veya GOTS sertifikalı organik kumaşın reaktif boyarmadde ile boyanmış kumaş numuneleri, sektörde faaliyet gösteren firmaların müşterileri için ürettikleri kumaşlardan olup farklı renklerdedir. Reaktif boyama yöntemi kullanılarak farklı reçetelerde boyanmıştır. Boyama işlemlerinde lif ve boyarmadde etkileşimini artırmak amacıyla elektrolit olarak sodyum klorür kullanılmış, fikse işlemi alkali ortamda sodyum karbonat ilavesiyle sağlanmıştır. Boyama işlemi, pamuk lifinin yapısal bütünlüğünü koruyacak şekilde genellikle 40–60 °C sıcaklık aralığında gerçekleştirilmiştir. Boyama sonrası, hidrolize olmuş boyar maddelerin uzaklaştırılması amacıyla durulama ve sabunlama işlemleri uygulanmış ve bitim işlemleri gerçekleştirilmiştir. Organik kumaşın doğal boyarmadde ile boyanması bu çalışma

kapsamında özel olarak Bursalı Tekstil firmasında yaptırılmıştır ve doğal boyarmadde için mazı meşesi kullanılmıştır. İşlem sırasında herhangi bir mordan maddesi ve kimyasal kullanılmamıştır. Boyama işlemi, doğal boyar maddenin lif yapısına tutunmasını sağlayacak uygun işlem koşullarında gerçekleştirilmiş olup, süreç boyunca yüksek sıcaklık uygulanmamıştır. Boyama sonrasında kumaşlar serilerek ve serbest halde kurutulmuştur. Deneysel çalışmada kullanılan kumaş numunelerinin yapısal özellikleri Çizelge 3.1'de, iplik ve kompozisyon bilgisi Çizelge 3.2'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Kumaş numunelerinin yapısal özellikleri

Grup No	Kumaş Kodu	Örgü Tipi	En (cm)	Kalınlık (mm)	Gramaj (g/m^2)	Sıklık (tel/cm)	
						Çözgü	Atkı
1. Grup	1a	Bezayağı	157	0.29	132	53	29
	1b	Bezayağı	157	0.31	131	53	29
	1c	Bezayağı	151	0.33	147.4	55	29
2. Grup	2a	Bezayağı	154	0.18	91	61	53
	2b	Bezayağı	151	0.18	96.2	63	53
	2c	Bezayağı	147	0.19	96	64	54
3. Grup	3a	Armürlü	144	0.41	108	45	32
	3b	Armürlü	151	0.43	96	42	31
	3c	Armürlü	146	0.54	120	45	33
4. Grup	4a	Bezayağı	150	0.16	64	44	45
	4b	Bezayağı	150	0.16	65.4	44	45
	4c	Bezayağı	150	0.16	65	43	47
5. Grup	5a	5'li saten	128	0.48	212	108	28
	5b	5'li saten	133	0.48	201	104	26
	5c	5'li saten	132	0.47	202	105	28
6. Grup	6a	Bezayağı	150	0.53	135	23	17
	6b	Bezayağı	154	0.53	127	22	17
	6c	Bezayağı	150	0.56	137	23	17

Çizelge 3.1. Kumaş numunelerinin yapısal özellikleri (devam)

Grup No	Kumaş Kodu	Örgü Tipi	En (cm)	Kalınlık (mm)	Gramaj (g/m^2)	Sıklık (tel/cm)	
						Çözgü	Atkı
7. Grup	7a	Dimi	144	0.63	257	46	38
	7b	Dimi	150	0.52	185	44	34
	7c	Dimi	140	0.82	328	47	45
8. Grup	8a	5'li saten	142	0.37	176	83	39
	8b	5'li saten	142	0.36	174	83	39
	8c	5'li saten	110	0.58	273	110	42
9. Grup	9a	Bezayağı	154	0.3	155	53	37
	9b	Bezayağı	154	0.29	149	54	37
	9c	Bezayağı	154	0.32	161	54	39
10. Grup	10a	Bezayağı	154	0.37	198	50	33
	10b	Bezayağı	154	0.32	176	50	31
	10c	Bezayağı	154	0.37	199	50	33
11. Grup	11a	Bezayağı	132	0.21	107	50	42
	11b	Bezayağı	134	0.21	106	50	42
	11c	Bezayağı	113	0.27	135	59	45

Çizelge 3.2. Kumaş numunelerinin iplik ve kompozisyon bilgisi

Grup No	İplik Numarası		Kompozisyon (%)
	Çözgü	Atkı	
1	40/1 Ne Pamuk	40/1 Ne Pamuk	% 100 Pamuk
2	80/1 Ne Pamuk	80/1 Ne Pamuk	% 100 Pamuk
3	60/1 Ne Pamuk 40/1 Ne Pamuk	50/1 Ne Lyocell	% 53 Pamuk % 47 Lyocell
4	80/1 Ne Pamuk	50/24 den Floş	% 54 Pamuk % 46 Viskoz
5	50/1 Ne Pamuk	70/68 den Poliamid + 40 den Elastan	% 65 Pamuk % 31 Poliamid % 4 Elastan
6	20/1 Ne Pamuk	20/1 Ne Pamuk	% 100 Pamuk
7	40/1 Ne Pamuk + 40 den Elastan	40/1 Ne Pamuk + 40 den Elastan	% 96 Pamuk % 4 Elastan
8	40/1 Ne Pamuk	75/36 den Polyester + 40 den Elastan	% 71 Pamuk % 25 Polyester % 4 Elastan
9	62/1 Ne pamuk	40/1 Ne Pamuk	%100 Pamuk
10	80/2 Ne Pamuk	80/2 Ne Pamuk	%100 Pamuk
11	40/34 den Poliamid + 20 den Elastan	40/1 Ne Pamuk	% 69 Pamuk % 27 Poliamid % 4 Elastan

Bu çalışmada test için, konvansiyonel kumaş numuneleri Tkt 60 polyester core spun dikiş ipliği ile, organik numuneler ise Tkt 60 merserize pamuk dikiş ipliği ve Better Cotton sertifikalı ekolojik Tkt 60 Coats Tre Cerchi Vero pamuk ipliği ile dikilmiştir. Tre Cerchi Vero dikiş ipliği, Better Cotton Initiative (BCI) sertifikalı pamuktan üretilmiş olup OEKO-TEX Standard 100 sertifikasına sahiptir. Çevre dostu üretim süreçleriyle uyumlu hammadde, düşük kimyasal kalıntı riski, yüksek dikiş performansı olan bu iplik sürdürülebilir tekstil üretiminde organik giysi için uygun bir materyaldir (Coats, 2018). Çizelge 3.3'te dikiş ipliklerinin mukavemet değerleri görülmektedir. Ayrıca, organik

giysi üretiminde kullanılan düğmeler, doğal malzeme olduğu için sedef düğme olarak seçilmiştir, EK 1' de düğme ile ilgili doğal ürün formu bulunmaktadır.

Çizelge 3.3. Dikiş ipliği kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri (Coats, 2018; Coats, 2024; Durak Tekstil, 2025)

Dikiş ipliği	Etiket numarası (Tkt)	İplik numarası (Tex)	Kopma Mukavemeti (cN)	Kopma Uzaması	
				Min. (%)	Maks. (%)
Core spun polyester dikiş ipliği	60	50	2270	18	24
Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği	60	30	830	4	9
Merserize pamuk dikiş ipliği	60	30	930	5	10

3.2. Yöntem

Tez kapsamında 11 farklı kumaş grubu; her kumaş grubunda reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş, reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş ve doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş olacak şekilde toplamda 33 numune ile çalışılmıştır. Bu 33 kumaş numunelerinden kadın gömlek prototipleri üretilmiştir. Üretilen gömleklerin, objektif test yöntemleri ile değerlendirilmesinde, fiziksel ve mekanik performans özellikleri, subjektif değerlendirilmesinde de biyobozunurluk ve anket çalışması ile görsel özellikleri analiz edilmiştir.

3.2.1. Yapılan testler

Numunelerin incelenmesinde Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Fizik ve Konfeksiyon Laboratuvarı'ndaki çeşitli cihazlardan yararlanılmıştır. Kumaş numunelerine, ilgili standartlara uygun aşağıda belirtilen testler yapılmıştır:

- Kumaş birim alan ağırlığı tayini – TS 251
- Kopma mukavemeti, kopma uzaması - TS EN ISO 13934-1
- Dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği - ASTM 1683

- Eğilme rijitliği - TS 1409
- Hava geçirgenliği - TS 391 EN ISO 9237
- Dökümlülük tayini - TS 9396
- Kumaş kalınlığı tayini - TS 7128 EN ISO 5084
- Buruşma değeri - TS ISO 9867
- Kat düzelme açısı – TS 390 EN 22313
- Yaş ve kuru sürtme haslığı - TS EN ISO 105 X12
- Ütü haslığı - TS 472 EN ISO 105 X11
- Yıkama haslığı - TS EN ISO 105-C06
- Biyobozunurluk - ASTM D5988-18
- Anket çalışması

Testlerden önce tüm kumaş numuneleri standart atmosfer koşullarında (20 ± 2 °C sıcaklık ve %65 ± 4 relatif rutubet), 24 saat kondüsyonlanmıştır. Testler tekrarlı olarak yapılmıştır.

Tüm kumaş numunelerinden Mass Konfeksiyon Firması'nda, kadın gömlek numuneleri dikilmiştir. Bu gömlek numunlerinin fotoğrafları çekilmiştir.

Kumaş birim alan ağırlığı tayini, TS 251 standardına uygun olarak yapılmıştır. Kumaşın üç farklı bölgesinden dairesel numune kesici ile örnekler alınmış ve hassas terazide ölçülen değerlerin ortalaması alınarak kumaş gramajı g/m^2 cinsinden tespit edilmiştir.

Kopma mukavemeti ve kopma uzaması TS EN ISO 13934-1 standardı temel alınarak, dikiş mukavemeti ve dikiş uzaması testleri ASTM 1683 standardına uygun olarak, Şekil 3.1'de görülen mukavemet ölçüm test cihazında üç tekrarlı yapılmıştır. Dikiş yeterliliği ile birlikte değerlendirileceği için kumaş numuneleri 10 × 20 cm hazırlanıp, atkı yönünde çekme kuvvetine maruz bırakılmıştır (Türk Standartları Enstitüsü, 2013; ASTM International, 2017). Dikilen numuneler 301 düz dikiş ve 5 dikiş/cm dikiş sıklığı ile dikilmiş olup; konvansiyonel numuneler Tkt 60 polyester core spun dikiş ipliği ile, organik numuneler ise Tkt 60 merserize pamuk dikiş ipliği ve Tkt 60 Coats Tre Cerchi Vero pamuk ipliği kullanılarak dikilmişlerdir. Test, 2 N ön gerilme ve 100 mm/dk çekme

hızıyla gerçekleştirilmiştir. Cihaz, numunenin kopma anındaki maksimum kuvvetini (N) ve buna karşılık gelen uzama miktarını (%) otomatik olarak kaydetmiştir. Dikiş yeterliliği 3.1'de görülen formüle göre dikiş mukavemetinin kumaş mukavemetine oranı ile elde edilmektedir (Laing & Webster, 1998; Burtonwood & Chamberlain, 1966).

$$\text{Dikiş yeterliliği} = (\text{Dikiş mukavemeti} / \text{Kumaş mukavemeti}) \times 100 \qquad (3.1)$$



Şekil 3.1. Mukavemet ölçüm test cihazı (Shimadzu AG-XHS)

Eğilme rijitliği testi, TS 1409 standardına uygun olarak Şekil 3.2'de görülen kumaş sertlik ölçüm test cihazında gerçekleştirilmiştir. Atkı ve çözgü yönünde 2.5 × 15 cm boyutlarında kumaş numuneleri kullanılmıştır. Numune, test cihazında bir ucu düzlemde kalacak şekilde yerleştirilip, diğer ucu 41.5° lik bir eğime ulaşana kadar kendi ağırlığında serbest bırakılmıştır ve sarkan uzunluk (cm) ölçülerek eğilme uzunluğu değeri elde edilmiştir. Bu test 4 atkı ve 4 çözgü numunesine yapılıp; ön ve arka yüzün her iki ucundan olacak şekilde bir numuneye ait 4 ölçüm alınıp ortalama değer hesaplanmıştır (Türk Standardları Enstitüsü, 2000). Elde edilen eğilme uzunluğu değeri ve gramaj kullanılarak 3.2 ve 3.4'te görülen formüllerle eğilme rijitliği değeri hesaplanır (Arık, İkiz, Çalışkan, & Karaibrahimoğlu, 2018; Bozdoğan, 2009).

$$G = 0.1 \; x \; W \; x \; L^{3} \qquad (3.2)$$

G = Eğilme rijitliği, mg.cm
W = Kumaşın birim alan ağırlığı, g/m^2
L = Eğilme uzunluğu, cm

$$Go = (G_a \; x \; G_ç)^{½} \qquad (3.3)$$

G o = Genel eğilme rijitliği, mg.cm
G a = Atkı yönünde eğilme rijitliği, mg.cm
G ç = Çözgü yönünde eğilme rijitliği, mg.cm



Şekil 3.2. Kumaş sertlik ölçüm test cihazı (SDL Atlas)

Hava geçirgenliği testi, TS 391 EN ISO 9237 standardına uygun olarak kumaşın 10 farklı yerinden ön yüzeye uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Test Şekil 3.3'te görülen hava geçirgenlik test cihazında, standart atmosferik koşullarda, 5 cm^2'lik alan ve 100 Pa sabit basınç farkı altında yapılmıştır. Numuneye cihazda belli bir basınç farkı uygulanarak geçen hava miktarı ($L/m^2 \cdot s$) ölçülmüştür ve on kez tekrarlanarak elde edilen sonuçların ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3.3. Hava geçirgenlik test cihazı (SDL Atlas MO2IA Air Permeability Tester)

Dökümlülük testi için TS 9396 standardına göre her kumaş numunesinden üç adet 30 cm çapında dairesel kumaş numuneleri hazırlanmıştır. Şekil 3.5'te görülen kumaş dökümlülük test cihazına kumaş numunesi merkezinden yerleştirilir. Şekil 3.4'te şematik gösterildiği gibi, numunenin aşağıya doğru dökülmesi sağlanarak numune kağıdında oluşan gölgesi çizilir. 3.4'te görülen formül kullanılarak, numune kağıdının başlangıç

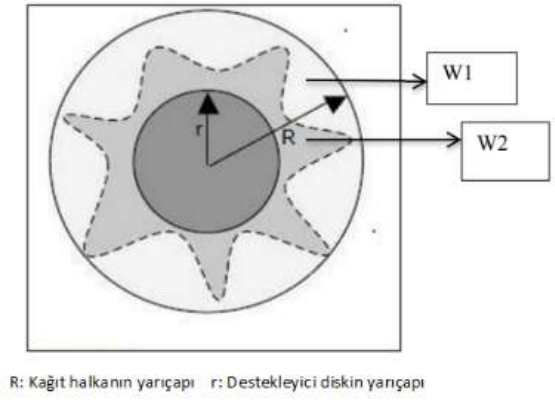
ağırlığı ile gölgenin oluşturduğu şeklin ağırlığının oranından dökümlülük katsayısı hesaplanır (ISO, 2008; Gürarda & Çeven, 2017).

$$DC\ (\%) = (W2\ /\ W1) \times 100 \tag{3.4}$$

DC = Dökümlülük katsayısı (%)

W1 = Dökümlülük testinden önce kağıt halkanın ilk ağırlığı

W2 = İzlenen gölge konfigürasyonu boyunca kesilen kağıt halkanın ağırlığı (gölge resmi)



Şekil 3.4. Dökümlülük testi şematik gösterimi (Kenkare & Plumlee-May, 2005)



Şekil 3.5. Kumaş dökümlülük test cihazı (SDL Atlas M213)

Kumaş kalınlığı testi, TS 7128 EN ISO 5084 standardına uygun olacak şekilde Şekil 3.6'da gösterilen kumaş kalınlık ölçüm cihazında yapılmıştır. Kumaşın üç farklı bölgesinden yapılan ölçümler 5 g/cm^2 basınç altında gerçekleştirilip cihazda okunan değerlerin ortalaması alınarak mm cinsinden kumaş kalınlığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.6 Kalınlık ölçüm test cihazı (James H. Heal R&B)

Buruşma değeri testi, TS ISO 9867 standartlarına uygun olarak, Şekil 3.7'de yer alan buruşma ölçüm test cihazında, her kumaştan üçer ölçüm olacak şekilde test yapılmıştır. 15 × 28 cm ölçülerinde kesilen test numunesi numune tutucu aparata yerleştirilmiştir. Tutucuya yerleştirilen numuneye 3.5 kg ağırlık 20 dk süre uygulanmıştır. Ağırlık kaldırıldıktan sonra numune dinlendirilmek üzere 24 saat standart ortamda koşullarında asılarak bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda numune, standart replikalarla görsel olarak karşılaştırılarak sonuçlar elde edilmiştir. Numuneler 1 den 5 e kadar numaralarla, 1 en çok buruşuk, 5 de an az buruşuk olacak şekilde değerlendirilmiştir.



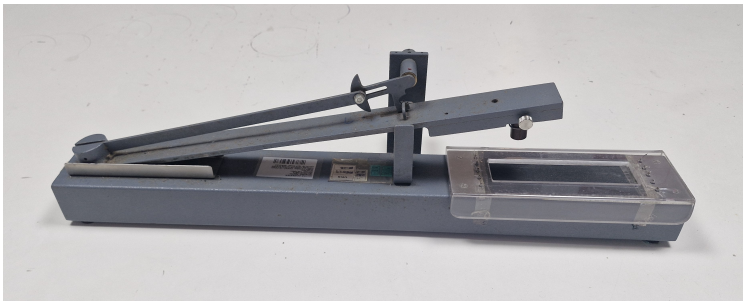
Şekil 3.7. Kumaş buruşma ölçüm test cihazı (James H. Heal)

Kat düzelme açısı testi, TS 390 EN 22313 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Her kumaşın atkı ve çözgü yönünden, 15 × 40 mm ebatlarında üçer numune hazırlanmıştır. Her numune Şekil 3.8'de görülen test cihazında 10 N (yaklaşık 1 kg ağırlık) altında 5 dk bekletilmiştir. Süre sonunda cımbızla alınan numune, açıölçer aparatına yerleştirilerek açılma açısı değeri okunmuştur. Değerlerin ortalaması alınarak kat düzelme açısı tespit edilmiştir.



Şekil 3.8. Kat düzelme açısı test cihazı (SDL Atlas)

Yaş ve kuru sürtme haslığı testi, TS EN ISO 105-X12 standardına uygun olarak tüm numunelere üç tekrarlı olarak uygulanmıştır. 80 × 250 mm hazırlanan kumaş numunesi, cihazda alt çenede bulunan iğneli alana sabitlenmiştir. Beyaz pamuklu sürtme kumaşı, cihazın üst çenesine sabitlenip, 10 kez ileri-geri hareket ettirilmiştir. Kuru sürtme haslığı testinde sürtme kumaşı kuru haldeyken, yaş sürtme haslığı için sürtme kumaşı nemlendirilerek uygulanmıştır. Her iki test sonunda, sürtme kumaşında oluşan renk değişimi, ışık kabininde gri skala ile görsel karşılaştırma yapılarak değerlendirilmiştir. 5 çok iyi haslık değerini, 1 ise çok zayıf haslık değerini ifade etmektedir.



Şekil 3.9. Yaş ve kuru sürtme haslığı testinde kullanılan test cihazı

Yıkama haslığı testi, ISO 105-C06 A2S standardına uygun olarak, ev tipi yıkama işlemlerinde numunelerin renklerini koruma performansını değerlendirmek amacıyla üç tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Deney için kumaş numuneleri 40 × 100 mm boyutlarında hazırlanmış ve numune refakat bezine bir ucundan dikilmiştir. Refakat bezi, yıkama sırasında kumaştaki boyarmaddenin diğer tekstil materyallerini lekeleme eğilimine bakılması için kullanılmıştır. Refakat bezinde yün, akrilik, polyester (PES), poliamid (PA), pamuk (CO) ve asetat lifleri vardır. Testte, 50:1 oranında 4 g/L

konsantrasyonunda ECE standardında optik beyazlatıcı içermeyen deterjan çözeltisi kullanılmıştır. (40±2)°C sıcaklıkta, 30 dakika süreyle mekanik aşındırma etkisi olan metal bilyalı kaplar içinde yıkama işlemi bir yıkama olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. İşlem tamamlandıktan sonra numunelerin kuruması sağlanmıştır. Numunedeki renk değişimi ve referans kumaşa renk bulaşması ışık kabininde gri skala ile değerlendirilmiştir. Şekil 3.10'da yıkama haslığı testinde kullanılan cihaz görülmektedir.



Şekil 3.10. Yıkama haslığı testinde kullanılan cihaz

Ütü haslığı testi, TS 472 EN ISO 105-X11 standardına uygun üç tekrarlı olarak yapılmıştır. Deney numunesi 100 × 40 mm ebatlarında hazırlanmıştır. Presleme cihazının alt plakası ısıtılmamış ve üst plakası 150 ºC'ye ısıtılmıştır. Alt plakaya kuru haldeki refakat bezinin üzerine 100 × 40 mm ebatlarındaki deney numunesi yerleştirilmiştir. Üzerine kendi ağırlığı kadar su tutacak şekilde ıslatılmış 100 × 40 mm ebatlarındaki refakat bezi yerleştirilip, üst plaka indirilerek 15 saniye beklenmiştir. İşlem tamamlandıktan sonra değerlendirme iki aşamada gerçekleştirilmiştir; birincisi test sonunda anlık olarak kumaş numunesindeki renk değişimi, diğeri 4 saat sonunda hem kumaş numunesi hem refakat bezindeki renk değişimi. Her iki değerlendirme, ışık kabininde gri skala ile belirlenmiştir. Şekil 3.11'de ütü haslığında kullanılan cihaz görülmektedir.



Şekil 3.11. Ütü haslığında kullanılan cihaz

Biyobozunurluk testi, tekstil materyallerinin toprak ortamında biyolojik olarak parçalanma davranışlarını değerlendirmek için toprağa gömme yöntemi ASTM D5988-18 standardına uygun şekilde yapılmıştır. Testte organik madde içeriği zengin, tarımsal bahçe toprağı kullanılmıştır. Standarda uygun olacak şekilde, toprağın kuru kütlesinin %40'ı kadar nem içeriğine sahip olacak şekilde test süresince her gün kontrol edilerek, gerektiğinde saf su eklenerek nemli kalması sağlanmıştır. 5 × 5 cm boyunda numuneler hazırlanmıştır. Toprak, plastik kaplara konulmuş ve toprak yüzeyin yaklaşık 5 cm altına numuneler tek tek gömülmüştür. Kaplar 4 hafta boyunca etüvde sabit nem ve 29 ± 1 °C sıcaklıkta bekletilmiştir. Bu sıcaklık, mikroorganizma aktivitesinin aerobik koşullarını optimal şekilde karşılamaktadır.

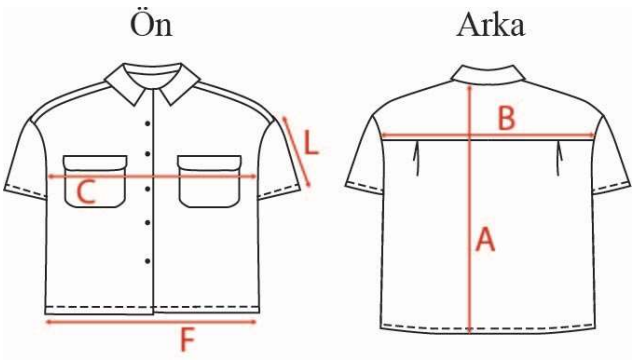
Her haftanın sonunda numuneler topraktan çıkartılmış, üzerindeki toprak kalıntısı hafifçe fırçalanarak uzaklaştırılıp, görsel bozunma fotoğrafla belgelenmiştir. Numunedeki çürüme, renk solması, lif ayrışması, yüzey deformasyonu, yırtılma ve doku kaybı gibi kumaşın biyolojik olarak parçalanma derecesi hakkında nitel ve nicel bilgi veren parametreler dikkate alınarak fiziksel değişimler gözlemlenmiştir. Şekil 3.12'de biyobozunurluk testi için kumaşın gömüleceği toprağın hazırlanması işlem aşamaları görülmektedir.



Şekil 3.12. Biyobozunurluk testi işlem aşamaları

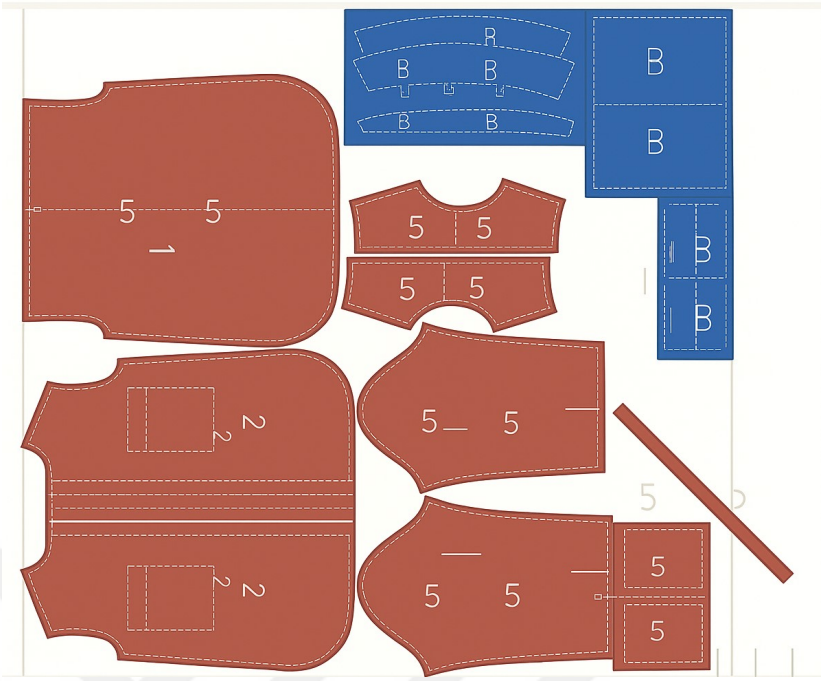
3.2.2. Gömlek numunesi dikim aşaması

Kumaş numuneleri, Şekil 3.13'de görülen sabit kalacak bir gömlek modeli seçilmiş, Mass Konfeksiyon Tekstil San. ve Tic. A.Ş. tarafından, çalışmadaki her kumaştan olacak şekilde toplamda 33 numune dikilmiştir. Bu sırada giysi oluşum aşamaları da izlenmiş, konvansiyonel giysi oluşumu ile organik giysi oluşumu arasındaki farklar da ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Şekil 3.14'te gömlek modelinin kalıpları yer almaktadır. Konvansiyonel numuneler, corespun polyester dikiş ipliği ile organik numuneler Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği ile dikiş adımı 5 dikiş/cm olacak şekilde 301 düz dikiş ve dikiş adımı 6 dikiş/cm olacak şekilde 504 üç iplik overlok dikiş ile dikilmişlerdir. Organik kumaşlar organik numune dikim hattında dikilirken, konvansiyonel kumaşlar normal numune üretim hattında dikilmiştir. Elde edilen gömlek numuneleri, her grup kendi aralarında görsel karşılaştırıp anlamlı sonuç elde edilmesi hedeflenmiştir.



	Ölçüm yerleri
A	Arka orta boy
B	Sırt
C	1/2 Göğüs
D	1/2 Bel
E	1/2 Basen
F	1/2 Etek ucu yırtmaçtan
G	1/2 Kolevi
H	Omuz dikişten
J	1/2 Pazı
K	1/2 Kol ucu
L	Kol boyu manşet dahil

Şekil 3.13. Deneysel çalışmalarda kullanılacak gömlek modeli teknik çizimi



Şekil 3.14. Deneysel çalışmalarda kullanılacak gömlek modeli kalıpları

Organik kumaştan gömlek numuneleri üretilirken, OCS sertifikasyon süreçlerine uygun yapılmıştır. Buna göre ürün makine temizlik kayıt formu ve ürün yüzey alan temizlik kayıt formu kullanılmaktadır. Bu formlarda makine adı, temizliği yapan kişi ve kontrol/onay veren kişinin adı yazılarak kayıt yapılmaktadır.

Şekil 3.15'te organik numune üretim için yerleştirilen tabelalar görülmektedir. Üretim yapılacak masa, makine gibi yüzeylerde konvansiyonel ürün parçaları ve havların olmaması için temizleme işlemi yapılmış ve işlem bitene kadar bu alanlara konvansiyonel ürün bulundurulmamıştır. Şekil 3.16'da görüldüğü gibi ütü masası için organik ütü paskala bezi serilmiştir. Böylece konvansiyonel ürün üretilirken kalan iplik ve hav gibi kalıntıların organik ürüne geçmesi önlenmiştir. Organik giysi için Tkt 60 Coats Tre Cerchi Vero dikiş ipliği, konvansiyonel giysi için Coats Epic core spun %100 polyester dikiş ipliği kullanılmıştır. Tüm gömleklerde sedef düğme kullanılmıştır.



Şekil 3.15. Kumaş kesim ve dikim bölümlerindeki organik ürün üretim işaret tabelaları (Mass Konfeksiyon Firması)



Şekil 3.16. Organik ürün ütü masası (Mass Konfeksiyon Firması)

3.2.3. Çalışma kapsamında dikilen gömleklerin fotoğrafları

Dikilen gömleklerin, Bursa Uludağ Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu Grafik Tasarımı Programı Fotoğraf Stüdyosu'nda, çalışma için belirlenen standart bir aydınlatma ortamında 38 beden terzi mankenine giydirilerek ön, arka ve yan olmak üzere üç farklı açıdan fotoğrafları çekilmiştir. Çalışma sonucunda dört gömlek grubu, ankette katılımcılar tarafından değerlendirilmesi için kullanılmıştır. Böylece gömleklerin

dikilmiş hali görsel olarak yorumlanarak ve test sonuçları birlikte ele alınarak bütüncül şekilde değerlendirilmiştir. Elde edilen subjektif sonuçların, performans test sonuçlarından elde edilen objektif sonuçları desteklediği görülmüştür.

Şekil 3.17-27'de gömlek numunelerinin, her kumaş grubu için, sırasıyla; reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş (a), reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş (b) ve doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş (c) ile dikilmiş görselleri yer almaktadır. Gömlekler ön, arka ve yan olacak şekilde stüdyoda fotoğraflanarak subjektif olarak değerlendirilmiştir.

1a



1b



1c



Şekil 3.17. 1. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri



2a



2b



2c

Şekil 3.18. 2. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

3a



3b



3c



Şekil 3.19. 3. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

4a



4b



4c



Şekil 3.20. 4. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri



5a



5b



5c

Şekil 3.21. 5. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

6a



6b



6c



Şekil 3.22. 6. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

7a



7b



7c



Şekil 3.23. 7. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

8a



8b



8c



Şekil 3.24. 8. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

9a



9b



9c



Şekil 3.25. 9. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

10a



10b



10c



Şekil 3.26. 10. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

11a



11b



11c



Şekil 3.27. 11. grup gömleklerin önden, yandan ve arka duruşlarının görselleri

3.2.4. Anket

Anket formu 3 bölümden oluşmuştur, çevrimiçi ortamda hazırlanmış, etik kurul onayından geçmiş ve katılımcılar gönüllülük esasına göre anketi doldurmuşlardır. İlk bölümde demografik bilgiler, ikinci bölümde tekstil ve hazır giyim sektöründe sürdürülebilirlik konusundaki mevcut farkındalıklarının ölçülmesi ve satın alma sürecinde satın alma kararlarını etkileyen kriterleri ölçmek için sorular sorulmuştur. Üçüncü bölümde, yapılan test sonuçlarının görsel değerlendirme ile karşılaştırılması amacıyla, katılımcılardan dört gömlek grubunu kendi içinde değerlendirecekleri sorular sorulmuştur. Seçilen üç gömlek grupları, %100 pamuk içeriğinde olan gruplardan seçilmiştir. Üç grup görsel olarak benzer yapıdaki bezayağı örgülü kumaş gruplarındandır, dördüncü gömlek grubu ise armür örgülü kumaş grubudur.

Demografik bilgiler bölümünde; katılımcıların tekstil, konfeksiyon veya moda tasarım alanında bilgi ve deneyimlerinin olup olmadığı, cinsiyet, yaş ve eğitim durumlarını içeren sorulardır.

Sürdürülebilir ve organik tekstiller ile satın alma tutumlarıyla ilgili ikinci bölümde; tekstilde sürdürülebilirlik, organik tekstiller, sertifikalar ve satın alma tercihleri üzerine sorular sorulmuştur. 5'li Likert ölçeği ile veriler toplanmıştır.

Gömleklerin görsel değerlendirilmesinin yapıldığı üçüncü bölümde, katılımcılardan 1., 2., 3. ve 9. grup kumaşlardan dikilen gömlekleri görsel olarak değerlendirmeleri istenmiştir. Her grup için dökümlülük, sertlik, kumaş düzgünlüğü, renk parlaklığı gibi görsel değerlendirme ile cevaplandıracakları 5 soru sorulmuştur. Gömlekler gösterilirken, aydınlatma ortamı sabit tutularak, askıda, düğmeleri kapalı, ön tarafı gözükecek şekilde, elde tutarak ve birkaç kez hafif sallandırılarak gruplar halinde üçlü şekilde gösterilmiştir. Katılımcılardan, fiziksel olarak canlı şekilde gördükleri gömlekleri, ilgili sorularda grup içinden seçerek değerlendirmeleri istenmiştir. Böylece sayısal derecelendirme ile veri toplanmıştır.

Anket tekstil ve moda alanında eğitim ve deneyimi olan “uzman grubu” ve alan ile ilgili eğitim ve deneyimi olmayan normal “tüketici grubu”na uygulanmıştır. Uzman grubu, Bursa Uludağ Üniversitesi Moda Tasarımı Programı ve Tekstil Mühendisliği öğrenci ve akademisyenlerden oluşmaktadır. Tüketici grubu ise üniversitedeki alan dışı diğer öğrenciler ve akademisyenlerden oluşmaktadır. Her iki grupta 139 kişi olacak şekilde 278 katılımcı ile veri toplanmıştır. “Organik ve Konvansiyonel Giysilerin Görünüş Özelliklerinin Karşılaştırılması” adlı anket EK 2’de bulunmaktadır. Anket etik kurul onayı alınmıştır; 26.03.2025 tarihli, 2025-03 oturum sayılı etik kurul onayı EK 3’ te bulunmaktadır.

3.2.5. Test sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntem

Çalışmada kullanılan 10 kumaş numunesi iki gruba ayrılarak test sonuçlarının istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) yapılmıştır. 1.grupta (1., 2., 4., 6., 9., 10. ve 11. grup numuneleri) bezayağı örgüdeki kumaş numuneleri ele alınmıştır, gramaj ve sertifika tipinin etkileri incelenmiştir. Bu grup “A Grubu” şeklinde isimlendirilmiştir. 2. grupta (5., 7., 8., ve 10. grup numuneleri) farklı örgülerde olan bezayağı, dimi ve saten örgüdeki kumaş numuneleri seçilmiştir. Gramajları yakın değerlerde olması sebebiyle gramaj sabit değişken olarak alınmıştır. Bu numunelerde örgü tipinin ve sertifika tipinin etkisi incelenmiştir. Bu grup “B Grubu” şeklinde isimlendirilmiştir. 3. grup kumaş numunesi kendi içinde değerlendirilmiştir.

Deneysel çalışmalardan elde edilen ortalama sonuçları değerlendirmede varyans analizi (ANOVA) ve Student-Newman-Keuls (SNK) testleri kullanılmıştır. Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar, SPSS 29.0 istatistiksel program ile değerlendirilmiştir. Tüm istatistiksel testler için seçilen anlamlılık düzeyi (α) değeri 0.05’tir.

Biyobozunma testinde, numunelerdeki çürüme, renk solması, lif ayrışması, yüzey deformasyonu, yırtılma ve doku kaybı gibi kumaşın biyolojik olarak parçalanma derecesi hakkında nitel ve nicel bilgi veren parametreler dikkate alınarak fiziksel değişimlerin

gözlemlenmesi için her hafta sonunda olmak üzere dört haftalık fotoğraf çekimi yapılmıştır.

Objektif ölçüm yöntemi ile yapılan fiziksel testlerden elde edilen sonuçların, son kullanıcı olan tüketiciler ve alanında bilgi ve deneyimi olan uzman katılımcılar tarafından görsel olarak değerlendirilerek karşılaştırılması için anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda araştırmanın ilk bölümünde demografik sorular, ikinci bölümünde sürdürülebilir ve organik tekstil ürünleri hakkına farkındalıkları ve satın alma süreçleri ile ilgili sorular, üçüncü bölümünde gömleklerin değerlendirilmesine yönelik sorular sorulmuştur. Katılımcılar; tüm katılımcılar, uzman grubu ve tüketici grubu olarak üç kategoriye ayrılmıştır. Anketin 1. bölümünde, katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek için frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları hesaplanmıştır. Anket çalışmasında güvenilirlik analizi, katılımcıların sürdürülebilir ve organik tekstil ürünleri hakkında farkındalıkları ve satın alma süreçleri ile ilgili soruların olduğu bölüme uygulanmıştır. Güvenilirlik testi için Cronbach's Alpha testi uygulanmıştır. Anketteki her bir soruya ilişkin ortalama, standart sapma ve frekans değerleri elde edilmiştir. Uzman ve tüketici gruplarının sonuçları arasındaki farklılıkların anlamlılığını test etmek için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Gömleklerin değerlendirilmesinde uzman ve tüketici grubunun karşılaştırılması için ki-kare (χ^2) testi uygulanmıştır. Veriler tüm katılımcılar, uzman grubu ve tüketici grubu olmak üzere 3 grup şeklinde grafik halinde sunulmuş, istatistiksel veriler raporlanmış, sonuçlar yorumlanmış ve elde edilen sonuçlara göre öneriler sunulmuştur. Tüm bu istatistiksel işlemlerde, SPSS 29.0 istatistiksel program kullanılmıştır.

Bir ölçeğin, ölçtüğü özelliği güvenilir, kararlı ve tutarlı bir şekilde ölçebilmesi önemlidir. Cronbach Alfa katsayısı, güvenilirlik analizlerinde en çok kullanılan yöntemlerden birisi olarak öne çıkmaktadır. Ölçekte bulunan maddelerin homojenliğini, birbiri ile olan tutarlılığını değerlendirir. Maddelerin aynı yapıyı ölçüp ölçmediğini belirlemek için kullanılır. Alfa katsayısı, 0 ile 1 arasaında değişebilir ve 1'e yaklaştıkça ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğu ifade edilir. Alfa değeri, 0.70 ve üzerinde ise kabul edilebilir güvenilirlik düzeyini ifade eder (Kula Kartal & Mor Dirlik, 2016).

Gömleklerin katılımcılar tarafından değerlendirilmesini karşılaştırmalı olarak incelemek için Student'ın t testi kullanılmıştır. T testi, iki grubun aritmetik ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığın incelemek için kullanılan bir testtir. Örneklem büyüklüğünün sınırlı kaldığı ve normal dağılım varsayımının sağlandığı durumlarda güvenilir sonuç elde edilmesini sağlar (Mishra, Singh, Pandey, Mishra, & Pandey, 2019). Anket çalışmasının 2. bölümünde ölçümlerin rastlantısal değil, üretim türüne bağlı olup olmadığı istatistiksel olarak test edilmiştir. Bu değerlendirme tüketici ve uzman grubu arasında gerçekleştirilmiştir.

Ki-kare (x^2) testi, kategorik değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmak için kullanılan test yöntemidir. Nominal ölçekteki verilerde değişkenler arasındaki bağımlılık düzeyini belirlemek için kullanılır (McHugh, 2013). Anket çalışmasının 3. bölümü gömlek numunlerinin değerlendirilmesinde, konu ile ilgili bilgi düzeyleri arasında farkı görmek için tüketici ve uzman grubu arasındaki ilişki ki-kare testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, iki grup arasındaki farklılığın anlamlı düzeyde olup olmadığını ortaya koymak için yorumlanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada 11 grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması, dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği, eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği, dökümlülük, kat düzelme açısı, buruşma değeri, hava geçirgenliği değeri, sürtme, ütü ve yıkama haslıkları incelenmiştir. Elde edilen test sonuçları verilmiş, grafik olarak belirtilmiş ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Her kumaş grubu kendi arasında incelenmiştir. Grafiklerde (a) ile isimlendirilen reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş numunesi, (b) ile isimlendirilen reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş numunesi, (c) ile isimlendirilen doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş numunesidir. Bunun yanında, çalışmada kullanılan 10 kumaş numunesi iki gruba ayrılarak test sonuçlarının istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) yapılmıştır. 3. grup kendi içinde değerlendirilmiştir.

Kumaş grupları, istatistiksel değerlendirme için iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta (1., 2., 4., 6., 9., 10. ve 11. grup numuneleri) bezayağı örgüdeki kumaş numuneleri ele alınmıştır. Bu numunelerde gramaj, konvansiyonel ve organik kumaş tipi ve boya tipinin etkileri incelenmiştir. Bu grup "A Grubu" şeklinde isimlendirilmiştir. İkinci grupta (5., 7., 8., ve 10. grup numuneleri) farklı örgülerde olan bezayağı, dimi ve saten örgüdeki kumaş numuneleri seçilmiştir. Bu numunelerde örgü tipinin, konvansiyonel ve organik kumaş tipinin ve boya tipinin etkileri incelenmiştir. Bu grup "B Grubu" şeklinde isimlendirilmiştir.

Kumaş numunelerine uygulanan biyobozunurluk testi ile numuneler çevresel açıdan değerlendirilmiştir. Anket çalışması ile katılımcıların sürdürülebilir ve organik tekstil ürünleri hakkında bilgisi ile satın alma davranışlarına etki eden faktörler incenlemiştir. Aynı zamanda katılımcılardan gömlek numunelerini değerlendirmeleri istenmiştir ve elde edilen görüşler test sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

4.1. Kumaş Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

11 grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması test sonuçları Çizelge 4.1'de görülmektedir.

Çizelge 4.1. Kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri

Kumaş Kodu	Kopma Mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
1a	760.00	12.00
%CV	*7.06*	*5.86*
1b	727.80	11.20
%CV	*6.84*	*5.93*
1c	654.70	10.10
%CV	*9.87*	*4.32*
2a	771.00	14.90
%CV	*5.14*	*5.06*
2b	635.00	15.10
%CV	*2.17*	*2.05*
2c	585.00	15.10
%CV	*3.99*	*3.64*
3a	411.42	15.60
%CV	*5.04*	*1.10*
3b	402.30	14.80
%CV	*8.70*	*7.31*
3c	388.15	10.57
%CV	*12.10*	*7.82*
4a	623.80	16.80
%CV	*7.35*	*1.09*
4b	669.71	16.30
%CV	*9.32*	*2.81*
4c	597.40	10.80
%CV	*2.74*	*0.52*
5a	1531.02	107.94
%CV	*4.36*	*6.32*
5b	1467.60	97.38
%CV	*2.26*	*4.14*
5c	1391.10	62.00
%CV	*15.81*	*11.79*

Çizelge 4.1. Kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri (devam)

Kumaş Kodu	Kopma Mukavemeti (N)	Kopma Uzaması (%)
6a	563.69	10.23
%CV	*22.91*	*8.13*
6b	587.54	15.67
%CV	*4.34*	*2.71*
6c	523.82	15.88
%CV	*4.25*	*4.13*
7a	802.87	46.00
%CV	*7.64*	*2.29*
7b	607.40	42.50
%CV	*12.75*	*11.44*
7c	721.90	75.40
%CV	*9.17*	*2.38*
8a	2118.47	16.80
%CV	*4.75*	*1.85*
8b	801.46	48.80
%CV	*3.76*	*0.11*
8c	1639.28	25.04
%CV	*18.84*	*1.62*
9a	983.80	10.69
%CV	*6.82*	*1.92*
9b	1113.20	11.62
%CV	*2.80*	*3.14*
9c	849.20	11.42
%CV	*4.52*	*2.44*
10a	993.00	10.20
%CV	*6.79*	*4.39*
10b	605.80	9.85
%CV	*3.08*	*1.53*
10c	806.40	9.51
%CV	*26.50*	*12.41*
11a	518.50	64.56
%CV	*2.71*	*1.50*
11b	632.30	67.79
%CV	*5.92*	*4.52*
11c	727.50	101.42
%CV	*5.51*	*2.24*

Şekil 4.1'de 11 kumaş grubunun kopma mukavemeti test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Grafiğe göre, a numuneleri altı grupta daha üstün kopma mukavemeti göstermiştir. Dağılımlar incelendiğinde, yedi grup (1, 2, 3, 4, 5, 6, ve

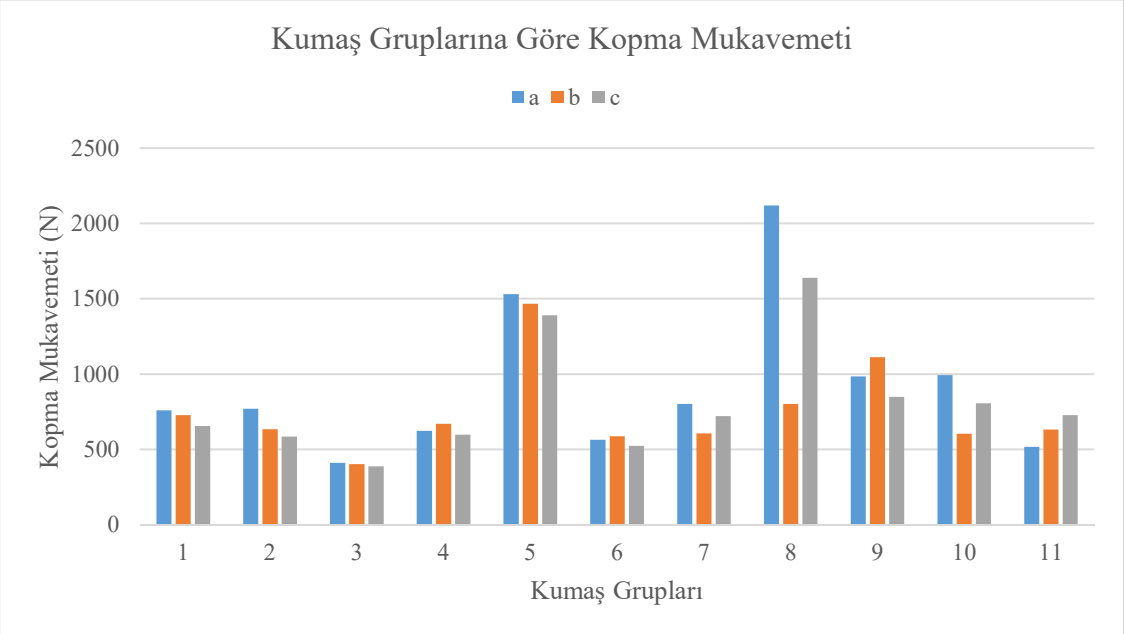
9) içindeki değerler birbirine göre yakın ancak c numunelerinin mukavemeti daha düşük olarak görülmüştür. 11. grupta c numunesinin gramajı ve sıklık değerleri a ve b numunelerine göre daha yüksek olduğu için bu grupta c numunesi daha yüksek kopma mukavemetine sahip olduğu düşünülmektedir. Kompozisyonunda sentetik elyaf olan 5. ve 8. grupların diğer gruplardan daha yüksek mukavemet sonucu verdiği görülmüştür. 11. grubun da yapısında sentetik elyaf olsa da gramaj olarak düşük kaldığı için mukavemeti diğer gruplara göre belirgin yükseklikte değildir.

Çizelge 4.2'de, A grubu kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzamasının istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramajın kopma mukavemeti üzerine önemli etkisi olduğu görülmektedir. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de kopma mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı kumaş numunelerinin kopma mukavemetlerinin doğal boyalı kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Konvansiyonel pamuklu kumaşların, organik pamuklu kumaşlara göre kopma mukavemeti daha yüksek olarak görülmektedir.

Aras Elibüyük ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan çalışmada sabit bir pamuklu kumaş seçilmiş ve ham hali, doğal boyarmaddelerle iki farklı boyama işlemi yapılmış hali ve reaktif boyarmadde ile boyanan hali arasında performans özellikleri karşılaştırılmıştır. Kopma mukavemeti ve kopma uzaması açısından kumaşın ham hali diğer numunelere göre daha yüksek sonuçlar verirken; reaktif boyarmadde ile boyanan numune, doğal boyarmadde ile boyanan numuneye göre yüksek sonuçlar verdiği belirtilmiştir. (Aras Elibüyük, Yıldırım, Koptur Tasan, Yumru, Çörekcioğlu & Oktav Bulut, 2019).

Kopma mukavemeti bezayağı, saten ve dimi örgülerine göre farklılık göstermektedir (Juntarasakul vd. 2025). Kopma mukavemeti elyaf türüne ve kumaş konstrüksiyonuna bağlıdır. Kumaş özelliklerinin aynı tutulup sadece örgünün değiştirilerek testlerin yapıldığı bir çalışmada, bezayağı örgünün kopma mukavemeti, dimi örgünün kopma mukavemetine göre örgü yapısında birim başında daha fazla bağlantı noktası olmasından dolayı daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Jahan, 2017).

Çizelge 4.3'te B grubu kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzamasının istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin kopma mukavemeti üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Saten örgü yapılı 5 ve 8 numaralı kumaş numunelerinin içeriklerinde poliamid, polyester ile elastan olduğu için kopma mukavemeti değerleri, bezayağı örgü yapısına sahip kumaş numunelerine göre daha yüksek çıkmıştır. Bu durum literatürde de örgü yapısı ve lif bileşiminin kumaş kopma mukavemeti üzerinde etkili olduğuna dair bulgularla paraleldir. Islam, Ahmed, Arifuzzaman, Islam ve Akter (2019)'in yaptıkları çalışmada farklı oranda pamuk-polyester karışımlı (%80 CO %20 PES, %70 CO %30 PES, %60 CO %40 PES) kumaşların kopma mukavemetini karşılaştırdıkları bir çalışmada, polyester oranı arttıkça kumaş mukavemetinin de arttığını ifade etmişlerdir (Islam, Ahmed, Arifuzzaman, Islam, & Akter, 2019). Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de kopma mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin kopma mukavemeti değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

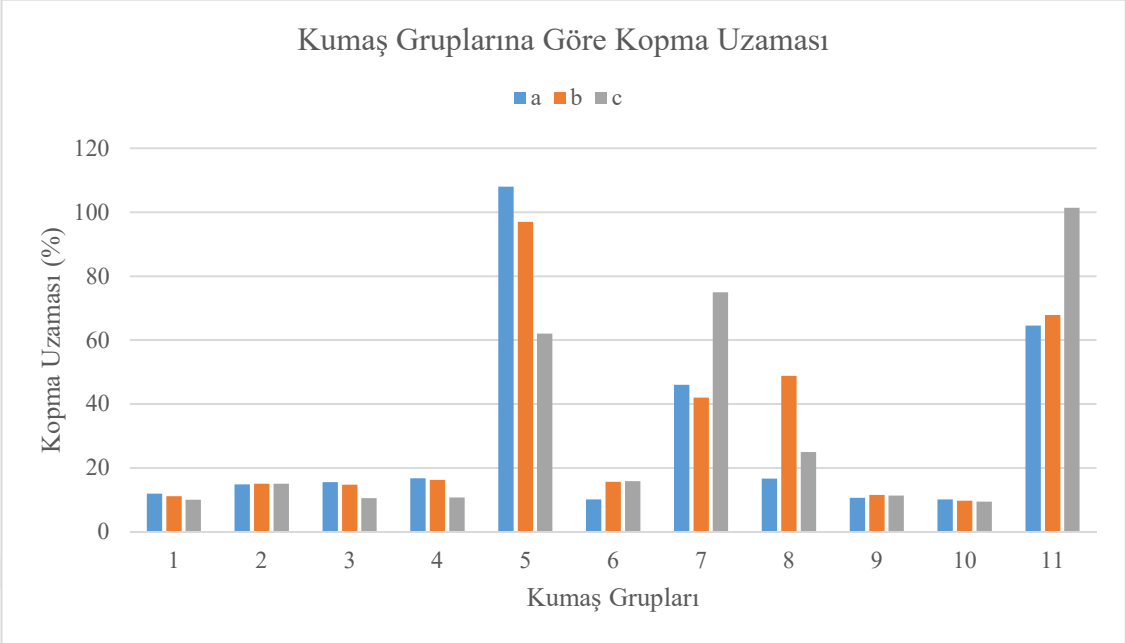


Şekil 4.1. Kumaş gruplarına göre kopma mukavemeti grafiği

Şekil 4.2'de 11 kumaş grubunun kopma uzaması test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Kumaşın kopmadan önceki esnekliği ifade edilirse içeriğinde elastan lifi olan kumaş gruplarında bu durumun daha yüksek olduğu görülmektedir. Dört kumaş grubu (1, 2, 9 ve 10) kendi içinde ele alındığında a, b ve c numuneleri birbirine yakın değerde kopma uzaması göstermişlerdir. Tüm gruplar topluca ele alındığında aralarında a, b veya c numunelerini öne çıkartan bir performans görülmemiştir. Dolayısıyla kumaşın organik olmasının veya boyarmadde etkisinin kopma uzamasına etkisi olduğu söylenememektedir.

Çizelge 4.2'de, A grubu kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzamasının istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramajın kopma uzaması üzerine önemli etkisi olduğu görülmektedir. Kumaş numunelerinin gramajları arttıkça kopma uzaması değerleri artmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de kopma uzaması değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin kopma uzamalarının organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3'te, B grubu kumaşların kopma mukavemeti ve kopma uzamasının istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin kopma uzaması üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Saten örgü yapılı 5 ve 8 numaralı kumaş numunelerinin içeriklerinde poliamid, polyester ile elastan olduğu için kopma uzaması değerleri, bezayağı örgü yapısına sahip kumaş numunelerine göre daha yüksek çıkmıştır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de kopma uzaması değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin kopma uzaması değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.2. Kumaş gruplarına göre kopma uzaması grafiği

Çizelge 4.2. A grubu kumaşların kumaş mukavemeti ve kopma uzaması istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Kumaş Mukavemeti		Kopma Uzaması	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Gramaj (g/m^2)	1. grup	.001*	714.22 c	.001*	11.20 b
	2. grup		663.8 c		15.04 c
	4. grup		630.29 b		14.63 c
	6. grup		558.35 a		13.93 c
	9. grup		982.06 e		11.24 b
	10. grup		801.74 d		9.86 a
	11. grup		626.13 b		77.92 d
Konvansiyonel veya organik seritifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel/ reaktif boya	.001*	744.91 b	.001*	19.93 a
	Organik/ Reaktif boya		710.18 b		21.09 b
	Organik/ Doğal boya		677.74 a		24.90 c

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c, d ve e SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

Çizelge 4.3. B grubu kumaşların kumaş mukavemeti ve kopma uzaması istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Kumaş Mukavemeti		Kopma Uzaması	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Örgü	5. grup	.001*	1463.24 b	.001*	89.10 d
	7. grup		710.72 a		54.76 c
	8. grup		1519.73 b		30.17 b
	10. grup		801.74 a		9.86 a
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel / reaktif boya	.001*	1361.34 c	.001*	45.29 b
	Organik/ Reaktif boya		870.55 a		49.63 b
	Organik/ Doğal boya		1139.68 b		42.99 a

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c ve d SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

4.2. Dikiş Mukavemeti, Dikiş Uzaması ve Dikiş Yeterliliği Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Deneysel çalışmalarda 11 kumaş grubuna dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği testleri yapılmıştır, Çizelge 4.4'te test sonuçları görülmektedir. Gömlek numunelerinin dikişlerinde konvansiyonel kumaş numunelerinde polyester dikiş ipliği kullanılırken, organik kumaş numunelerinde Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği ve merserize pamuk ipliği olmak üzere iki çeşit pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır.

Çizelge 4.4. Kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği değerleri

Kumaş Kodu	**Dikiş Mukavemeti (N)**			**Dikiş Uzaması (%)**			**Dikiş Yeterliliği (%)**		
	1*	**2****	**3*****	**1***	**2****	**3*****	**1***	**2****	**3*****
1a	578.20	-	-	14.02	-	-	76	-	-
%CV	*1.86*	-	-	*6.37*	-	-	*6.03*	-	-
1b	-	313.39	315.00	-	9.54	10.26	-	43	43
%CV	-	*10.29*	*19.45*	-	*10.23*	*12.33*	-	*10.80*	*6.39*
1c	-	294.60	291.30	-	8.22	8.64	-	45	44
%CV	-	*3.41*	*16.17*	-	*12.59*	*24.18*	-	*12.37*	*7.94*

Çizelge 4.4. Kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği değerleri (devam)

Kumaş Kodu	Dikiş Mukavemeti (N)			Dikiş Uzaması (%)			Dikiş Yeterliliği (%)		
	1*	2**	3***	1*	2**	3***	1*	2**	3***
2a	525.56	-	-	15.84	-	-	68	-	-
%CV	*3.70*	-	-	*3.90*	-	-	*8.90*	-	-
2b	-	304.57	322.12	-	15.84	13.56	-	48	51
%CV	-	*28.30*	*10.20*	-	*20.40*	*0.70*	-	*26.60*	*11.90*
2c	-	230.26	227.31	-	13.54	13.27	-	39	39
%CV	-	*8.50*	*5.60*	-	*3.10*	*3.90*	-	*6.50*	*9.10*
3a	238.45	-	-	21.17	-	-	58	-	-
%CV	*8.50*	-	-	*9.72*	-	-	*10.67*	-	-
3b	-	276.08	277.51	-	16.82	17.13	-	69	69
%CV	-	*16.53*	*9.91*	-	*2.34*	*8.78*	-	*17.34*	*15.81*
3c	-	268,90	297,30	-	13.47	12.30	-	71	77
%CV	-	*14.67*	*9.13*	-	*4.95*	*7.57*	-	*26.23*	*10.63*
4a	286.06	-	-	19.90	-	-	45	-	-
%CV	*1.38*	-	-	*7.70*	-	-	*6.82*	-	-
4b	-	268.18	313.00	-	23.00	19.74	-	40	47
%CV	-	*36.12*	*3.69*	-	*11.30*	*1.63*	-	*34.80*	*6.15*
4c	-	243.90	172.60	-	10.50	13.53	-	41	29
%CV	-	*5.77*	*3.71*	-	*4.68*	*23.60*	-	*3.31*	*5.74*
5a	356.02	-	-	71.08	-	-	23	-	-
%CV	*13.25*	-	-	*18.37*	-	-	*15.77*	-	-
5b	-	267.54	248.15	-	48.52	42.51	-	18	17
%CV	-	*14.42*	*4.77*	-	*8.89*	*0.78*	-	*13.21*	*6.91*
5c	-	270.80	296.8	-	34.04	36.01	-	20	22
%CV	-	*18.17*	*11.14*	-	*7.98*	*3.76*	-	*14.90*	*27.12*
6a	372.18	-	-	14.54	-	-	68	-	-
%CV	*7.65*	-	-	*2.13*	-	-	*17.00*	-	-
6b	-	286.30	351.31	-	15.17	16.17	-	49	60
%CV	-	*8.27*	*8.73*	-	*3.17*	*2.88*	-	*8.97*	*12.7*
6c	-	320.00	272.20	-	15.25	14.20	-	61	52
%CV	-	*11.27*	*5.38*	-	*5.23*	*4.11*	-	*13.10*	*7.19*
7a	524.10	-	-	46.00	-	-	66	-	-
%CV	*8.42*	-	-	*2.76*	-	-	*16.27*	-	-
7b	-	253.46	262.67	-	38.85	35.67	-	43	43
%CV	-	*19.95*	*24.38*	-	*6.81*	*4.76*	-	*34.19*	*12.88*
7c	-	263.39	385.33	-	69.78	73.80	-	37	54
%CV	-	*8.61*	*3.48*	-	*2.58*	*0.65*	-	*15.01*	*9.89*

Çizelge 4.4. Kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği değerleri (devam)

Kumaş Kodu	Dikiş Mukavemeti (N)			Dikiş Uzaması (%)			Dikiş Yeterliliği (%)		
	1*	2**	3***	1*	2**	3***	1*	2**	3***
8a	574.20	-	-	54.11	-	-	27	-	-
%CV	*1.84*	-	-	*0.38*	-	-	*6.52*	-	-
8b	-	251.92	213.11	-	30.78	29.81	-	31	27
%CV	-	*14.59*	*32.56*	-	*2.51*	*5.80*	-	*11.13*	*32.69*
8c	-	573.40	467.80	-	20.00	19.34	-	36	29.3
%CV	-	*2.45*	*3.67*	-	*3.32*	*4.81*	-	*19.19*	*19.50*
9a	655.20	-	-	11.18	-	-	67	-	-
%CV	*10.76*	-	-	*8.57*	-	-	*17.67*	-	-
9b	-	285.80	325.60	-	7.41	8.18	-	26	29
%CV	-	*7.73*	*17.35*	-	*2.72*	*6.64*	-	*5.11*	*19.10*
9c	-	291.30	322.60	-	9.00	10.00	-	34	38
%CV	-	*10.71*	*14.85*	-	*2.28*	*0.42*	-	*11.40*	*14.84*
10a	616.50	-	-	12.01	-	-	62	-	-
%CV	*10.06*	-	-	*4.90*	-	-	*4.75*	-	-
10b	-	268.20	352.30	-	9.00	10.11	-	44	58
%CV	-	*22.45*	*11.53*	-	*9.74*	*5.60*	-	*23.10*	*12.52*
10c	-	342.80	356.70	-	7.90	8.30	-	45	44
%CV	-	*2.86*	*6.26*	-	*6.03*	*3.90*	-	*28.40*	*34.70*
11a	419.30	-	-	58.29	-	-	81	-	-
%CV	*1.62*	-	-	*2.31*	-	-	*1.12*	-	-
11b	-	258.90	273.00	-	40.00	46.01	-	41	43
%CV	-	*13.00*	*2.47*	-	*13.71*	*3.11*	-	*18.30*	*6.24*
11c	-	261.10	247.80	-	71.04	77.00	-	36	34
%CV	-	*9.52*	*13.20*	-	*0.09*	*5.13*	-	*14.80*	*11.04*

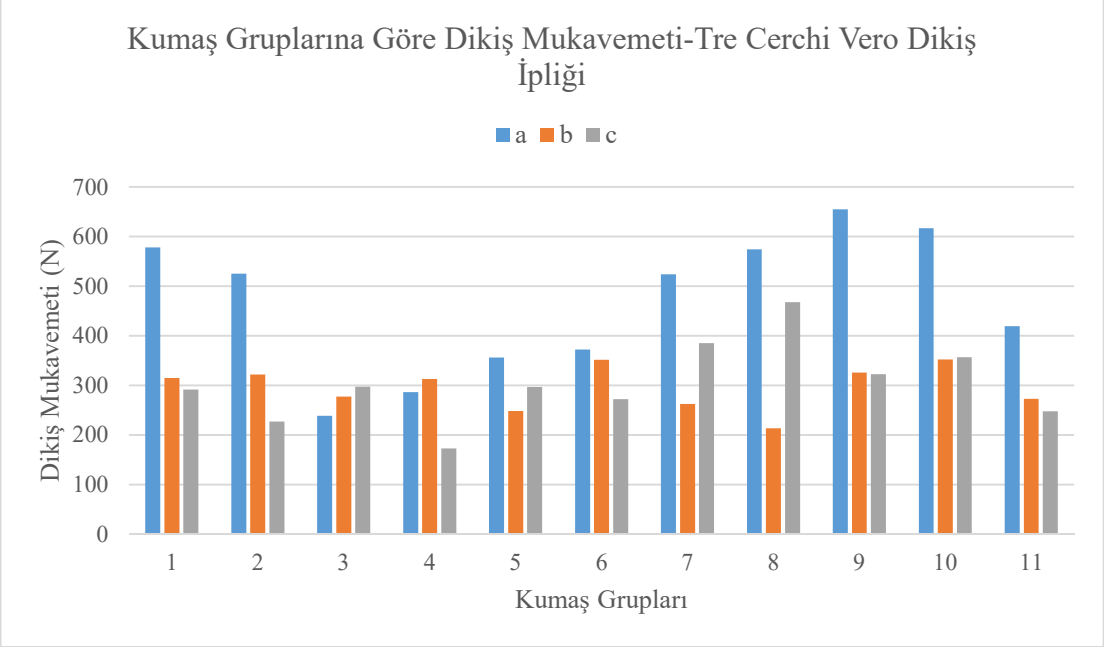
*1 nolu PES dikiş ipliği- Etiket No 60
**2 nolu CO dikiş ipliği- Etiket No 60
***3 nolu Tre Cerchi Vero dikiş ipliği-Etiket No 60

Şekil 4.3'te 11 kumaş grubunun, polyester dikişi ipliği ile dikilmiş a grubu kumaş numuneleri ve Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği ile dikilmiş b ve c organik kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Polyester dikiş ipliği ile dikilmiş a numunelerinde, dikiş mukavemeti değerleri diğer numunelere göre yüksek olarak görülmektedir. Polyester dikiş ipliğinin kopma mukavemeti, pamuk dikiş ipliğine göre daha yüksektir (Coats, 2024; Coats, 2025).

Çizelge 4.5'te A grubu kumaşların dikiş mukavemeti (Coats-Tre Cerchi Vero dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar

incelendiğinde, gramajın dikiş mukavemeti üzerinde önemli etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramaj arttıkça dikiş mukavemeti değerleri artmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin dikiş mukavemetlerinin, doğal boyalı organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6'da B grubu kumaşların dikiş mukavemeti istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin dikiş mukavemeti üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısının, saten ve dimi örgüye göre daha yüksek dikiş mukavemetine sahip olduğu görülmektedir. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin dikiş mukavemeti değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

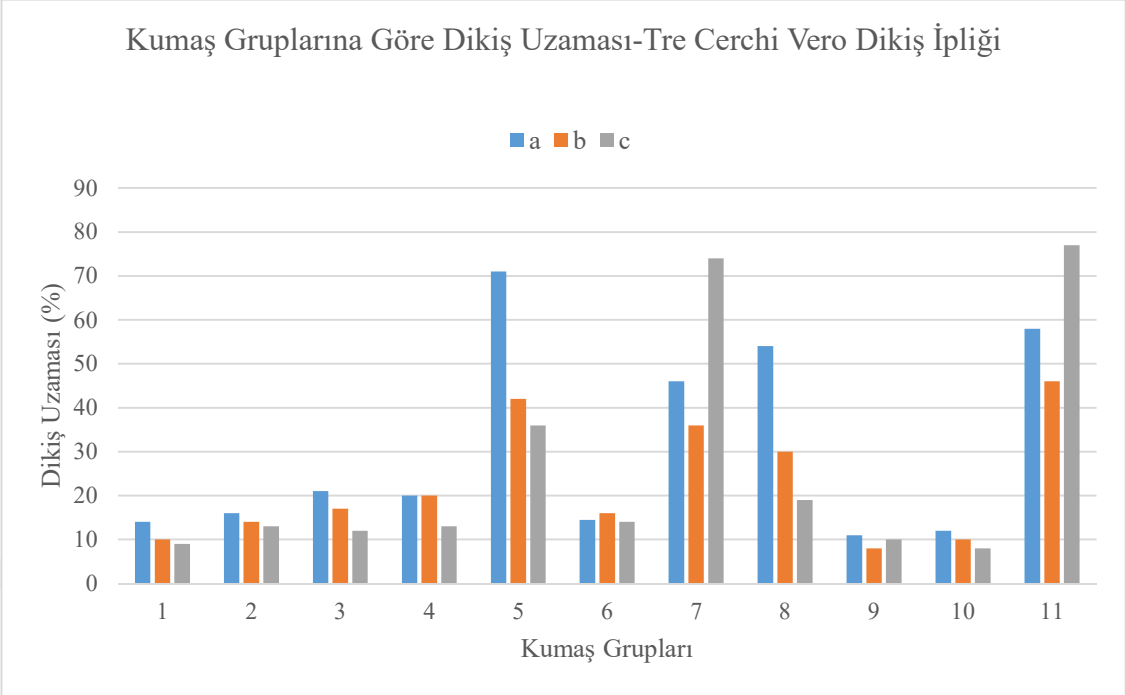


Şekil 4.3. Kumaş gruplarına göre dikiş mukavemeti grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır)

Şekil 4.4'te 11 kumaş grubunun dikiş uzaması test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Değerlendirmede polyester dikişi ipliği ile dikilmiş a grubu kumaş numuneleri ve Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği ile dikilmiş b ve c organik kumaş numuneleri ele alınmıştır. Polyester dikiş ipliği ile dikilmiş a numunelerinin dikiş uzaması değerleri, diğer numunelere göre yüksek olarak görülmektedir. Polyester dikiş ipliğinin kopma uzaması, pamuk dikiş ipliğine göre daha yüksektir (Coats, 2024; Coats, 2025). 7, 9 ve 11. grup haricindeki diğer gruplarda, organik numuneler birbiri ile genel olarak yakın değerde olsalar da b numunesi, c numunesine göre daha yüksek dikiş uzamasına sahip olarak görülmüştür. Bu durumda boyarmadde etkisinin dikiş uzamasına az da olsa etkisi olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5'te A grubu kumaşların dikiş uzaması (Coats-Tre Cerchi dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, gramajın dikiş uzaması üzerinde önemli etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9 ve 10) 11. grup haricinde, gramaj arttıkça dikiş uzaması değerleri azalmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş uzaması değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin dikiş uzamalarının organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6'da B grubu kumaşların dikiş uzaması istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin dikiş uzaması üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Sıkı yapılı bezayağı örgülü 10 numaralı kumaş numunelerinin dikiş uzaması değerleri dimi ve saten örgü yapısına sahip kumaş numunelerine göre daha düşük çıkmıştır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş uzaması değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin dikiş uzaması değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

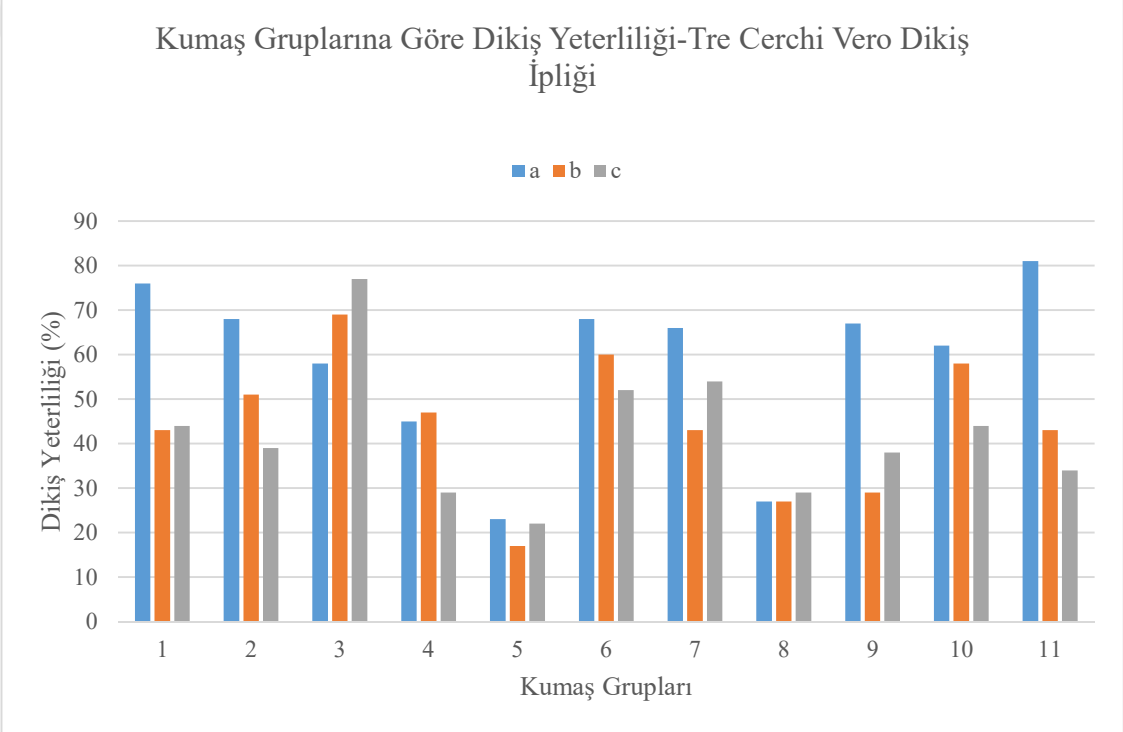


Şekil 4.4. Kumaş gruplarına göre dikiş uzaması grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır)

Şekil 4.5'te 11 kumaş grubunun dikiş yeterliliği sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Değerlendirmede polyester dikişi ipliği ile dikilmiş a grubu kumaş numuneleri ve Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği ile dikilmiş b ve c organik kumaş numuneleri ele alınmıştır. Dikiş yeterliliği, yedi grubun (1, 2, 6, 7, 9, 10 ve 11) a numunelerinde %60'ın üstünde olarak istenilen durumu sağladığı görülmüşken, bu grupların organik olan b ve c numuneleri %60'ın altında kalmıştır. 4., 5. ve 8. grupların hiçbir numunesi en az %60 olarak beklenen dikiş yeterliliğini sağlayamamıştır.

Çizelge 4.5'te A grubu kumaşların dikiş yeterliliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramaj arttıkça dikiş yeterliliği değerleri artmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş yeterliliği değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.6'da B grubu kumaşların dikiş yeterliliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin dikiş yeterliliği üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Saten örgü yapılı 5 ve 8 numaralı kumaş numunelerinin dikiş yeterliliği değerleri dimi ve bezayağı örgü yapısına sahip kumaş numunelerine göre daha düşük çıkmıştır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş yeterliliği değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin dikiş yeterliliği değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. Kumaş gruplarına göre dikiş yeterliliği grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır)

Çizelge 4.5. A grubu kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş yeterliliği (Coats-Tre Cerchi Vero dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Dikiş Mukavemeti		Dikiş Yeterliliği		Dikiş Uzaması	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Gramaj (g/m^2)	1. grup	.001*	394.82 d	.001*	54.92 c	.001*	10.98 a
	2. grup		358.33 c		51.84 c		14.16 b
	4. grup		257.25 a		40.62 a		17.60 c
	6. grup		331.62 c		59.88 c		14.97 b
	9. grup		434.47 e		44.82 b		9.73 a
	10. grup		441.82 e		55.75 c		9.83 a
	11. grup		313.36 b		52.73 c		60.26 d
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel/ reaktif boya	.001*	493.29 c	.001*	66.92 c	.001*	20.71 b
	Organik/ Reaktif boya		321.77 b		46.95 b		17.61 a
	Organik/ Doğal boya		269.95 a		40.65 a		20.62 b

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c, d ve e SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

Çizelge 4.6. B grubu kumaşların dikiş mukavemeti dikiş yeterliliği ve dikiş uzaması (Coats-Tre Cerchi Vero dikiş ipliği), istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Dikiş Mukavemeti		Dikiş Yeterliliği		Dikiş Uzaması	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Örgü	5. grup	.001*	300.33 a	.001*	20.72 a	.001*	49.87 c
	7. grup		390.68 b		54.09 b		51.65 c
	8. grup		418.43 c		27.67 a		34.42 b
	10. grup		441.82 c		55.74 b		9.83 a
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel / reaktif boya	.001*	517.69 c	.026*	44.57 b	.001*	45.60 c
	Organik/ Reaktif boya		269.05 a		36.13 a		29.38 a
	Organik/ Doğal boya		376.70 b		37.97 a		34.34 b

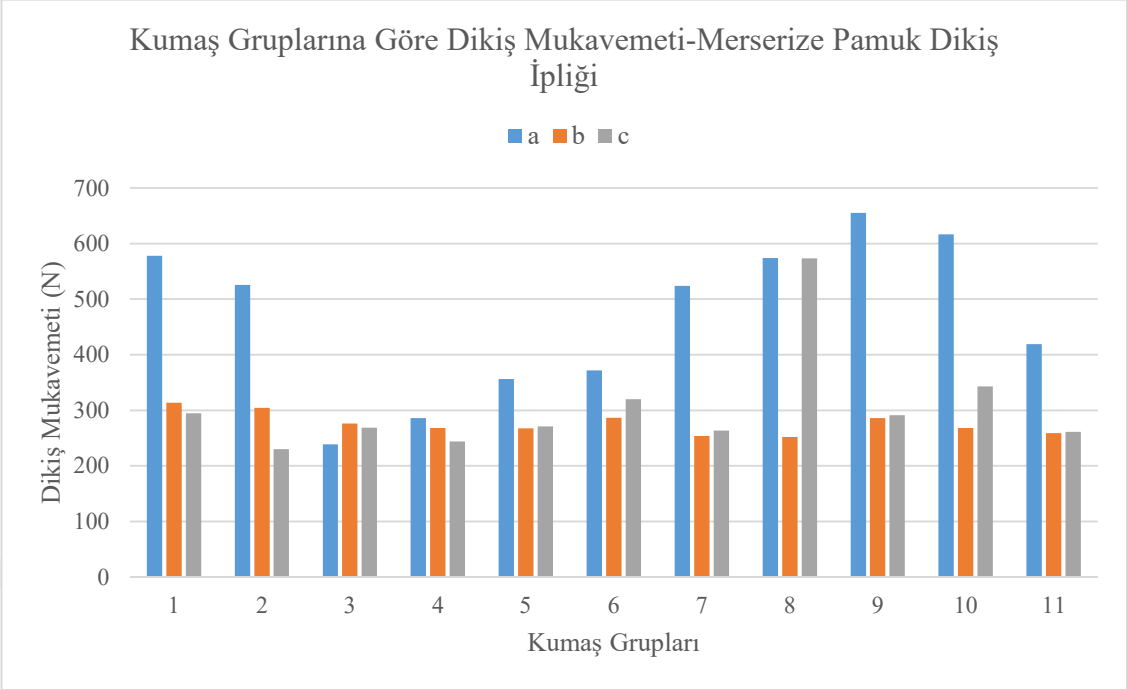
* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c ve d SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

Şekil 4.6'da 11 kumaş grubunun, polyester dikişi ipliği ile dikilmiş a grubu kumaş numuneleri ve merserize pamuk dikiş ipliği ile dikilmiş b ve c organik kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Polyester dikiş ipliği ile dikilmiş a numunelerinde dikiş mukavemeti değerleri, diğer numunelere göre yüksek olarak görülmektedir. Polyester dikiş ipliğinin kopma mukavemeti, pamuk dikiş ipliğine göre daha yüksektir (Coats, 2024; Durak, 2025). Organik kumaşlar arasında değerlendirilme yapılırsa, genel olarak birbirlerine

yakın sonuçlar verseler de 2., 8. ve 10. gruplarda yakın değerde değillerdir. Şekil 4.3 ile her grup kendi aralarında karşılaştırıldığında Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği ile merserize pamuk dikiş ipliği arasında benzer sonuçlar görülmektedir.

Çizelge 4.7'de A grubu kumaşların dikiş mukavemeti (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, gramajın dikiş mukavemeti üzerinde önemli etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramaj arttıkça dikiş mukavemeti değerler artmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin dikiş mukavemetlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8'de B grubu kumaşların dikiş mukavemeti (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin dikiş mukavemeti üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin dikiş mukavemeti değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



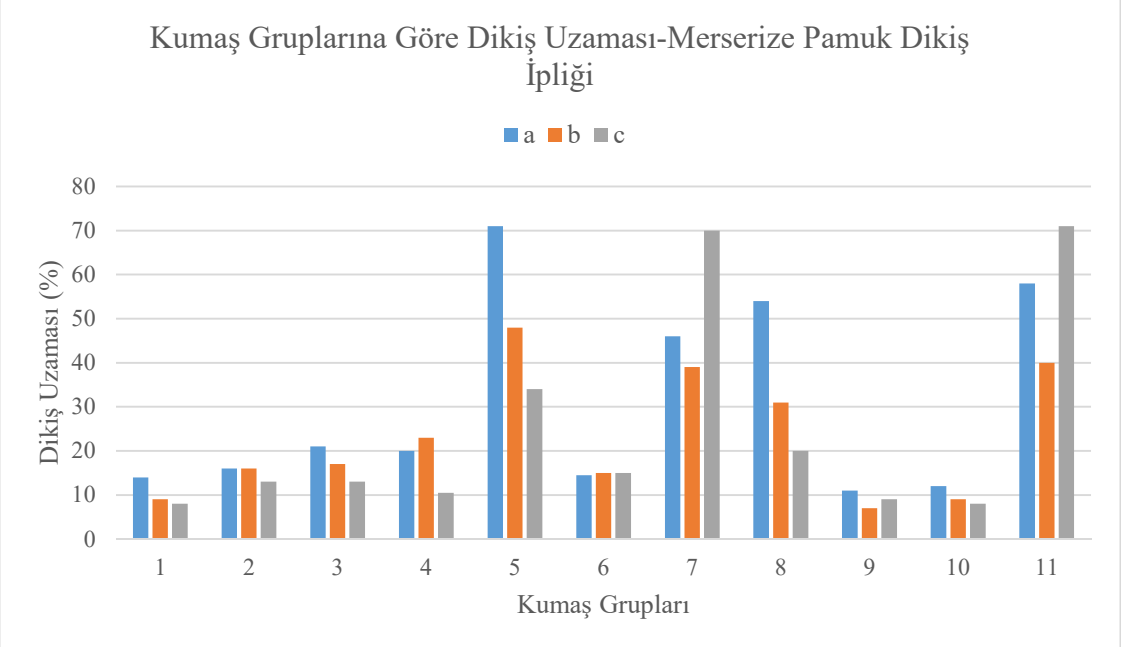
Şekil 4.6. Kumaş gruplarına göre dikiş mukavemeti grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında merserize pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır)

Şekil 4.7'de 11 kumaş grubunun dikiş uzaması test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Değerlendirmede polyester dikişi ipliği ile dikilmiş a grubu kumaş numuneleri ve merserize pamuk dikiş ipliği ile dikilmiş b ve c organik kumaş numuneleri ele alınmıştır. 11 grupta, içeriğinde elastan olan 5., 7., 8. ve 11. grupların dikiş uzaması diğer gruplardan belirgin olarak yüksektir. Altı grupta (1, 3, 5, 8, 9 ve 10) a numuneleri daha fazla dikiş uzaması göstermiştir. Gruplar kendi aralarında ele alındığında genel olarak c numunesinin dikiş uzaması daha az olsa da 7. ve 11. gruplarda c numunesi a ve b ye göre daha yüksek uzama göstermiştir. Şekil 4.7'deki dikiş uzaması grafiği ile her grup kendi aralarında karşılaştırıldığında pamuk dikiş ipliği veya Tre Cerchi Vero pamuk dikiş ipliği, dikiş uzaması açısından daha iyi performans gösterir sonucuna ulaşılamamaktadır.

Çizelge 4.7'de A grubu kumaşların dikiş uzaması (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, gramajın dikiş uzaması üzerinde önemli etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9,

10 ve 11) gramaj arttıkça dikiş uzaması değerleri azalmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş uzaması değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin dikiş uzamalarının organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8'de B grubu kumaşların dikiş uzaması (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin dikiş uzaması üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapılı 10 numaralı kumaş numunelerinin dikiş uzaması değerleri dimi ve bezayağı örgü yapısına sahip kumaş numunelerine göre daha düşük çıkmıştır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş uzaması değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin dikiş uzaması değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

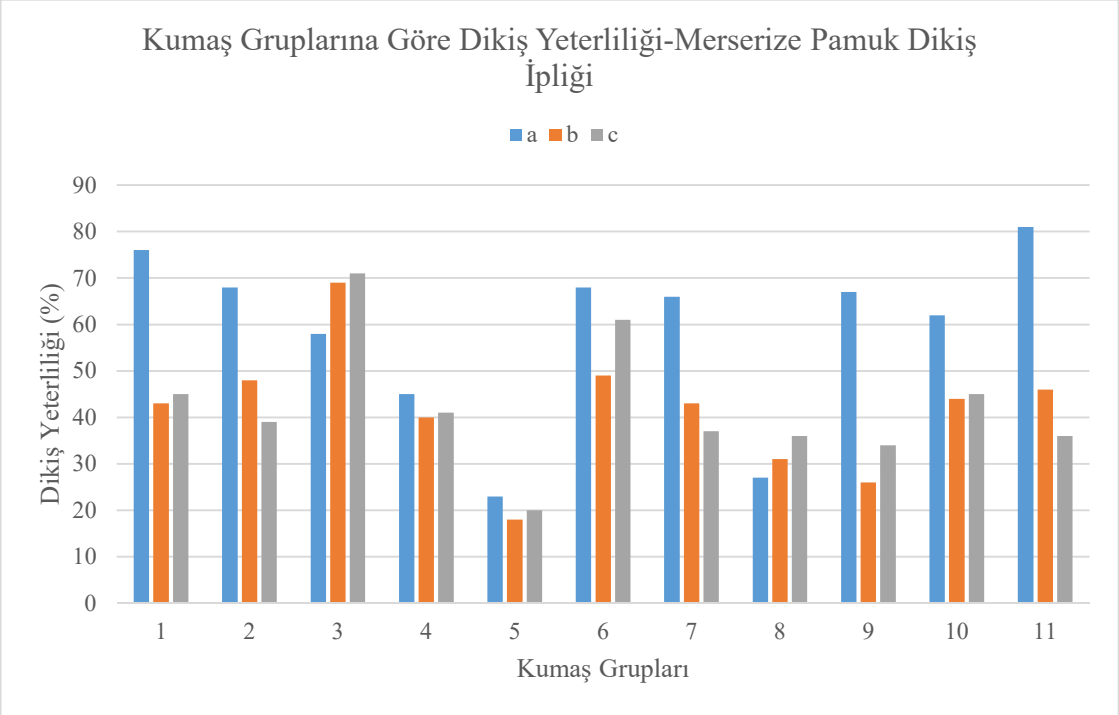


Şekil 4.7. Kumaş gruplarına göre dikiş uzaması grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında merserize pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır)

Şekil 4.8'de 11 kumaş grubunun dikiş yeterliliği sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Değerlendirmede polyester dikişi ipliği ile dikilmiş a grubu kumaş numuneleri ve merserize pamuk dikiş ipliği ile dikilmiş b ve c organik kumaş numuneleri ele alınmıştır. Dikiş yeterliliği, sekiz grubun (1, 2, 3, 6, 7, 9, 10 ve 11) bazı numunelerinde %60'ın üstünde olarak istenilen durumu sağladığı görülmüştür. Bunlardan yedi tanesi a numunesi, iki tanesi ise c numunesidir. Diğer tüm numuneler %60'ın altında kalarak dikiş yeterliliği açısından yetersiz sonuç vermişlerdir.

Çizelge 4.7'de A grubu kumaşların dikiş yeterliliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramaj arttıkça dikiş yeterliliği değerleri artmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş mukavemeti değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.8'de B grubu kumaşların dikiş yeterliliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü tipinin dikiş yeterliliği üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Saten örgü yapılı 5 ve 8 numaralı kumaş numunelerinin dikiş yeterliliği değerleri dimi ve bezayağı örgü yapısına sahip kumaş numunelerine göre daha düşük çıkmıştır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dikiş yeterliliği değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerin dikiş yeterliliği değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.8. Kumaş gruplarına göre dikiş yeterliliği grafiği (a grubunda PES dikiş ipliği, b ve c gruplarında merserize dikiş ipliği kullanılmıştır)

Literatürde, dikiş yeterliliği üzerinde iplik tipi, örgü yapısı ve kumaş gramajının önemli etkileri olduğu belirtilmektedir. Akter ve Khan (2015) yaptıkları çalışmada, bezayağı örgüde pamuk dokuma kumaşa, 2 farklı yapıda polyester dikiş ipliği, pamuk-polyester dikiş ipliği ve pamuk dikiş ipliğini kullanarak 4 farklı dikiş tipinin dikiş mukavemeti ve dikiş yeterliliğini incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuca göre pamuk dikiş ipliğinin dikiş mukavemeti ve yeterliliği, polyester dikiş ipliklerine göre daha düşük değerde olduğu görülmüştür (Akter & Khan, 2015). Yassen (2017) yaptığı bir çalışmada, 3 farklı numune kullanarak kumaş yapısındaki değişikliklerin dikiş performansı üzerindeki etkilerine bakmıştır. Kumaş gramajının artmasıyla dikiş mukavemetinin artması arasında ilişki olduğu ifade edilmiştir (Yassen, 2017).

Bu tez çalışmasında dikiş mukavemeti değerleri incelendiğinde saten örgü yapısındaki 5 ve 8. grup kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, bezayağı örgüdeki kumaşların dikiş mukavemetinden daha düşük olduğu görülmüştür. Bharani, Shiyamaladevi ve Mahendra Gowda (2012) tarafından yapılan çalışmada, farklı örgülerdeki pamuklu kumaşların dikiş kayması ve dikiş mukavemeti incelenmiş, bezayağı örgü pamuk dokuma kumaşların

saten ve dimi örgülü pamuk dokuma kumaşlardan daha yüksek dikiş performansına sahip olduğunu belirtmişlerdir (Bharani, Shiyamaladevi & Mahendra Gowda, 2012).

Çizelge 4.7. A grubu kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş yeterliliği ve dikiş uzaması (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Dikiş Mukavemeti		Dikiş Yeterliliği		Dikiş Uzaması	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Gramaj (g/m^2)	1. grup	.001*	395.39 c	.001*	54.92 b	.001*	10.59 a
	2. grup		353.46 b		51.84 b		14.98 b
	4. grup		266.05 a		42.25 a		17.73 c
	6. grup		326.16 b		59.26 b		14.99 b
	9. grup		410.78 c		42.37 a		9.13 a
	10. grup		409.21 c		50.35 b		9.41 a
	11. grup		313.11 b		52.73 b		56.38 d
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel/ reaktif boya	.001*	493.29 b	.001*	66.92 b	.001*	20.71 c
	Organik/ Reaktif boya		283.63 a		41.55 a		17.06 a
	Organik/ Doğal boya		283.43 a		43.12 a		19.32 b

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c ve d SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

Çizelge 4.8. B grubu kumaşların dikiş mukavemeti, dikiş yeterliliği ve dikiş uzaması (merserize pamuk dikiş ipliği) istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Dikiş Mukavemeti		Dikiş Yeterliliği		Dikiş Uzaması	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Örgü	5. grup	.001*	298.11 a	.004*	20.37 a	.001*	51.21 c
	7. grup		346.96 b		48.51 c		51.41 c
	8. grup		466.49 d		31.45 b		34.93 b
	10. grup		409.21 c		50.35 c		9.41 a
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel / reaktif boya	.001*	517.69 c	.011*	44.57 b	.001*	45.60 b
	Organik/ Reaktif boya		260.29 a		34.21 a		31.72 a
	Organik/ Doğal boya		362.60 b		34.23 a		32.90 a

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c ve d SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

4.3. Kumaş Numunelerinin Eğilme Rijitliği Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.9'da 11 kumaş grubunun eğilme uzunluğu ve eğilme rijitliği test sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.9. Kumaş numunelerinin eğilme rijitliği değerleri

Kumaş Kodu	Eğilme Uzunluğu (cm)		Eğilme Rijitliği (mg.cm)		Kumaşın Eğilme Rijitliği (mg.cm)
	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	
1a	1.95	2.18	100.79	137.09	115.75
%CV	*11.45*	*4.85*	*35.70*	*14.85*	*15.37*
1b	2.14	2.37	127.40	173.85	148.81
%CV	*0.93*	*1.35*	*2.80*	*4.09*	*2.63*
1c	2.15	2.44	146.77	214.64	176.33
%CV	*3.26*	*6.83*	*10.10*	*19.76*	*8.19*
2a	2.03	2.08	76.15	82.29	79.14
%CV	*1.30*	*0.55*	*3.89*	*1.66*	*1.54*
2b	2.02	2.03	79.21	80.50	79.84
%CV	*2.62*	*1.48*	*8.24*	*4.43*	*6.26*
2c	2.05	2.08	82.78	87.04	84.86
%CV	*2.13*	*3.67*	*6.30*	*10.85*	*8.35*
3a	1.81	2.13	64.10	105.00	82.00
%CV	*1.99*	*2.71*	*6.02*	*8.24*	*7.06*
3b	2.07	2.23	84.70	106.17	94.60
%CV	*2.79*	*2.99*	*8.24*	*9.05*	*6.82*
3c	1.82	2.57	72.00	204.96	121.30
%CV	*1.59*	*3.40*	*4.81*	*10.30*	*5.04*
4a	1.89	2.14	43.00	62.43	51.80
%CV	*0.81*	*0.27*	*2.43*	*0.80*	*1.21*
4b	1.90	2.15	44.90	65.30	54.10
%CV	*0.00*	*0.71*	*1.40*	*2.14*	*1.06*
4c	2.08	2.06	58.80	57.14	57.92
%CV	*1.39*	*1.96*	*4.12*	*5.84*	*1.84*
5a	1.80	2.91	124.50	520.65	254.50
%CV	*2.50*	*0.53*	*7.51*	*1.57*	*4.52*
5b	1.57	3.01	78.30	548.10	207.20
%CV	*1.94*	*0.88*	*5.79*	*2.65*	*4.11*
5c	1.88	2.83	92.40	403.63	193.13
%CV	*1.66*	*2.71*	*3.11*	*3.57*	*3.01*
6a	2.03	2.05	113.67	116.72	114.86
%CV	*2.84*	*4.22*	*8.64*	*12.94*	*5.48*
6b	2.10	2.28	117.61	151.23	133.35
%CV	*0.00*	*1.26*	*1.47*	*3.76*	*1.89*
6c	1.95	2.30	101.72	166.16	129.95
%CV	*2.56*	*2.40*	*7.68*	*7.17*	*6.44*

Çizelge 4.9. Kumaş numunelerinin eğilme rijitliği değerleri (devam)

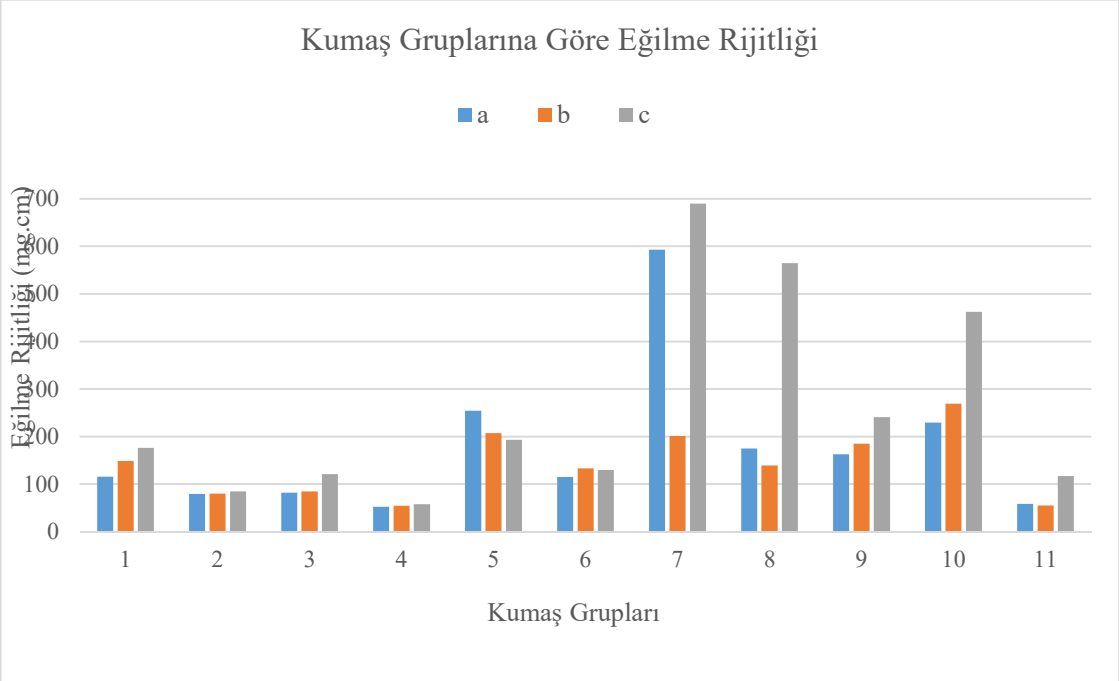
Kumaş Kodu	Eğilme Uzunluğu (cm)		Eğilme Rijitliği (mg.cm)		Kumaşın Eğilme Rijitliği (mg.cm)
	Atkı	Çözgü	Atkı	Çözgü	
7a	2.40	3.40	348.00	1010.10	592.90
%CV	*1.21*	*0.00*	*3.61*	*2.15*	*1.81*
7b	2.00	2.40	151.80	266.80	201.20
%CV	*1.43*	*2.37*	*4.33*	*7.21*	*3.07*
7c	2.70	2.80	647.40	734.90	689.70
%CV	*3.70*	*3.70*	*11.09*	*10.89*	*10.87*
8a	1.70	2.80	81.70	373.00	174.60
%CV	*3.46*	*2.09*	*10.16*	*6.18*	*8.19*
8b	1.60	2.50	71.20	271.90	139.10
%CV	*0.00*	*1.30*	*2.32*	*1.47*	*1.62*
8c	2.20	3.40	284.20	1121.50	564.60
%CV	*1.32*	*1.45*	*3.93*	*4.35*	*3.99*
9a	2.24	2.15	175.02	154.05	164.20
%CV	*0.93*	*0.47*	*2.77*	*1.39*	*1.95*
9b	2.35	2.27	194.65	175.34	184.72
%CV	*3.46*	*2.86*	*10.17*	*8.59*	*9.15*
9c	2.45	2.48	238.42	245.68	241.77
%CV	*3.77*	*1.45*	*11.51*	*4.34*	*6.54*
10a	2.33	2.20	252.14	209.44	229.46
%CV	*3.46*	*0.95*	*10.46*	*3.14*	*3.76*
10b	2.48	2.48	270.71	269.77	269.41
%CV	*4.67*	*2.07*	*13.82*	*6.24*	*5.10*
10c	2.88	2.83	473.84	451.35	462.40
%CV	*1.12*	*1.87*	*3.33*	*5.66*	*4.23*
11a	1.27	2.44	22.11	156.23	58.76
%CV	*1.98*	*2.25*	*5.95*	*6.67*	*5.87*
11b	1.10	2.73	14.13	215.02	54.93
%CV	*7.37*	*1.81*	*22.84*	*5.37*	*12.56*
11c	1.42	2.98	38.48	357.30	117.10
%CV	*3.48*	*1.16*	*10.23*	*3.46*	*4.44*

Şekil 4.9'da, 11 kumaş grubunun eğilme rijitliği test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Her grup kendi arasında incelendiğinde c numunelerinin eğilme rijtiliği değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Eğilme rijitliği yüksek olan kumaş numunelerinin daha rijit, daha sert olduğu bilinmektedir. Grafikte doğal boyalı organik kumaş numunelerinin (c numuneleri) daha rijit olduğu görülmektedir. Buna göre organik kumaşın doğal boyama ile renklendirilmiş hali diğer yöntemlerle üretilen kumaşlara göre daha rijit ve serttir. Repon, Islam, Al Mamun ve

Rashid (2018) tarafından yapılan çalışmada, pamuklu kumaşta, doğal boyarmadde ve reaktif boyarmadde ile boyanan numuneleri FTIR-ATR spektrumu ile inceleyerek karşılaştırmışlardır. Doğal boyalı kumaşta, inorganik tuzlar, tanen, flavonoid, lignin vb. bileşiklerden dolayı FTIR analizinde geçirgenlik yüzdesinin azaldığı ifade edilmiştir. Yani kumaş yüzeyinde daha fazla birikinti kalarak yüzey pürüzlülüğünü arttırmıştır (Repon, Islam, Al Mamun & Rashid, 2018). Bu durum doğal boyarmaddelerin kumaş yapısında daha fazla kalıntı bırakarak yapının daha sert olmasına neden olduğunun göstergesidir. 7 ve 8. gruplarda c numunelerinin a ve b numunelerine göre yüksek olmasının nedeni, doğal boyama sürecinde kumaşın atkı ve çözgü yönünden daha fazla toplayarak gramajının artmış olmasıdır. Gramajı en az olan 4. grubun rijitliğinin diğer gruplara göre en az olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.10'da A grubu kumaşların eğilme rijitliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramaj arttıkça eğilme rijitliği değerleri artmaktadır. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de eğilme rijtiliği değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin eğilme rijtiliği değerlerinin organik kumaş numunelerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Organik kumaş numuneleri daha rijittir.

Çizelge 4.11'de B grubu kumaşların eğilme rijitliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü yapısının eğilme rijitliğine etkikisini olduğu bulunmuştur. Saten örgüye sahip 5 ve 8. grup numunelerin eğilme rijitliği daha düşüktür. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de eğilme rijtiliği değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı kumaş numunelerinin eğilme rijtiliği değerlerinin doğal boyalı kumaş numunelerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Doğal boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numuneleri daha rijittir.



Şekil 4.9. Kumaş gruplarına göre eğilme rijitliği grafiği

Çizelge 4.10. A grubu kumaşların eğilme rijitliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Eğilme Rijitliği Atkı		Eğilme Rijitliği Çözgü		Kumaşın Eğilme Rijitliği	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Gramaj (g/m^2)	1. grup	.001*	124.99 d	.001*	175.19 d	.001*	146.96 d
	2. grup		79.38 c		83.27 b		81.28 b
	4. grup		48.88 b		61.62 a		54.61 a
	6. grup		111.00 d		144.70 c		126.05 c
	9. grup		202.69 e		191.69 e		196.89 e
	10. grup		332.22 f		310.18 g		320.42 f
	11. grup		24.90 a		242.87 f		76.93 b
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel / reaktif boya	.001*	111.83 a	.001*	131.18 a	.001*	116.28 a
	Organik/ Reaktif boya		121.23 a		161.57 b		132.17 b
	Organik/ Doğal boya		162.97 b		225.62 c		181.47 c

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c, d, e ve f SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

Çizelge 4.11. B grubu kumaşların eğilme rijitliği istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Eğilme Rijitliği-Atkı		Eğilme Rijitliği-Çözgü		Kumaşın Eğilme Rijitliği	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Örgü	5. grup	.001*	98.41 a	.001*	490.83 b	.001*	218.28 a
	7. grup		382.39 d		670.63 d		494.55 d
	8. grup		145.72 b		588.81 c		292.76 b
	10. grup		332.22 c		310.18 a		320.42 c
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel /reaktif boya	.001*	201.58 b	.001*	528.31 b	.001*	312.83 b
	Organik/ Reaktif boya		143.02 a		339.18 a		204.23 a
	Organik/ Doğal boya		374.46 c		677.86 c		477.45 c

* İstatistiksel olarak önemli (P<0.05) a, b, c, d ve e SNK testine göre istatistiksel olarak önemli farklılık.

4.4. Kumaş Numunelerinin Dökümlülük, Buruşma ve Kat Düzelme Açısı Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.12'de 11 kumaş grubunun dökümlülük, kat düzelme açısı ve buruşma değeri test sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.12. Kumaş numunelerinin dökümlülük, kat düzelme açısı ve buruşma değerleri

Kumaş Kodu	Dökümlülük (%)	Kat Düzelme Açısı		Buruşma değeri
		Atkı	Çözgü	
1a	70.61	48.00	51.00	WR 1
%CV	*5.50*	*12.67*	*12.86*	*0.00*
1b	70.77	61.67	46.33	WR 2
%CV	*4.69*	*6.55*	*4.49*	*0.00*
1c	75.30	56.67	57.67	WR 1/2
%CV	*1.35*	*17.41*	*5.57*	*0.00*
2a	76.80	49.33	59.00	WR 1
%CV	*2.63*	*19.48*	*6.78*	*0.00*
2b	72.46	67.33	59.67	WR 1
%CV	*0.58*	*10.43*	*6.98*	*0.00*
2c	63.80	44.00	46.67	WR 1/2
%CV	*2.15*	*3.94*	*6.19*	*0.00*

Çizelge 4.12. Kumaş numunelerinin dökümlülük, kat düzelme açısı ve buruşma değerleri (devam)

Kumaş Kodu	Dökümlülük (%)	Kat Düzelme Açısı		Buruşma değeri
		Atkı	Çözgü	
3a	55.30	72.33	68.67	WR2
%CV	*4.49*	*20.24*	*4.68*	*0.00*
3b	65.60	98.33	92.67	WR2
%CV	*3.69*	*11.74*	*16.23*	*0.00*
3c	54.00	75.00	73.33	WR3
%CV	*1.88*	*17.02*	*16.66*	*0.00*
4a	46.58	47.00	38.67	WR 1
%CV	*5.55*	*29.25*	*9.08*	*0.00*
4b	46.77	54.00	56.67	WR 2
%CV	*6.01*	*9.80*	*3.67*	*34.64*
4c	53.60	46.33	38.33	WR 2
%CV	*6.21*	*8.99*	*24.10*	*0.00*
5a	72.40	116.67	77.33	WR 2
%CV	*2.81*	*6.55*	*19.75*	*0.00*
5b	68.80	122.67	82.67	WR 2
%CV	*5.48*	*8.98*	*3.89*	*0.00*
5c	67.70	131.00	56.00	WR 3
%CV	*2.00*	*7.28*	*4.72*	*0.00*
6a	60.60	50.33	56.00	WR 2
%CV	*3.48*	*8.27*	*11.71*	*0.00*
6b	60.20	65.67	81.33	WR 2/3
%CV	*1.73*	*13.30*	*8.72*	*0.00*
6c	63.10	71.33	62.67	WR 2
%CV	*0.20*	*10.61*	*3.69*	*13.32*
7a	68.20	73.67	62.33	WR 2
%CV	*3.52*	*3.13*	*10.68*	*0.00*
7b	68.90	58.00	43.00	WR 2
%CV	*3.69*	*24.32*	*3.42*	*0.00*
7c	81.00	97.00	129.00	WR 3/4
%CV	*0.98*	*6.27*	*28.73*	*0.00*
8a	68.80	133.33	77.00	WR 2
%CV	*2.29*	*5.27*	*7.90*	*28.87*
8b	60.58	121.00	73.33	WR 2
%CV	*0.40*	*2.19*	*12.67*	*0.00*
8c	81.50	112.00	75.00	WR 3/4
%CV	*0.47*	*6.44*	*17.64*	*0.00*

Çizelge 4.12. Kumaş numunelerinin dökümlülük, kat düzelme açısı ve buruşma değerleri (devam)

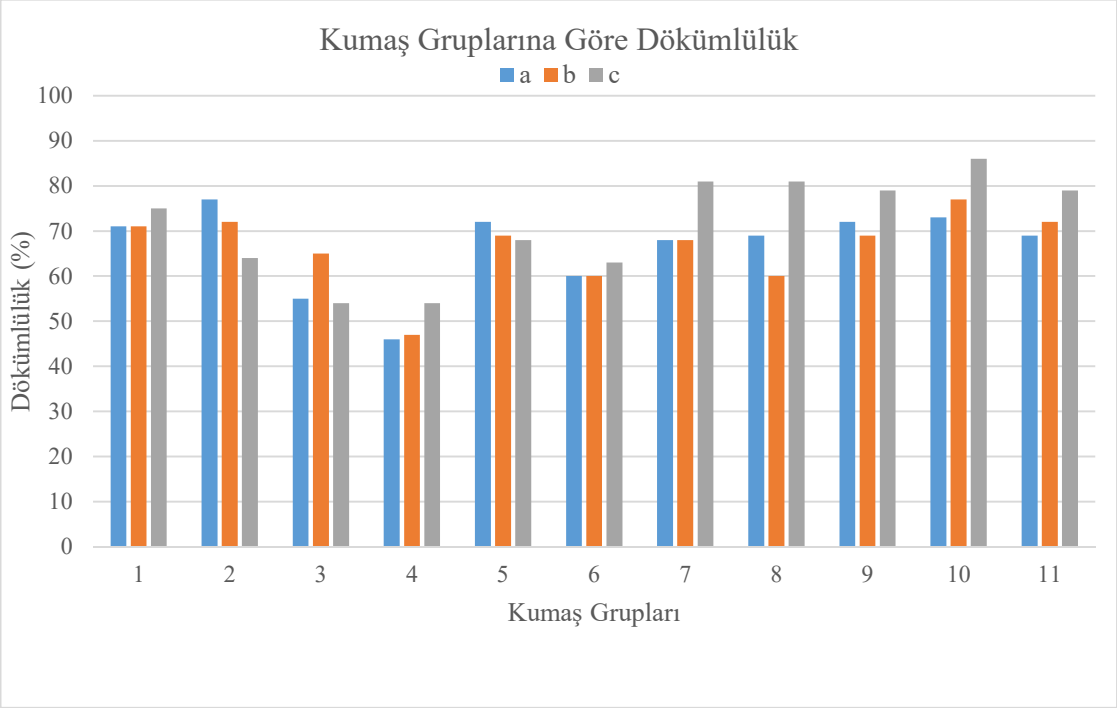
Kumaş Kodu	Dökümlülük (%)	Kat Düzelme Açısı		Buruşma değeri
		Atkı	Çözgü	
9a	72.40	60.33	52.67	WR 2
%CV	*1.17*	*11.28*	*9.37*	*0.00*
9b	69.07	51.67	49.33	WR 2
%CV	*1.35*	*19.10*	*20.51*	*0.00*
9c	79.12	58.67	50.67	WR 2/3
%CV	*2.42*	*16.56*	*16.79*	*0.00*
10a	73.10	70.33	59.33	WR 2
%CV	*1.57*	*7.16*	*6.38*	*15.75*
10b	76.80	58.67	53.33	WR 1/2
%CV	*3.48*	*2.60*	*9.25*	*0.00*
10c	86.20	71.67	56.00	WR 2
%CV	*1.84*	*16.35*	*3.09*	*0.00*
11a	68.60	85.00	46.67	WR 2/3
%CV	*1.01*	*10.78*	*11.00*	*0.00*
11b	72.55	103.67	64.67	WR 2/3
%CV	*0.68*	*6.84*	*24.56*	*0.00*
11c	79.01	113.67	61.00	WR 2
%CV	*1.88*	*12.01*	*5.68*	*0.00*

Şekil 4.10'da 11 kumaş grubunun dökümlülük test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Dökümlülük, kumaşın vücut üzerinde ne kadar akıcı şekillendiğini ifade etmektedir. Dökümlülük yüzde değeri arttıkça kumaşın daha az dökümlü olduğu anlaşılmaktadır. Tüm gruplarda a ve b numuneleri birlikte ele alındığında, yakın değerlerde olduğu görülmüştür. Boyama şartları aynı olduğundan, dökümlülük kumaşın konvansiyonel veya organik olmasından çok fazla etkilenmediği görülmektedir. Ancak b ve c organik kumaş numuneleri, kendi aralarında ele alındığında b numuneleri daha dökümlü olarak görülmekte ve reaktif boyama ile doğal boyama arasında bir fark olduğu söylenebilmektedir. Aslında bu durum, eğilme rijitliğinde ifade edilen durumla aynıdır; doğal boyama sürecinde kumaşın atkı ve çözgü yönünden daha fazla toplayarak gramajının artmış olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.13'te A grubu kumaşların kumaş dökümlülük istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, bezayağı örgü yapısındaki A grubu kumaş numunelerinde (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) gramaj arttıkça

dökümlülük değerleri artmaktadır. Test sonucunda dökümlülük değerinin artması, kumaşın daha az dökümlü olduğunun ifadesidir. Rasheed, Malik, Ahmad, Azam ve Ahmad (2022) yaptıkları çalışmada, kumaşın dökümlülüğü, giysinin estetik görünümünü ve vücuda uyumunu etkileyen bir parametre olduğunu ifade etmişlerdir. Dökümlülük değeri, kumaşın kendi ağırlığı altında şekil almasıyla ilişkilidir. Elyaf türü**,** örgü yapısı ve kumaş gramajı olmak üzere çeşitli yapısal faktörlerden ve terbiye işlemlerinden etkilenmektedir. Bezayağı örgüler sıkı yapıları nedeniyle daha sert, dimi ve saten örgüler ise daha esnek yapılarından dolayı dökümlülük özellikleri daha iyidir. Kumaş gramajı arttıkça, dökümlülüğü olumsuz etkileyerek kumaşın akıcılığı azaldığını belirtmişlerdir (Rasheed, Malik, Ahmad, Azam & Ahmad, 2022). Benzer durum, gramajı en düşük olan 4. grubun dökümlülüğünün en yüksek olduğu grafikte görülmektedir. Konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de dökümlülük değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı kumaş numunelerinin dökümlülük değerlerinin doğal boyalı kumaş numunelerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Doğal boyalı organik kumaş numunelerinin dökümlülük değeri yüksektir ve daha rijittir. Repon, Islam, Al Mamun ve Rashid (2018) tarafından yapılan çalışmada doğal boyalı kumaşta, inorganik tuzlar, tanen, flavonoid, lignin vb. bileşiklerinin kumaş yüzeyinde daha fazla birikinti yaparak sert bir yapıda olmalarına neden olduğu belirtilmiştir (Repon, Islam, Al Mamun & Rashid, 2018).

Çizelge 4.14'te B grubu kumaşların dökümlülük istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları yer almaktadır. Bu sonuçlar incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü yapısının dökümlülük üzerine etkili olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısındaki 10 nolu kumaş numunesinin dökümlülük değeri en yüksek iken 5 ve 8 numaralı saten örgü yapılı kumaş numunelerinin dökümlülük değerleri en düşük görülmektedir. Saten örgü yapısı daha seyrek dokulu olduğu için daha dökümlüdür. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de eğilme rijtiliği değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı organik kumaş numunelerinin dökümlülük değerlerinin doğal boyalı organik kumaş numunelerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Doğal boyalı organik kumaş numuneleri daha rijittir.



Şekil 4.10. Kumaş gruplarına göre dökümlülük grafiği

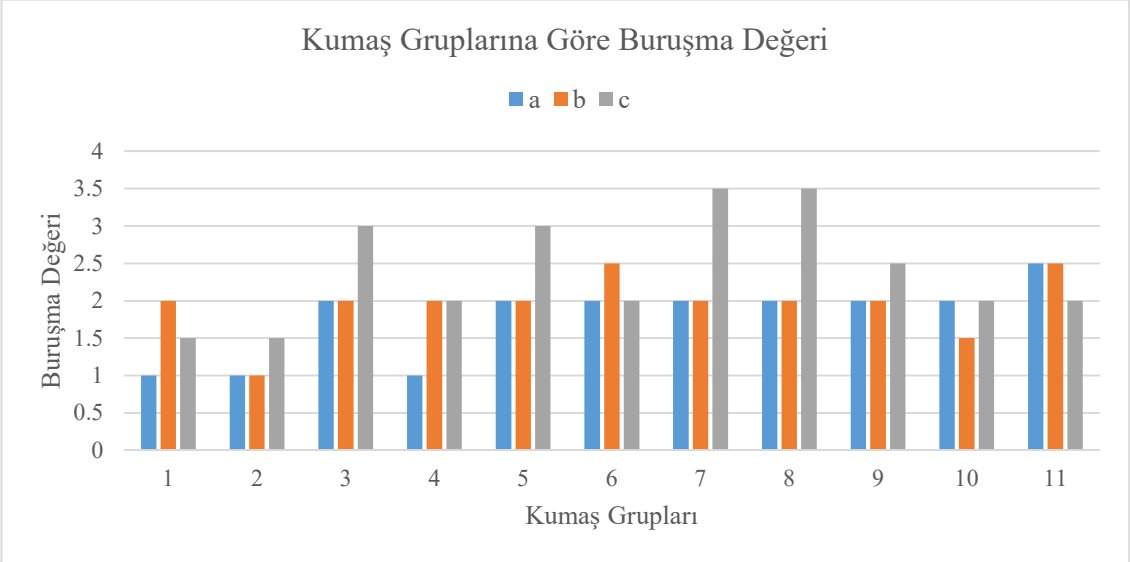
Şekil 4.11'de 11 kumaş grubunun buruşma değerleri test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Buruşma değerleri incelenirken, numuneler 1 den 5 e kadar numaralarla, 1 en çok buruşuk, 5 de an az buruşuk olacak şekilde değerlendirilmiştir. Grafiğe göre altı grubun (2, 3, 5, 7, 8 ve 9) c numuneleri daha az buruşmakta, üç grupta (4, 6 ve 10) ise c numuneleri gruptaki diğer numuneler ile benzer özellik göstermektedir. Reaktif boyarmadde ile boyanan numuneler kendi aralarında incelendiğinde benzer sonuçlar gösterseler de 1. 4. ve 6. gruplarda b numunesi, 10. grupta ise a numunesinin daha az buruştuğu görülmüştür. Organik numuneler kendi aralarında incelendiğinde, yedi grupta c numuneleri, üç grupta b numuneleri daha az buruşma özelliği göstermiştir. Buna göre doğal boyarmaddenin buruşmaya etkisi olduğu görülmektedir. İçeriğinde sentetik elyaf olan gruplardaki c numunelerinde, diğer c numunelerine göre daha az buruştuğu görülmektedir. Buna göre sentetik elyafın buruşmayı azalttığı ifade edilebilir.

Johnson ve Yu (2023) yaptıkları çalışmada, buruşma değerinin kumaşın elyaf içeriği ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Genel olarak, polyester ve poliamid gibi sentetik lifler,

sahip oldukları iyi geri dönüş özellikleri sayesinde buruşmaya karşı dayanımı artırırken, pamuk gibi selülozik liflerin, nem çekiciliği ve düşük elastikiyetleri nedeniyle buruşmayı arttırdığı bilinmektedir. Bununla birlikte, kumaş yapısında az miktarda da olsa elastan bulunmasıyla yapı esneklik kazanarak buruşma değeri iyileşmektedir. Özellikle sentetik elyaf ile birlikte kullanıldığında kumaşın formunu koruma özelliğini güçlendirdiğini ortaya koymuşlardır (Johnson & Yu, 2023).

Çizelge 4.13'te A grubu kumaşların kumaş buruşma istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçlarına göre gramaj ve kumaş tipinin buruşma üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de buruşma değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Doğal boyalı organik kumaşlarda buruşma değeri en yüksektir dolayısıyla bu numuneler en az buruşmaktadır.

Çizelge 4.14'te B grubu kumaşların buruşma değeri istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçlarına göre kumaşın örgü tipinin buruşma üzerinde önemli etkisi olduğu görülmektedir. Saten, dimi ve bezayağı örgü yapılarında olan B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) dimi ve saten örgü yapılı kumaş numunelerinde buruşma değeri artmaktadır. Bu da saten örgü yapılı kumaş numunelerin daha az buruştuğunu göstermektedir. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de buruşma değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Doğal boyalı organik kumaşlarda buruşma değeri en yüksektir dolayısıyla bu numuneler en az buruşmaktadır.



Şekil 4.11. Kumaş gruplarına göre buruşma değeri grafiği

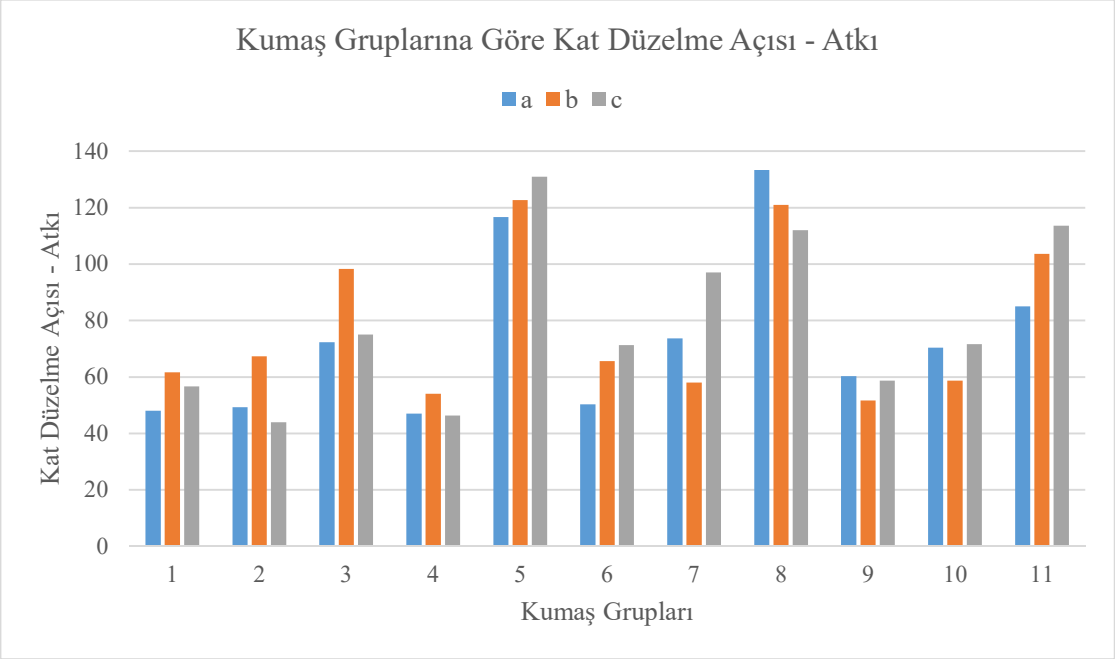
Şekil 4.12'de 11 kumaş grubunun atkı yönünden kat düzelme açısı ve Şekil 4.13'te çözgü yönünden kat düzelme açısı test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Gömleklik kumaşlarda, buruşukluğun kolay kaybolması için yüksek kat düzelme açısı değerleri istenmektedir. Şekil 4.12'de, atkı yönündeki kat düzelme açısı değerleri dikkate alındığında, en yüksek kat düzelme açısı değerleri (°), 5 ve 8 numaralı kumaşlarda elde edilirken, en düşük değer 4 numaralı kumaşta bulunmuştur. Şekil 4.13'te, çözgü yönündeki kat düzelme açısı değerlerinde (°) ise, en yüksek kat düzelme açısı değerleri, 5 ve 8 numaralı kumaşlarda elde edilirken, en düşük değer 4 numaralı kumaşta elde edilmiştir. 5 ve 8 numaralı kumaşlar saten örgü yapısına sahiptir. Yapılarında elastan içermektedir. Saten örgü yapısı, bezayağı örgü yapısındaki kumaş numunelerine göre daha seyrek dokuludur. Elastan içeren 5 ve 8 numaralı kumaşlar daha az buruşma eğilimi ve yüksek kat düzelme açısı göstermektedir. 11 numaralı bezayağı örgü yapılı kumaş numunesinin de, atkı yönündeki kat düzelme açısı değeri diğer numunelere göre daha yüksektir. Bu kumaş numunesinin de içeriğinde, elastan bulunmaktadır.

Çizelge 4.13'te A grubu bezayağı örgü yapılı kumaş numunelerinin (1, 2, 4, 6, 9, 10 ve 11) kat düzelme açısı istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları incelendiğinde gramajın, atkı ve çözgü yönlü kat düzelme açısı üzerine etkili olduğu görülmektedir.

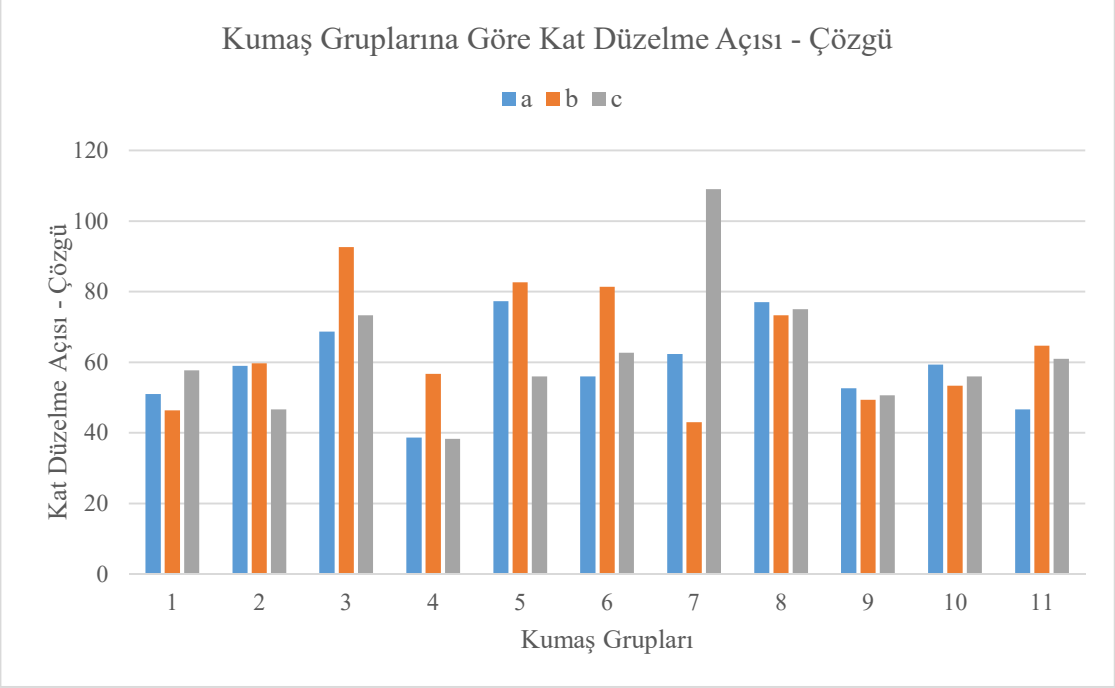
Konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de hem atkı hem de çözgü yönlü kat düzelme açısı değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı organik kumaş numuneleri ile doğal boyalı organik kumaş numunelerinin daha yüksek kat düzelme açısı değerleri gösterdikleri görülmektedir. Organik kumaş numuneleri buruştuktan sonra eski hallerine daha kolay dönmektedir.

Çizelge 4.14'te B grubu kumaşların kat düzelme açısı istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları incelendiğinde, farklı örgü yapısındaki B grubu kumaş numunelerinde (5, 7, 8 ve 10) örgü yapısının kat düzelme açısı üzerine etkili olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısındaki 10 nolu kumaş numunesinin kat düzelme açısı değeri en düşük iken 5, 7 ve 8 numaralı saten örgü yapılı kumaş numunelerinin kat düzelme değerleri yüksek görülmektedir. Aynı şekilde konvansiyonel veya organik kumaş ve boya tipinin de kat düzelme açısı değerleri üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı organik kumaş numunelerinin kat düzelme açısı değerlerinin konvansiyonel kumaş numunelerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Doğal boyalı organik kumaş numunelerinin kat düzelme açıları daha yüksek bulunmuştur.

Bezayağı gibi çözgü ve atkı ipliklerinin daha fazla iç içe geçtiği örgü yapılarında, kumaş yapısı daha fazla sertliğe sahiptir ve ipliklerin kumaş yapısı içindeki hareketi kısıtlanmaktadır. Bu nedenle, bezayağı örgü yapısına göre, dimi 3/3 gibi daha düşük sertliğe sahip kumaşların daha iyi kırışıklık giderme performansına sahip olması beklenmektedir. Aynı eğilim, örgü yoğunluğu için de açıklanabilir. Yapının esnekliği ve kumaşta daha kolay iplik hareketi nedeniyle daha düşük atkı yoğunluğuna sahip kumaşlar, kat düzelme açısı açısından daha iyi performans göstermektedir (Abrishami, Mousazadegan, & Ezazshahabi, 2018).



Şekil 4.12. Kumaş gruplarına göre atkı yönünde kat düzelme açısı grafiği



Şekil 4.13. Kumaş gruplarına göre çözgü yönünde kat düzelme açısı grafiği

Çizelge 4.13. A grubu kumaşların kumaş dökümlülük, buruşma ve kat düzelme açısı istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları test sonuçları

	Kumaş Grubu	Dökümlülük		Buruşma		Kat düzelme açısı-Atkı		Kat düzelme açısı-Çözgü	
		P/Sig	SNK	P/Sig	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig	SNK
Gramaj (g/m^2)	1. grup	.001*	72.25 c	.001*	1.5 b	.001*	55.44 b	.001*	51.67 a
	2. grup		71.05 c		1.17 a		53.55 b		55.11 b
	4. grup		48.99 a		1.56 b		49.11 a		44.55 a
	6. grup		61.28 b		2.22 d		62.44 c		66.67 c
	9. grup		73.53 c		2.17 d		56.89 b		50.89 b
	10. grup		78.69 d		1.78 c		66.89 c		56.22 b
	11. grup		73.37 c		2.33 d		100.78 d		57.44 b
Konvansi-yonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel / reaktif boya	.001*	66.95 a	.001*	1.61 a	.006*	58.61 a	.002*	51.9 a
	Organik/ Reaktif boya		66.94 a		1.88 b		63.52 b		58.76 b
	Organik/ Doğal boya		71.46 b		1.95 c		66.04 b		53.28 a

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c ve d SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.
** İstatistiksel olarak anlamlı farklılık yok.

Çizelge 4.14. B grubu kumaşların kumaş dökümlülük, buruşma ve kat düzelme açısı istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Dökümlülük		Buruşma		Kat düzelme açısı-Atkı		Kat düzelme açısı-Çözgü	
		P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK	P/Sig.	SNK
Örgü	5. grup	.001*	69.61 a	.001*	2.33 b	.001*	123.44 c	.016*	72.00 b
	7. grup		72.60 b		2.50 c		76.22 b		71.44 b
	8. grup		70.28 a		2.50 c		122.11c		75.11 b
	10. grup		78.68 c		1.77 a		66.88 a		56.22 a
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel /reaktif boya	.001*	70.67 b	.001*	1.95 b	.002*	98.50 b	.118**	69.00 a
	Organik/ Reaktif boya		68.74 a		1.87 a		90.08 a		63.08 a
	Organik/ Doğal boya		78.97 c		3.00 c		102.9 b		74.00 a

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b ve c SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.
** İstatistiksel olarak anlamlı farklılık yok.

4.5. Kumaş Numunelerinin Hava Geçirgenliği Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.15'te 11 kumaş grubunun hava geçirgenlik test sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.15. Kumaş numunelerinin hava geçirgenliği değerleri

Kumaş Kodu	Hava Geçirgenliği ($l/m^2 \cdot s$)	Kumaş Kodu	Hava Geçirgenliği ($l/m^2 \cdot s$)	Kumaş Kodu	Hava Geçirgenliği ($l/m^2 \cdot s$)
1a	87.33	5a	92.60	9a	55.90
%CV	*4.75*	*%CV*	*2.76*	*%CV*	*2.09*
1b	80.90	5b	98.33	9b	78.93
%CV	*3.58*	*%CV*	*5.06*	*%CV*	*4.45*
1c	103.00	5c	129.67	9c	49.90
%CV	*6.37*	*%CV*	*3.21*	*%CV*	*2.99*
2a	426.00	6a	1143.33	10a	27.60
%CV	*2.24*	*%CV*	*6.62*	*%CV*	*1.45*
2b	247.30	6b	1060.00	10b	40.70
%CV	*6.72*	*%CV*	*2.83*	*%CV*	*5.39*
2c	173.30	6c	873.70	10c	33.80
%CV	*3.28*	*%CV*	*5.82*	*%CV*	*4.36*
3a	674.00	7a	93.40	11a	171.67
%CV	*4.33*	*%CV*	*3.38*	*%CV*	*7.49*
3b	1221.70	7b	78.20	11b	143.00
%CV	*2.91*	*%CV*	*5.02*	*%CV*	*6.89*
3c	1168.30	7c	38.40	11c	72.30
%CV	*3.27*	*%CV*	*3.65*	*%CV*	*3.16*
4a	884.67	8a	70.50		
%CV	*3.03*	*%CV*	*4.55*		
4b	817.00	8b	78.93		
%CV	*4.66*	*%CV*	*4.45*		
4c	705.00	8c	79.95		
%CV	*2.83*	*%CV*	*5.69*		

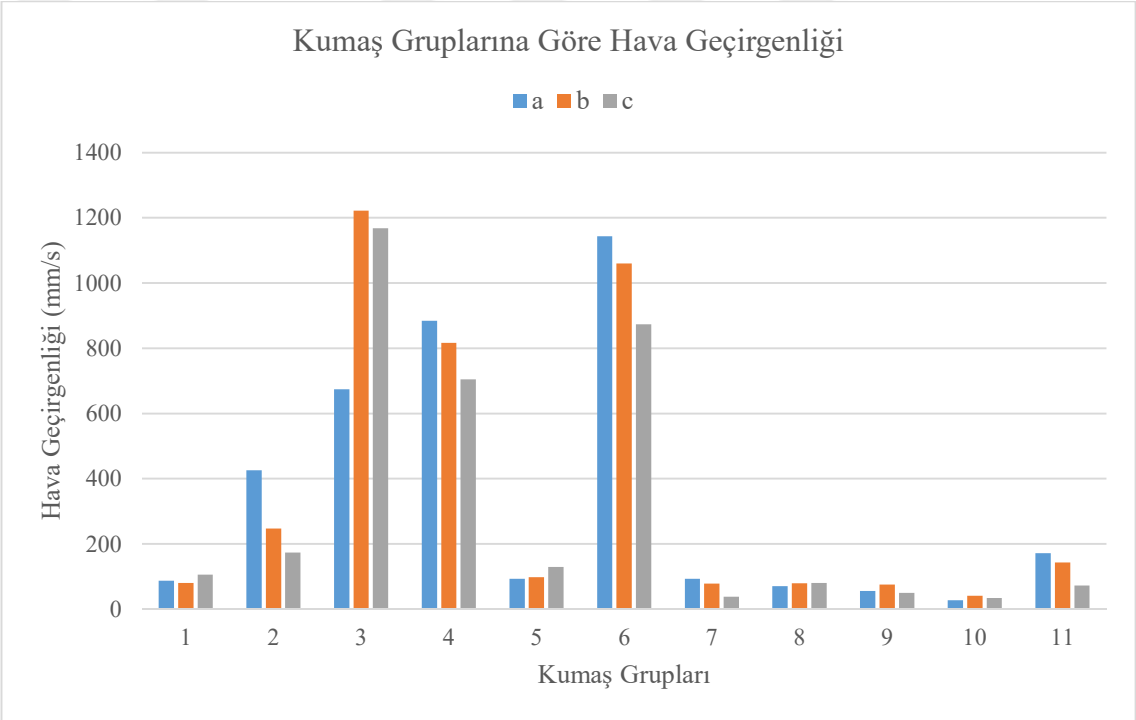
Şekil 4.14'te 11 kumaş grubunun hava geçirgenliği test sonuçları grafik olarak görülmektedir. Gruplar kendi aralarında incelendiğinde, genel olarak a numunelerinin hava geçirgenliği daha fazla, c numunelerinin hava geçirgenliği daha az olarak görülmüştür. Terbiye ve renklendirme işlemlerinde, doğal boyama işlemi gören c numunelerinin kumaşın istenilen eni için son bir bitim işlemi yapılmayıp serbest halde kurutulmasından dolayı kumaş yapısı daha sıkı forma kavuştuğu düşünülmektedir, bu durum kumaş sıklıkları incelendiğinde de görülmüştür. Bu da c numunelerinin kumaş yapısının daha sıkı hale gelerek gözenekliliğinin azalması ve hava geçirgenliğinin bundan dolayı azaldığı düşünülebilir. Armürlü örgünün verdiği gevşek yapı sayesinde 3. grubun hava geçirgenliğinin yüksek olduğu görülmektedir. Bunun haricinde en düşük gramaja ve en ince yapıya sahip 4. grubun hava geçirgenliği diğer gruplara göre daha yüksek olarak

görülmektedir. 6. grubun gramajı ile benzer gramajdaki ve bezayağı örgüdeki kumaşların hava geçirgenliğinin farklı olmasının nedeni; 6. grubun daha düşük sıklıkta üretilmesi ve böylece daha büyük gözeneklere sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Eren, Özenç, Atlas ve Salih (2024) tarafından yapılan çalışmada, organik ve konvansiyonel pamuklu kumaşların performans özellikleri karşılaştırılmış ve boyama işlemlerinin bu özelliklere etkisi incelenmiştir. Hava geçirgenliği boyama öncesi aynı olan pamuklu kumaşlar, reaktif boyarmadde ile boyanmıştır. Boyama sonrasında organik pamuklu kumaşın hava geçirgenliği, konvansiyonel kumaş numunesine göre daha düşük olarak bulunmuştur (Eren, Özenç, Atlas, & Salih, 2024). Benzer durum, Çizelge 4.16'da görülen A grubu kumaşların hava geçirgenlik istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçlarına göre gramaj parametresi ile aralarında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Konvansiyonel ve organik üretim türlerine göre karşılaştırma yapıldığında da hava geçirgenliği açısından gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaş numunelerinin hava geçirgenliğinin, organik kumaş numunelerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Doğal boyalı organik kumaş numunelerinin hava geçirgenliği değeri en düşük olarak bulunmuştur. Doğal boyalı kumaşlarınn boyamadan sonraki kurutma işleminin sererek serbest halde yapılmasından dolayı kumaş kendini daha fazla toplayarak sıklık değerleri ve gramajı artmıştır. Bunun etkisi ile gözenekliliği azaldığı için hava geçirgenliği değerlerinin bezayağı örgüsü açısından azaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.17.'de görülen B grubu kumaşların hava geçirgenlik istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçlarında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Buna göre örgü tipinin ve konvansiyonel-organik üretim yönteminin hava geçirgenliği ve kalınlık üzerinde anlamlı farklılıkları olduğu görülmüştür. Organik kumaşın doğal boyarmadde ile boyanan numuneleri daha kalın ve daha düşük hava geçirgenliğine sahip olduğu görülmüştür. Begum ve Milasius (2022) yılında yaptıkları bir çalışmada, kumaş konstrüksiyonunun kumaş özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İplikler arasındaki gözenekler, hava geçişine engel olmayacak şekilde yeterince büyükse hava geçirgenliğinden söz edilebilir. Kumaş yoğunluğu, atkı ve çözgü iplik yoğunuğu, iplikteki tüylülükle de doğru orantılı olan örtme faktörü ve örgü tipi ile

ortaya çıkan yüzen iplik faktörünün hava geçirgenliğini etkilediğini belirtmiştir. Hava geçirgenliği 3/1 dimi gibi yüzen ipliğin daha fazla olduğu kumaşlarda daha fazla iken bezayağı gibi kumaşlarda daha az olduğu ifade edilmiştir (Begum & Milasius, 2022). Aynı şekilde Ejaz ve Ali (2022)'de yaptıkları çalışmada da, kumaşın örgü yapısı ve sıklığı, hava geçirgenliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Daha gevşek ve az bağlantı noktası olan saten ve dimi gibi örgü yapıları yüksek hava geçirgenliği sağlarken, bezayağı gibi sıkı ve kompakt örgüler düşük hava geçirgenliği gösterir (Ejaz & Ali, 2022). Tez çalışmasında da saten örgü yapısındaki 5 ve 8. grup numunelerin, dimi ve saten numunelere göre hava geçirgenliğinin yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.14. Kumaş gruplarına göre hava geçirgenliği grafiği

Çizelge 4.16. A grubu kumaşların hava geçirgenlik istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Hava Geçirgenliği	
		P/Sig.	SNK
Gramaj (g/m^2)	1. grup	.001*	90.41 c
	2. grup		282.22 e
	4. grup		802.22 f
	6. grup		1025.67 g
	9. grup		61.59 b
	10. grup		34.03 a
	11. grup		128.98 d
Konvansiyonel veya Organik sertifikalı / boyama tipi	Konvansiyonel/ reaktif boya	. 001*	399.5 c
	Organik sertifikalı/ Reaktif boya		352.55 b
	Organik sertifikalı/ Doğal boya		287.28 a

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c, d, e, f ve g SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

Çizelge 4.17. B grubu kumaşların hava geçirgenliği değerleri istatistiksel analizi (ANOVA ve SNK) test sonuçları

	Kumaş Grubu	Hava Geçirgenliği	
		P/Sig.	SNK
Örgü	5. grup	.001*	106.86 d
	7. grup		70.01 b
	8. grup		76.43 c
	10. grup		34.03 a
Konvansiyonel veya organik sertifikalı kumaş / boya tipi	Konvansiyonel / reaktif boya	.001*	71.03 b
	Organik/ reaktif boya		74.03 c
	Organik/ doğal boya		70.44 a

* İstatistiksel olarak anlamlı (P<0.05); a, b, c ve d SNK testine göre istatistiksel olarak fark aralıklarını temsil eder.

4.5. Kumaş Numunelerinin Kuru-Yaş Sürtme Haslık, Ütü Haslık, Yıkama Haslık Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.18'de 11 kumaş grubunun yaş sürtme, kuru sürtme ve ütü haslığı test sonuçları görülmektedir. Çizelge 4.19'da 11 kumaş grubunun yıkama haslığı test sonuçları görülmektedir.

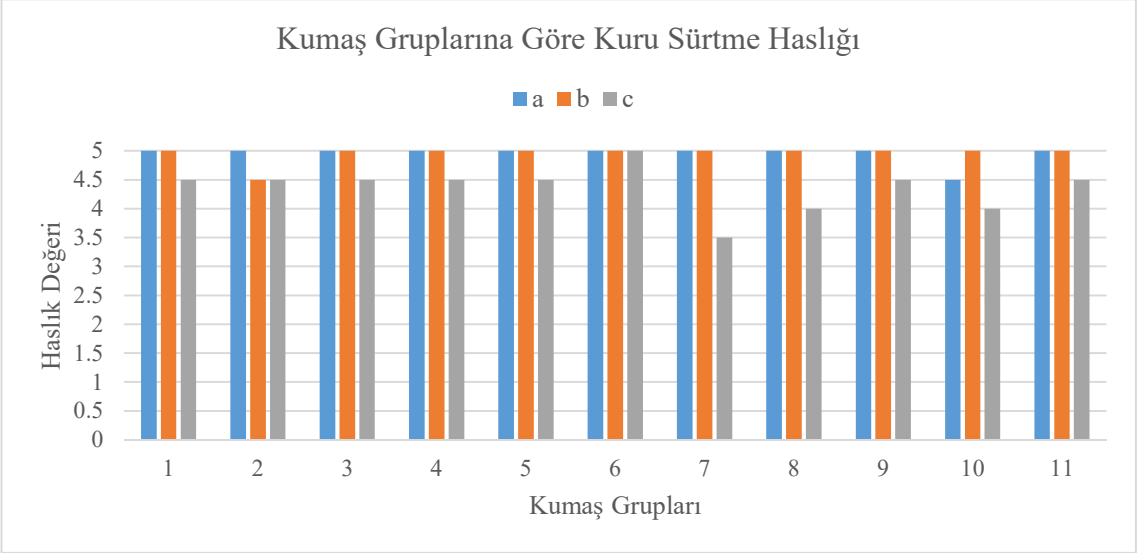
Çizelge 4.18. Kumaş numunelerinin sürtme haslığı ve ütü haslığı değerleri

Kumaş Kodu	Sürtme haslığı		Ütü haslığı		
	Kuru	Yaş	Anlık	4 saat	Refakat bezi 4 saat
1a	5	4-5	5	5	5
1b	5	4	5	5	5
1c	4-5	3-4	3	4	5
2a	5	4-5	5	5	5
2b	4-5	3	5	4-5	5
2c	4-5	3-4	3	5	5
3a	5	4-5	4	4-5	5
3b	5	5	5	5	5
3c	4-5	3	4-5	5	5
4a	5	4-5	4	5	5
4b	5	4-5	4	5	5
4c	4-5	4	4	5	5
5a	5	4-5	5	5	5
5b	5	4-5	4-5	5	5
5c	4-5	3-4	4	4-5	5
6a	5	5	4	5	4-5
6b	5	5	4	5	5
6c	5	2	4	4-5	4
7a	5	4	4	4-5	5
7b	5	5	3	5	5
7c	3-4	3-4	5	5	5
8a	5	4-5	3-4	3-4	5
8b	5	3	5	3-4	5
8c	4	3	4-5	4-5	5
9a	5	4	4	4-5	5
9b	5	5	4	5	5
9c	4-5	3	4	4-5	5
10a	4-5	3	4	5	5
10b	5	3-4	5	5	5
10c	4	5	4-5	5	4-5
11a	5	3	4-5	5	5
11b	5	3-4	4	5	5
11c	4-5	3	4-5	5	4

Çizelge 4.19. Kumaş numunelerinin yıkama haslığı değerleri

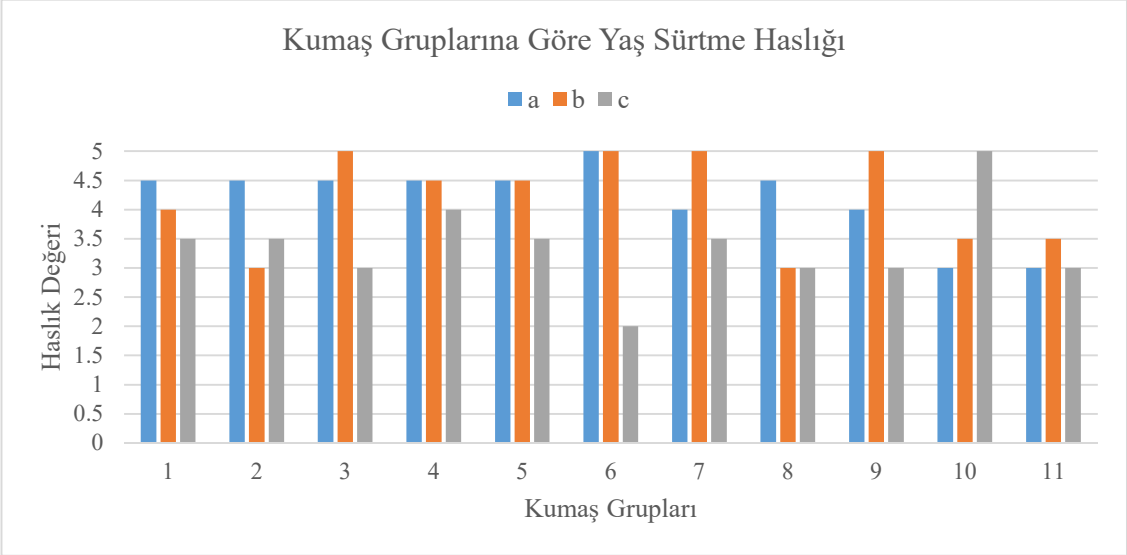
Kumaş Kodu	Yıkama haslığı	Kumaşın kirlettiği refakat bezi					
		WO	PAN	PES	PA	CO	Asetat
1a	4-5	5	5	5	5	5	5
1b	4-5	5	5	5	4-5	5	5
1c	4	5	5	5	5	5	5
2a	5	5	5	5	5	5	5
2b	5	5	5	5	4-5	5	5
2c	4	5	5	5	5	5	5
3a	5	5	5	5	4-5	5	5
3b	5	5	5	5	5	5	5
3c	5	5	5	5	5	5	5
4a	4	5	5	5	4-5	5	5
4b	5	5	5	5	4-5	5	5
4c	5	5	5	5	4-5	5	5
5a	4	5	5	4-5	5	5	5
5b	5	5	5	5	5	5	5
5c	4-5	5	5	5	4-5	5	5
6a	5	5	5	5	5	5	5
6b	4-5	5	5	5	5	5	5
6c	5	5	5	5	5	5	5
7a	5	5	5	5	5	5	4-5
7b	5	5	5	5	5	5	5
7c	4-5	5	5	5	5	5	5
8a	5	5	5	5	5	5	4-5
8b	5	5	5	5	4	5	2
8c	5	5	5	5	5	5	5
9a	4-5	5	5	5	4-5	5	4-5
9b	4-5	5	5	4-5	4-5	5	5
9c	4-5	5	5	5	4-5	5	5
10a	5	5	5	5	4-5	5	5
10b	4-5	5	5	5	5	5	5
10c	4-5	4-5	5	5	4-5	5	5
11a	4-5	5	5	4-5	4	5	5
11b	5	5	5	5	4-5	5	5
11c	4-5	5	5	5	4-5	5	5

Şekil 4.15'te, 11 kumaş grubunun kuru sürtme haslığı test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Sürtme haslık değerleri, 1 ile 5 arasında, 1 en düşük 5 en yüksek değer olacak şekilde subjektif olarak değerlendirilmektedir. Gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde, reaktif boyarmadde ile boyanan a ve b numunelerinin, doğal boyarmadde ile boyanan c numunesine göre daha yüksek kuru sürtme haslığına sahip olduğu görülmektedir. Reaktif boyalar, diğer tüm boya sınıflarının aksine, elyaf makromolekülleri ile reaksiyona girebilen ve elyaflara gerçek kovalent bağlarla bağlanabilen boyalardır. Bu nedenle yaş haslıkları olağanüstüdür (Kadınkız ve ark., 2023). Sürtme haslığı sonuçları, kumaş kompozisyonları düşünülerek incelendiğinde, sentetik lif içeriğine sahip olanlar ve %100 pamuk lifinden olan numuneler arasında kuru sürtme haslığı açısından bir etkisi görülmemektedir.



Şekil 4.15. Kumaş gruplarına göre kuru sürtme haslığı grafiği

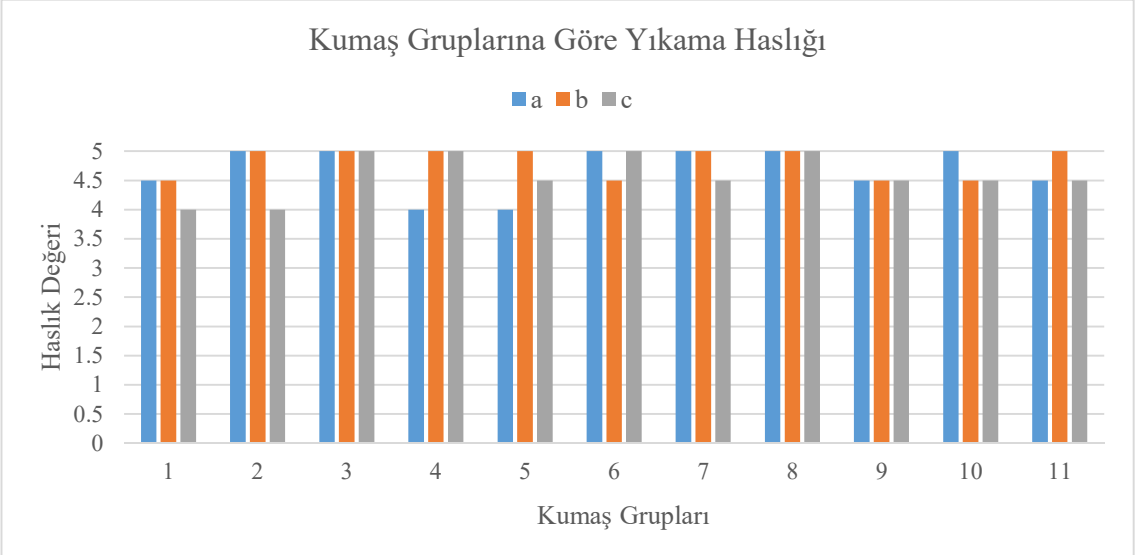
Şekil 4.16'da 11 kumaş grubunun yaş sürtme test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Reaktif boyarmadde ile boyanan a numunelerinin, doğal boyarmadde ile boyanan b ve c numunelerine göre daha yüksek yaş sürtme haslığına sahip olduğu görülmektedir. Şekil 4.15'de yer alan kuru sürtme test değerleri ile karşılaştırıldığında, yaş sürtme haslık test sonuçlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Grafik genel olarak değerlendirildiğinde, numunelerin yaş sürtme haslık değerlerinin, 3 ve üzerinde olduğu görülmektedir. Kullanım sırası için yeterli sonuç değerleri olarak görülebilir.



Şekil 4.16. Kumaş gruplarına göre yaş sürtme haslığı grafiği

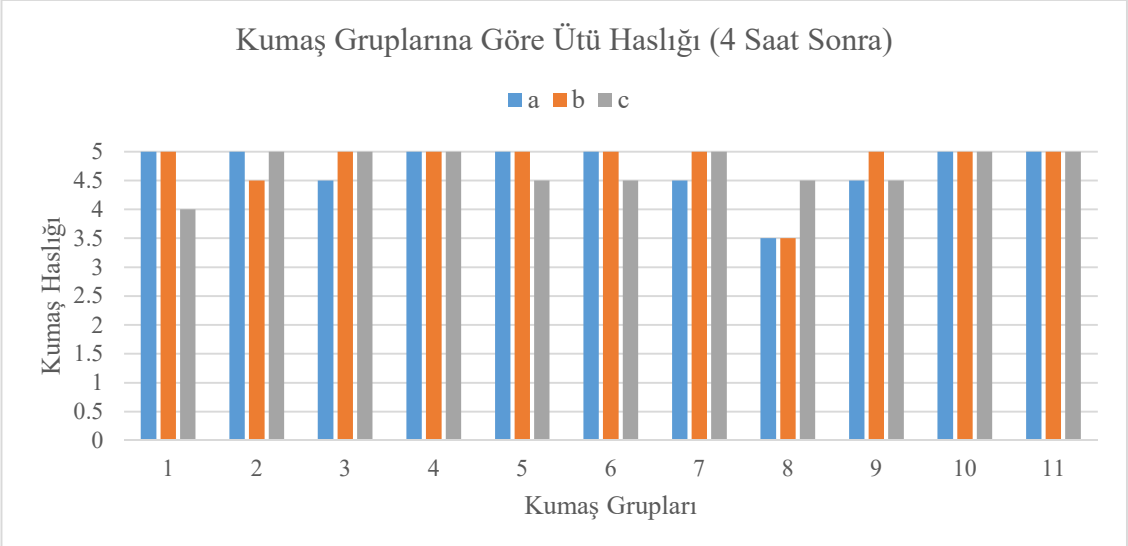
Şekil 4.17'de 11 kumaş grubunun yıkama haslığı test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Grafik incelendiğinde, numunelerin hepsi 4 ve üzerinde sonuç vererek kullanım performansı için istenilen değerlerde olduğu görülmektedir. Gruplar kendi içinde ele alındığında reaktif ve doğal boyarmadde arasında yıkama haslığı açısından yakın veya aynı değerler vardır, dolayısıyla bir fark görülmemektedir. Gruplar içinde gözüken farkın numunelerin renklerinin aynı değil farklı olduğu hatırlatılarak, renk farklılığından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Doğal boyarmaddeler olarak açıtto tohumu (annatto), cehri (buckthorn), zerdeçal kökü (berberine) ve kahverengi akasya özü (catechu) kullanılarak boyanan organik ve konvansiyonel pamuk örme kumaşların haslık test sonuçlarının karşılaştırmalı incelendiği bir çalışmada; yıkama ve sürtme haslığı test sonuçları organik pamuk kumaşta konvansiyonel pamuk kumaşa göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Organik pamuk elyafının yüzey yapısının boyarmadde ile daha güçlü bağ oluşturmasından kaynaklı olduğu belirtilmiştir. Organik pamuğun doğal boyarmaddeler ile boyanması çevreye zararı en aza indirecek ekolojik yöntem olarak görülmektedir (Ramasamy, K. M., 2015).



Şekil 4.17. Kumaş gruplarına göre yıkama haslığı grafiği

Şekil 4.18'de 11 kumaş grubunun, 4 saat sonundaki ütü test sonuçlarının grafik üzerinde değerlendirilmesi görülmektedir. Grafik incelendiğinde, numunelerin büyük çoğunluğu 5 değeri ile en yüksek ütü haslığı sonucunu vermişlerdir. 8. grup 3/4 ve üzerinde, diğerleri ise 4 ve 4/5 haslık değerindedir. Buna göre tüm sonuçlar ele alındığında kumaş numunelerinin hem reaktif boyarmadde ile hem doğal boyarmadde ile boyanan halleri yüksek haslık sonuçları göstermiştir ve aralarında belirgin bir farktan bahsedilememektedir.



Şekil 4.18. Kumaş gruplarına göre ütü haslığı grafiği

Bu tez çalışmada elde edilen ütü, kuru sürtme, yaş sürtme ve yıkama haslık değerleri tüm numunelerde genel olarak ticari açıdan istenilen performansı göstermiştir. Literatürde yapılan farklı doğal boyarmaddelerle yapılan çalışmalar incelendiğinde; Aras ve arkadaşları, pamuklu kumaşı reaktif boyarmaddeyle ve lavanta atıklarının ekstratını kullanarak doğal boyarma yapmışlardır. Yıkama, yaş ve kuru sürtme haslığı değerleri numunelerde 4/5 ve 5 olmak üzere iyi sonuçlar vermişlerdir (Aras Elibüyük, Yıldırım, Koptur Tasan, Yumru, Çörekcioğlu, & Oktav Bulut, 2019). Kayahan ve arkadaşlarının pamuklu kumaşı doğal boyarmadde ile boyadığı bir çalışmada, yaban mersini ve kara havuçtan elde edilen iki farklı doğal boyarmadde kullanmışlardır. Elde ettikleri renklendirilmiş numunelerin yıkama, sürtme ve ter haslık test sonuçlarının genel olarak 4 ve 5 arasında olarak ticari açıdan iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Kayahan, Karaboycı, & Dayık, 2016). Repon ve arkadaşlarının reaktif boyarmaddenin ve muz çiçeklerini doğal boyarmadde olarak kullandıkları bir çalışmada, pamuklu kumaşın renklendirildiği numunelerin; yıkama, yaş ve kuru sürtme haslık test değerleri incelenmiştir. Yıkama ve kuru sürtme haslığı tüm numunelerde 4 ve 4/5, yaş sürtme haslığı ise 3/4 olarak iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Repon, Tauhidul Islam, Al Mamun, & Abdur Rashid, 2018).

4.7. Biyobozunurluk Test Sonucu

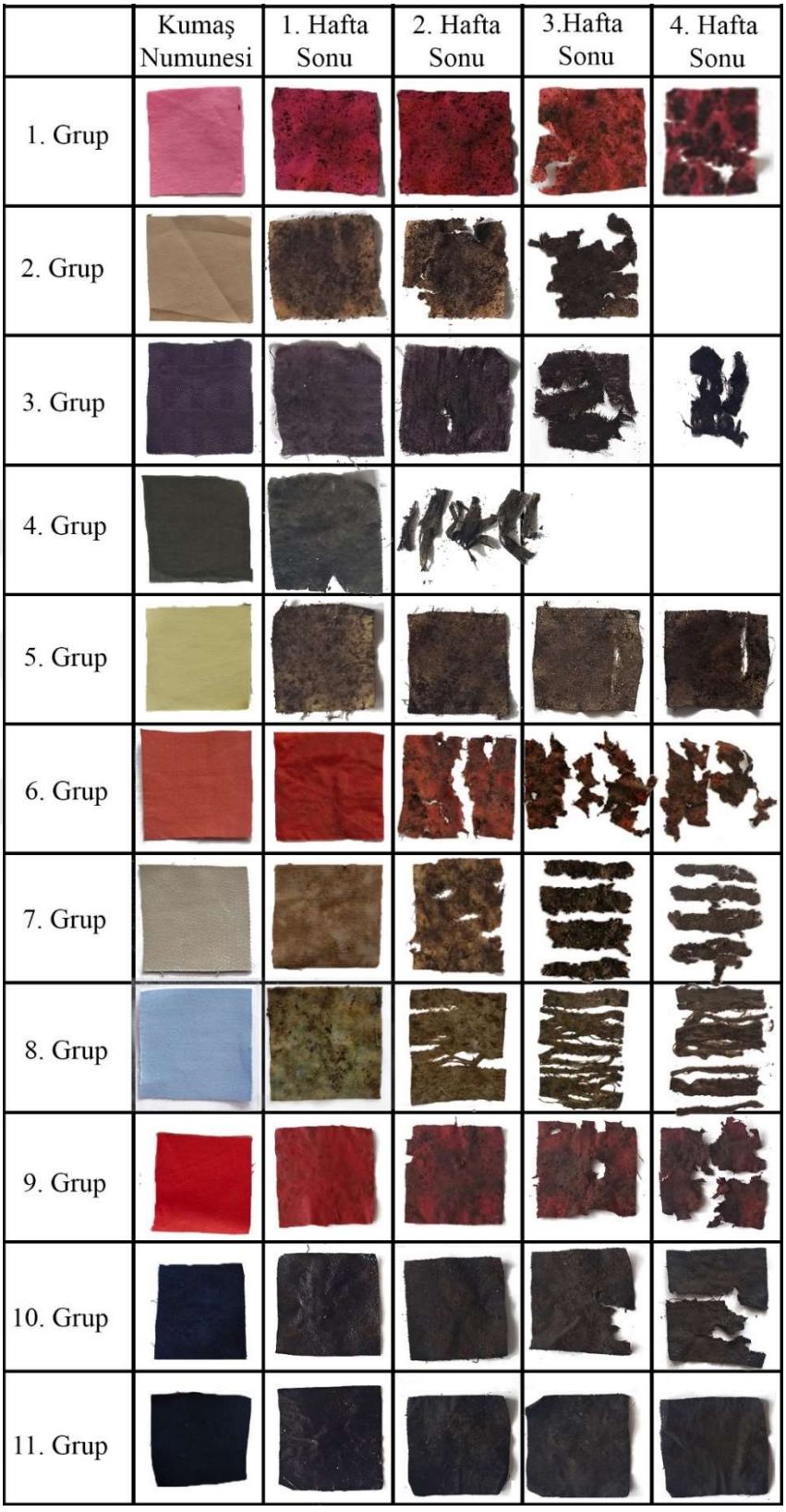
Kumaş numunelerinin biyobozunurluk özelliklerini incelemek için yapılan toprağa gömme testi sonuçları, birer hafta ara ile gözlem yapılarak dört haftalık süre içinde incelenmiştir. Şekil 4.19'da reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel kumaş numunelerinin, Şekil 4.20'de reaktif boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numunelerinin, Şekil 4.21'de doğal boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numunelerinin, dört haftalık süre içindeki bozunma aşamaları görülmektedir.

Görsel bulgular incelendiğinde, Şekil 4.19'da görülen, reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel kumaş numunelerinin, toprak altında kaldıkları süre boyunca, diğer gruplara göre daha az fiziksel değişime uğradığı ve bozunma sürecinin daha uzun sürdüğü gözlenmiştir. Kumaşın genel formu bir veya iki hafta korunmuş, kenarlarda aşınmalar daha az olmuş ve lif yapısında sınırlı miktarda bozulma meydana gelmiştir. Sekiz

numunenin (1, 3, 5, 8, 9, 10, 11), dört hafta sonunda toprakta tamamen bozunmadığı görülmektedir. Devrim (2019) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, pamuk, viskon, modal, tencel, polilaktik asit, polietilen tereftalat ve poliakrilonitril içeren kumaşların kullanım ve biyobozunurluk davranışlarını toprağa gömerek bir, dört ve sekiz ay boyunca incelenmiştir. Doğal içerikli pamuk, tencel, modal ve viskon kumaşların diğer kumaşlara göre çok daha erken bozunduğunu, polilaktik asit, polietilen tereftalat ve poliakrilonitril içeren kumaşlarınn 8 ay sonunda bozunmadan kaldıkları belirtilmiştir. Bozunma sürecinde selülozik liflerde kararma ve lekenme gözlendiği ifade edilmiştir (Devrim, 2019).

Şekil 4.20'de görülen, reaktif boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numunelerinde, reaktif boya ile boyanmış konvansiyonel numunelere göre daha belirgin ve daha erken başlayan fiziksel çözülme görülmektedir. Kumaş dokusundan lif ayrışmaları, kenar aşınmaları ve dokusal yıpranma, reaktif boya ile boyanmış konvansiyonel numunelerine göre daha erken sürede başladığı gözlenmiştir. Yedi numunenin (1, 2, 5, 7, 8, 10, 11), dört hafta sonunda toprakta tamamen bozunmadığı görülmektedir.

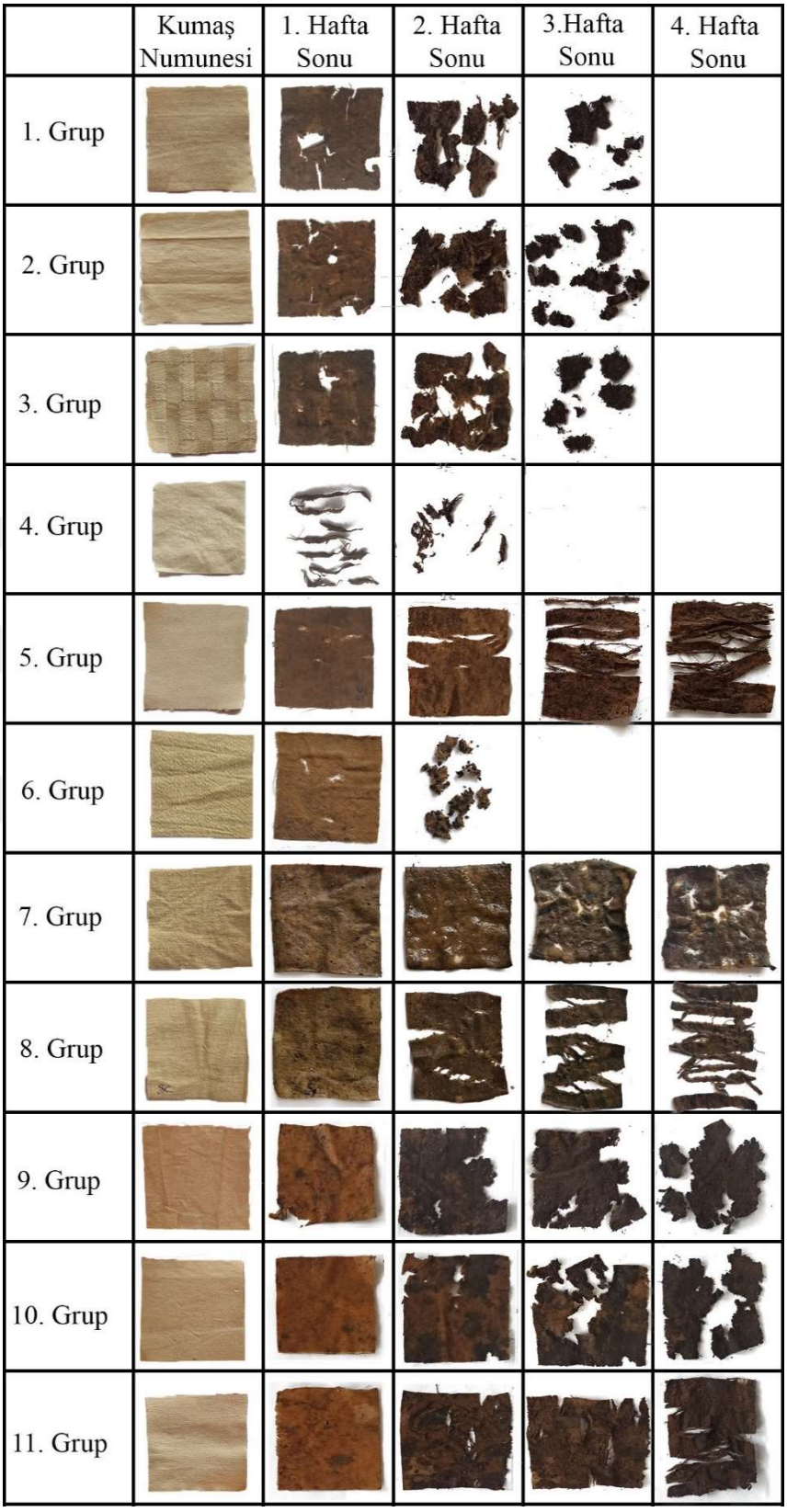
Şekil 4.21'de görülen, doğal boya ile boyanmış organik kumaş numunelerinin, biyobozunurluk performansı diğer numunelere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Toprakla temas sonrasında kısa süre içinde doku bütünlüğünün bozulmaya başladığı, lif yapısının ayrıştığı ve bazı numunelerde gözle görünür şekilde parçalanmaların gerçekleştiği tespit edilmiştir. Altı numunenin (1, 2, 3, 4, 6, 9), dört hafta sonunda toprakta tamamen bozunduğu görülmektedir. Kompozisyonunda elastan veya sentetik lif bulunan numunelerin, dört hafta sonunda henüz tamamen bozunmadığı görülmektedir.



Şekil 4.19. Reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel kumaş numunelerin dört haftalık biyobozunurluk test sonucu



Şekil 4.20. Organik kumaşın reaktif boyarmadde ile boyanmış kumaş numunelerin dört haftalık biyobozunurluk test sonucu



Şekil 4.21. Organik kumaşın doğal boyarmadde ile boyanmış kumaş numunelerinin dört haftalık biyobozunurluk test sonucu

4.8. Anket Verilerine Ait Bulgular

Bu çalışma kapsamında uygulanan anket üç bölümden oluşmaktadır; ilk bölüm demografik bilgiler, ikinci bölüm sürdürülebilir ve organik tekstiller ile tüketicilerin satın alma tutumları ve üçüncü bölümde gömleklerin görsel değerlendirilmesidir. Anket tekstil ve moda tasarım alanında eğitim ve deneyimi olan "uzman grubu" ile alan ile konu ile ilgili eğitim ve deneyimi olmayan "tüketici grubu"na uygulanmıştır. Her iki grupta 139 kişi olacak şekilde 278 katılımcı sağlanmıştır. Anketten elde edilen veriler; tüm katılımcılar, uzman grubu ve tüketici grubu olarak üç farklı şekilde ele alınmıştır. Davranışsal ve algısal bir ölçüm çalışması olan bu anket uygulamasında betimsel analizler sonucunda elde edilen veriler, katılımcıların genel tutum ve eğilimlerini ortaya koyarak anlamlı bir bütünlük sağlamıştır.

4.8.1. Anket verilerine ait bulgular: Demografik bilgiler (1. bölüm)

Araştırma bulgularından elde edilen demografik veriler Çizelge 4.20'de gösterilmiştir. Ankete, hem uzman grubundan hem tüketici grubundan 139'ar katılımcı olmak üzere toplamda 278 kişi katılmıştır. Katılımcıların yoğunlukla; %83 oranında kadın, %92 oranında 18-25 yaş aralığında ve %79 oranında ön lisans mezunu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.20. Katılımcılara ait bulgular (n=278 kişi)

Tüm katılımcılar			Uzman grubu			Tüketici grubu		
Cinsiyet	f	%	Cinsiyet	f	%	Cinsiyet	f	%
Kadın	231	83.1	Kadın	124	89.2	Kadın	107	77
Erkek	47	16.9	Erkek	15	10.8	Erkek	32	23
Yaş	f	%	Yaş	f	%	Yaş	f	%
18-25	257	92.4	18-25	123	88.5	18-25	134	96.4
26-35	10	3.6	26-35	8	5.8	26-35	2	1.4
35-44	8	2.9	35-44	6	4.3	35-44	2	1.4
45 ve üzeri	3	1.1	45 ve üzeri	2	1.4	45 ve üzeri	1	0.7
Yaş	f	%	Eğitim	f	%	Eğitim	f	%
Lise	9	3.2	Lise	4	2.9	Lise	5	3.6
Ön lisans	220	79.1	Ön lisans	91	65.5	Ön lisans	129	92.8
Lisans	41	14.7	Lisans	38	27.3	Lisans	3	2.2
Lisansüstü	8	2.9	Lisansüstü	6	4.3	Lisansüstü	2	1.4
Toplam	278	100	Toplam	139	100	Toplam	139	100

4.8.2. Anket verilerine ait bulgular: Sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki bilgiler ve satın alma sürecinde dikkat edilenler (2. bölüm)

Anketin ikinci bölümünde, katılımcıların tekstil ve hazır giyim sektöründeki sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki bilgileri ve satın alma sürecinde dikkat ettikleri ile ilgili 12 soru sorulmuştur. 5'li likert ölçeği ile cevaplar alınmıştır. Puanlama, 1 kesinlikle katılmıyorum, 2 katılmıyorum, 3 kararsızım, 4 katılıyorum ve 5 kesinlikle katılıyorum şeklinde değerlendirilmiştir. Uzman ve tüketici gruplarının sürdürülebilirlik ile ilgili çeşitli ifadelere verdikleri yanıtların ortalamaları, standart sapmaları ve bu gruplar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını gösteren bağımsız örneklem t-testi sonuçları Çizelge 4.21'de yer almaktadır. Her bir maddeye ilişkin ortalamalar ve katılımcı gruplarının görüşleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak amacıyla analiz edilmiştir. "$p < .05$" düzeyinde anlamlı fark bulunan maddeler, iki grubun algı ve tercihlerinde belirgin farklılıklar olduğunu göstermektedir. Anlamlı olan ifadeler "*" ile işaretlenmiştir.

Çizelge 4.21. Sürdürülebilir ve organik tekstil farkındalığı ve satın alma tutumları açısından uzman ve tüketici görüşlerinin karşılaştırılması

Soru	Katılımcı grubu	N	Ortalama (M)	Standart sapma	t (df)	p Değeri
1-Tekstil ve hazır giyim alanında sürdürülebilirlik hakkında yeterli bilgiye sahibim.	Uzman	138	3.41	0.88	8.19 (274)	.001*
	Tüketici	138	2.54	0.87		
2-Satın alacağım giysinin doğal boyarmadde (örn. ceviz kabuğu) ile renklendirilmiş olması tercih nedenimdir.	Uzman	139	3.08	0.9	2.81 (275)	0.005*
	Tüketici	138	2.77	0.94		
3-Organik sertifikalı giysiyi insan ve çevre sağlığını koruduğu için tercih ederim.	Uzman	139	3.87	0.96	1.46 (275)	0.147
	Tüketici	138	3.7	0.96		
4-Doğal içerikli olmayan boyarmaddelerle boyanmış giysileri sağlığa zararlı buluyorum.	Uzman	139	3.77	1.03	0.31 (275)	0.756
	Tüketici	138	3.73	1		
5-Giysi satın alırken giysinin organik sertifikalı olması tercih nedenimdir.	Uzman	139	3.2	0.96	1.13 (275)	0.261
	Tüketici	138	3.07	1.05		

Çizelge 4.21. Sürdürülebilir ve organik tekstil farkındalığı ve satın alma tutumları açısından uzman ve tüketici görüşlerinin karşılaştırılması (devam)

Soru	Katılımcı grubu	N	Ortalama (M)	Standart sapma	t (df)	p Değeri
6-Organik giysilerin daha pahalı olduğunu düşünüyorum.	Uzman	139	4.2	0.99	0.87 (274)	0.386
	Tüketici	137	4.1	0.9		
7-Giysilerde kullanılan ve aşağıda belirtilen organik ve sürdürülebilir sertifikaları biliyorum.	Uzman	139	3.37	0.99	7.40 (275)	.001*
	Tüketici	138	2.45	1.07		
8-Organik sertifikaya sahip giysilere satın alırken pek rastlamıyorum, yaygınlaşmasını istiyorum.	Uzman	138	3.88	0.83	1.02 (272)	0.309
	Tüketici	136	3.77	0.98		
9-Giysi satın alırken giysinin dökümlü olmasına dikkat ederim.	Uzman	138	3.59	1.11	2.63 (274)	0.009*
	Tüketici	138	3.25	1.09		
10-Giysi satın alırken görünüşünün düzgün ve renginin parlak olmasına dikkat ederim.	Uzman	138	4.2	0.9	0.77 (273)	0.444
	Tüketici	137	4.11	0.97		
11-Giysi satın alırken dikişlerinin düzgün olmasına dikkat ederim.	Uzman	137	4.57	0.8	1.04 (272)	0.299
	Tüketici	137	4.47	0.82		
12-Giysinin buruşuyor olma özelliği satın almamı olumsuz yönde etkiler.	Uzman	137	3.61	1.13	2.35 (271)	0.019*
	Tüketici	136	3.91	1.01		

*p < .05 anlamlı fark vardır.

Anketin bu bölümünde Cronbach's Alpha güvenilirlik testi uygulanmıştır. Sorular iki gruba ayrılmıştır; Çizelge 4.22'de tekstil ve hazır giyim sektöründeki sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki bilgileri (soru 1-8) ile ilgili güvenilirlik test sonuçları ve Çizelge 4.23'te giysi satın alma sürecinde dikkat ettikleri (soru 9-12) ile ilgili güvenilirlik test sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere, tekstil ve hazır giyim sektöründeki sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki bilgileri ile ilgili soruların Cronbach's Alpha değeri tüm katılımcılar için 0.661, uzman grubu için 0.637 ve tüketici grubu için 0.643 değerleri

bulunmuştur. Bu değerler, keşfedici amaçla kabul edilebilir düzeyde tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.23'te görüldüğü üzere, giysi satın alma sürecinde dikkat ettikleri ile ilgili soruların Cronbach's Alpha değeri tüm katılımcılar için 0.546, uzman grubu için 0.610 ve tüketici grubu için 0.495 değerleri bulunmuştur. Tüm katılımcılar ve tüketici grubu açısından düşük güvenilirlik sonucu vermişken, uzman grubu açısından kabul edilebilir değerdedir. Bu sonuca göre, satın alma süreci ile ilgili tutumları uzman grup arasında daha tutarlı iken tüketiciler arasında daha değişken olduğu görülmüştür. Düşük alfa değeri madde sayısının azlığından kaynaklanmaktadır ve keşfedici amaçla yorumlanmıştır.

Elde edilen tüm sonuçlar, anket sorularının genel olarak tutarlı olduğunu ve üç farklı katılımcı grubundaki katılımcı sayısının yeterli olduğunu göstermektedir. Özellikle tekstil ve hazır giyim sektöründeki sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki bilgileri ile ilgili soruların, hem uzman hem tüketici grubuna güvenilir bir şekilde uygulanabilir olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.22. Sürdürülebilir ve organik tekstil farkındalığı soruları güvenilirlik sonuçları

Katılımcı Grubu	Toplam (N)	Geçerli Katılımcı Sayısı	Cronbach's Alpha (α)	Madde Sayısı
Tüm Katılımcılar	278	272	0.661	8
Uzman Grubu	139	137	0.637	8
Tüketici Grubu	139	135	0.643	8

(α > 0.60 kabul edilebilir)

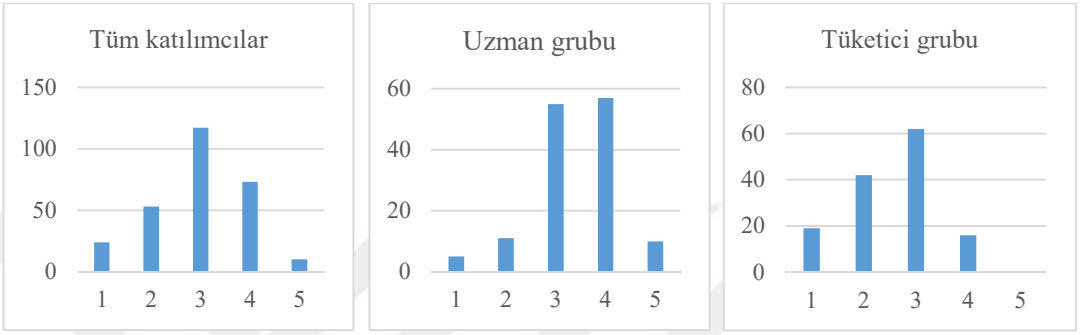
Çizelge 4.23. Giysi satın alma tutumları soruları güvenilirlik sonuçları

Katılımcı Grubu	Toplam (N)	Geçerli Katılımcı Sayısı	Cronbach's Alpha (α)	Madde Sayısı
Tüm Katılımcılar	278	271	0.546	4
Uzman Grubu	139	136	0.610	4
Tüketici Grubu	139	135	0.495	4

(α > 0.60 kabul edilebilir)

Tekstil ve hazır giyim sektöründeki sürdürülebilir ve organik tekstil hakkındaki bilgileri ve satın alma sürecinde dikkat ettikleri ile ilgili anket sorularından elde edilen cevaplar grafik olarak aşağıda Şekil 4.22-4.33'e kadar görülmektedir. Her sorunun cevabı tüm katılımcılar, uzman grubu ve tüketici grubu olarak 3 farklı şekilde gösterilmiştir.

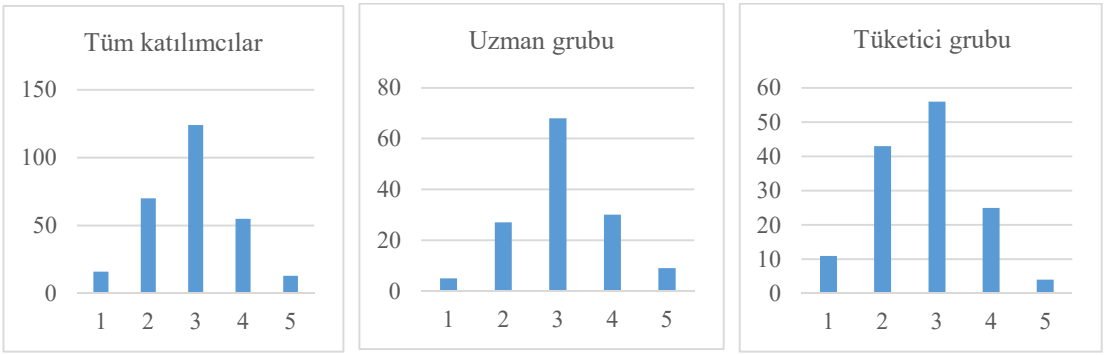
Soru: Tekstil ve hazır giyim alanında sürdürülebilirlik hakkında yeterli bilgiye sahibim.



Şekil 4.22. Anket 2. bölüm 1. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları bu soru için ele alındığında, uzman grubu katılımcıları, tüketici grubuna göre alanlarındaki sürdürülebilirlik üzerine bilgi sahibi olduklarını daha fazla belirtmişledir. Uzman grubu (M=3.41), tüketici grubuna (M = 2.54) göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu, bağımsız örneklemler t-testi sonucunda ($t(274) = 8.19$, $p < 0.001$) oluşan farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Bu bulgulardan yola çıkarak mesleki bilgi düzeyinin tekstil ve hazır giyim alanında fark oluşturduğu ifade edilebilir.

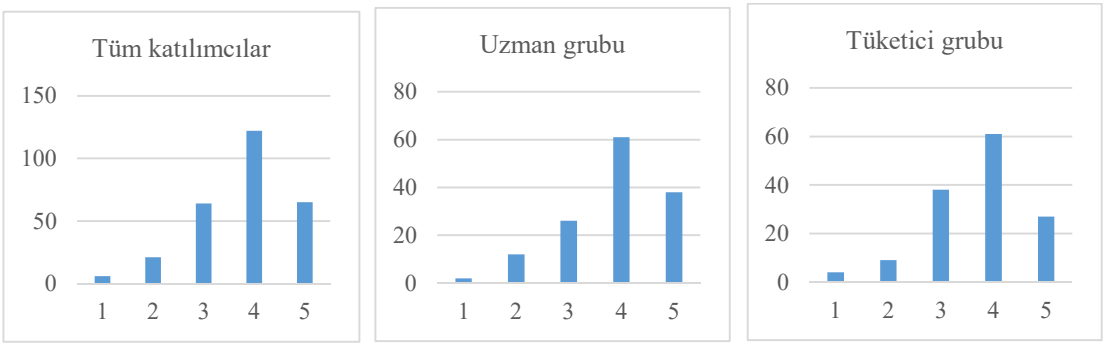
Soru: Satın alacağım giysinin doğal boyarmadde (örn. ceviz kabuğu) ile renklendirilmiş olması tercih nedenimdir.



Şekil 4.23. Anket 2. bölüm 2. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları bu soru için ele alındığında, uzman grubu ortalaması (M = 3.08), tüketici grubuna ortalaması ise (M = 2.77)'dir. Bu fark istatistiksel olarak incelendiğinde (t(275) = 2.81, p =0.005) anlamlıdır. Alandaki bilgi düzeyi arttıkça sektörün çevre ve insan sağlığına verdiği zararın farkındalığının daha fazla olacağı ve bundan dolayı uzman grubunun, tüketici grubuna göre doğal boyarmaddelere daha olumlu yaklaştığı görülmektedir.

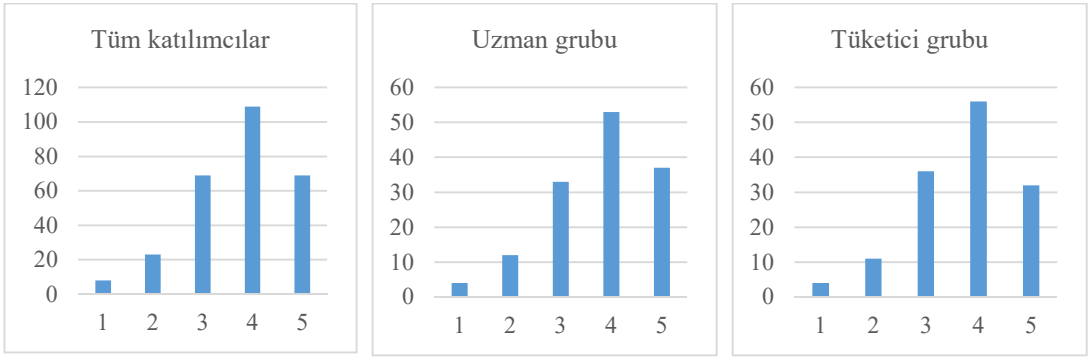
Soru: Organik sertifikalı giysiyi insan ve çevre sağlığını koruduğu için tercih ederim.



Şekil 4.24. Anket 2. bölüm 3. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları bu soru için ele alındığında, M_uzman = 3.87 ve M_tüketici = 3.70, t(275) = 1.46, p =0.147 sonuçlarına göre iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. Her iki grubun organik giysinin çevre ve insan sağlığını koruduğu için tercih ettiklerini ifade etmiş olsalar da uzman grubunun bu ifadeye katılması oransal olarak daha fazladır.

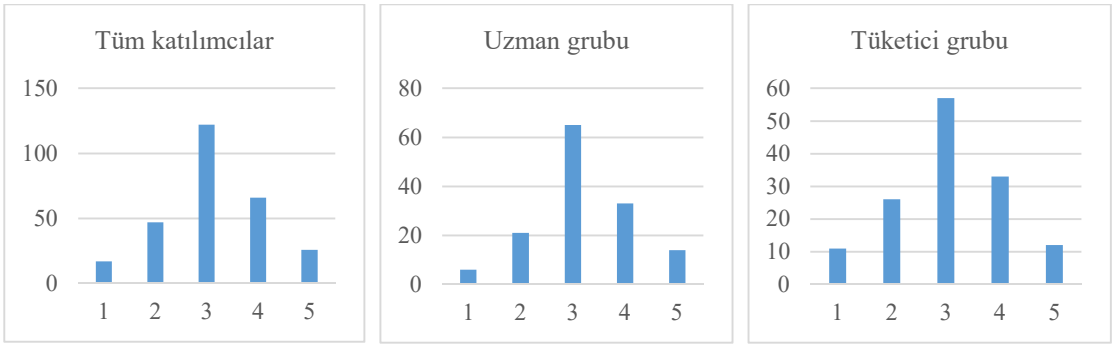
Soru: Doğal içerikli olmayan boyarmaddelerle boyanmış giysileri sağlığa zararlı buluyorum.



Şekil 4.25. Anket 2. bölüm 4. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme bu soru için ele alındığında, her iki grubun cevapları birbirine oldukça yakındır ve aralarında anlamlı bir fark yoktur; M_uzman=3.77 ve M_tüketici=3.73, t(275)=0.31, p=0.756. Grafik sonuçları ele alındığında, tüm katılımcılar, doğal içerikli olmayan boyarmaddelerle boyanmış giysileri sağlığa zararlı bulduklarını ifade ederek boyarmaddeler ile ilgili sağlık endişeleri olduğu görülmektedir.

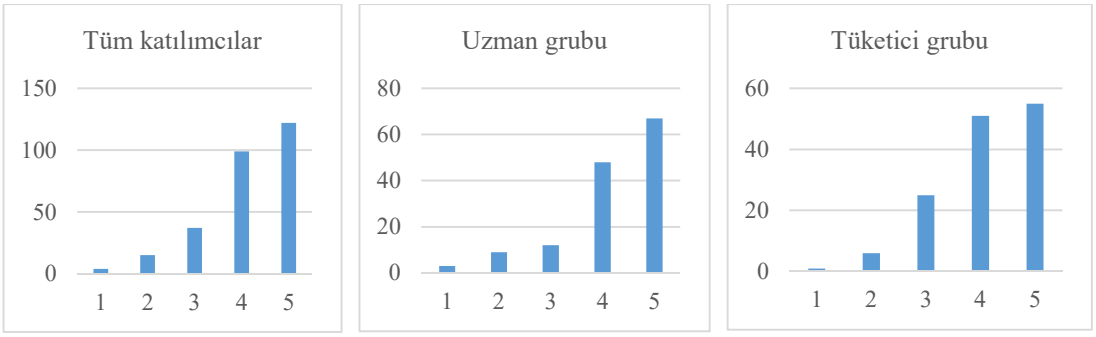
Soru: Giysi satın alırken giysinin organik sertifikalı olması tercih nedenimdir.



Şekil 4.26. Anket 2. bölüm 5. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme bu soru için ele alındığında, her iki grubun cevapları birbirine oldukça yakındır ve aralarında anlamlı bir fark yoktur; M_uzman=3.2 ve M_tüketici=3.07, t(275)=1.13, p=0.261. Grafik sonuçları ele alındığında, her iki grup için giysi satın alma sürecinde organik sertifika orta düzeyde etkili bir faktördür.

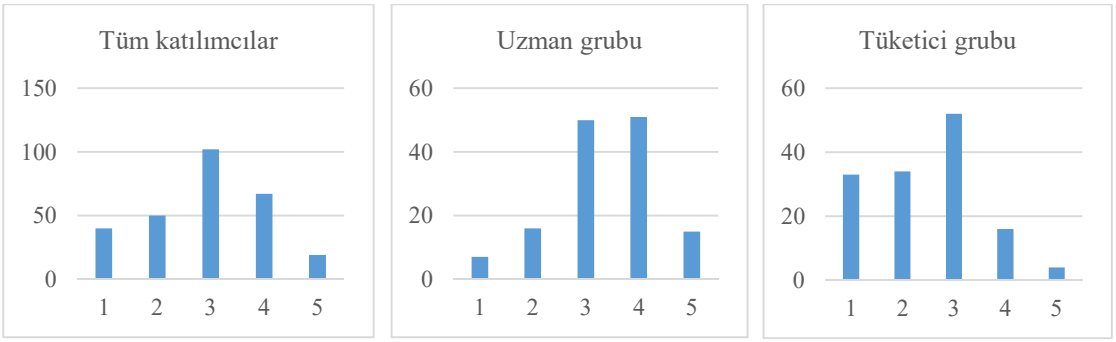
Soru: Organik giysilerin daha pahalı olduğunu düşünüyorum.



Şekil 4.27. Anket 2. bölüm 6. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme bu soru için ele alındığında, her iki grubun cevapları birbirine oldukça yakındır ve aralarında anlamlı bir fark yoktur; M_uzman=4.20 ve M_tüketici=4.10, t(274)=.87, p=0.386. Grafik sonuçları ele alındığında, tüm katılımcıların organik giysileri pahalı olarak değerlendirdikleri görülmüştür ve bu durum satın alma süreçlerini doğrudan etkileyecek bir faktördür.

Soru: Giysilerde kullanılan ve aşağıda belirtilen organik ve sürdürülebilir sertifikaları biliyorum.

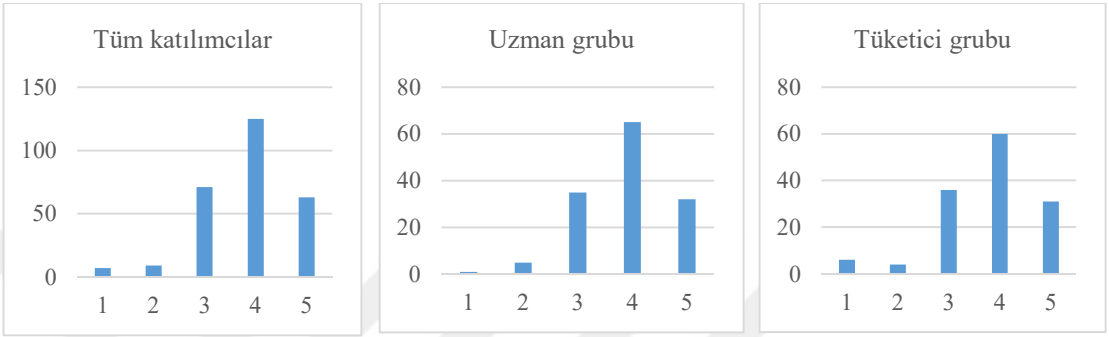


Şekil 4.28. Anket 2. bölüm 7. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları bu soru için ele alındığında uzman grubunun (M=3.37), tüketici grubuna göre (M=2.45) bu konuda bilgisi daha yüksek olarak görülmektedir. t(275)=7.40 ve p<0.001 değerleri ile iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu istatistiksel olarak ifade edilebilir. Bu durum grafik sonuçlarında da

görülmektedir. Elde edilen verilerden, alanında uzmanlığı olan kişilerin tekstil ve hazır giyim alanında kullanılan sertifikaları daha çok tanıdıkları belirgin olarak görülmektedir.

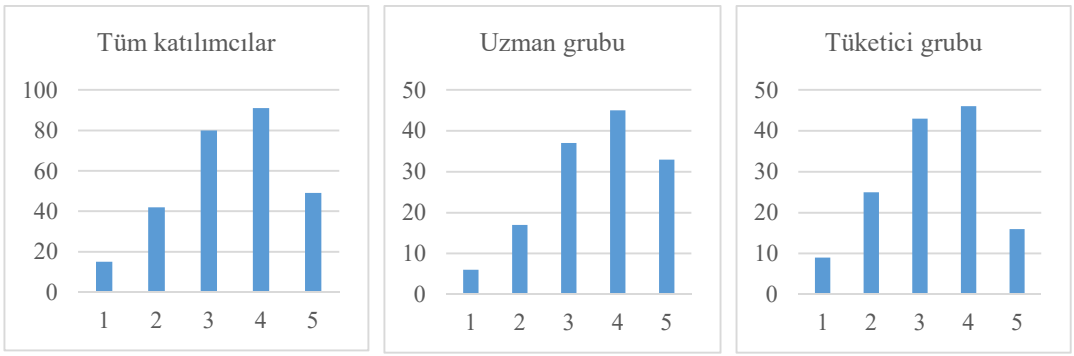
Soru: Organik sertifikaya sahip giysilere satın alırken pek rastlamıyorum, yaygınlaşmasını istiyorum.



Şekil 4.29. Anket 2. bölüm 8. sorunun cevapları

İstatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları bu soru için ele alındığında, gruplar arasına anlamlı bir fark görülmemektedir; M_uzman=3.88 ve M_tüketici=3.77, t(272)=1.02, p=0.309. Tüm katılımcılar, organik sertifikalı giysilere çok rastlamadıklarını, organik giysilerin yaygınlaşması ve daha görünür olmasını istemeleri ile bir talebi ortaya koyarak organik tekstil ve hazır giyim sanayisinin potansiyelini göstermektedir.

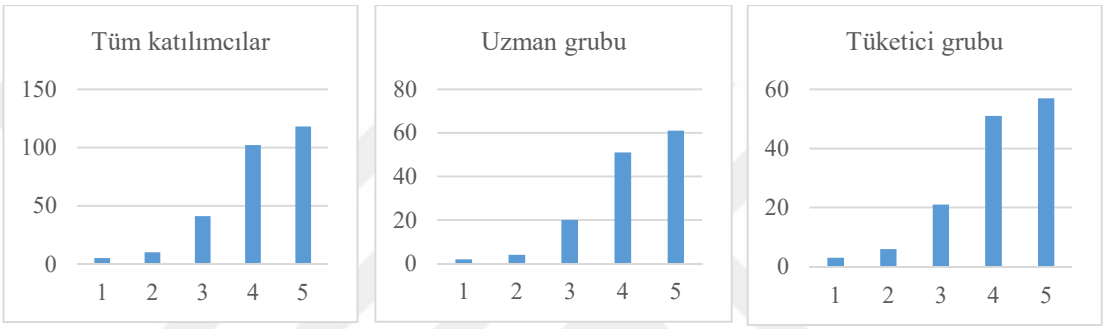
Soru: Giysi satın alırken giysinin dökümlü olmasına dikkat ederim.



Şekil 4.30. Anket 2. bölüm 9. sorunun cevapları

Giysi satın alma davranışlarının ele alındığı bu soruda istatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları incelendiğinde, uzman grubu (M=3.59), tüketici grubuna (M=3.25) göre giysiyi satın alırken dökümlü olmasına daha fazla dikkat ettiği istatistiksel olarak anlamlı görülmektedir (t(274)=2.63, p=.009). Alanında uzman grubun, dökümlülük ifadesinin giyside oluşturduğu estetik ve teknik özelliklere daha duyarlı hareket ettiği görülse de tüketici grubu için de bu özellik aranan bir özellik olarak görülmektedir.

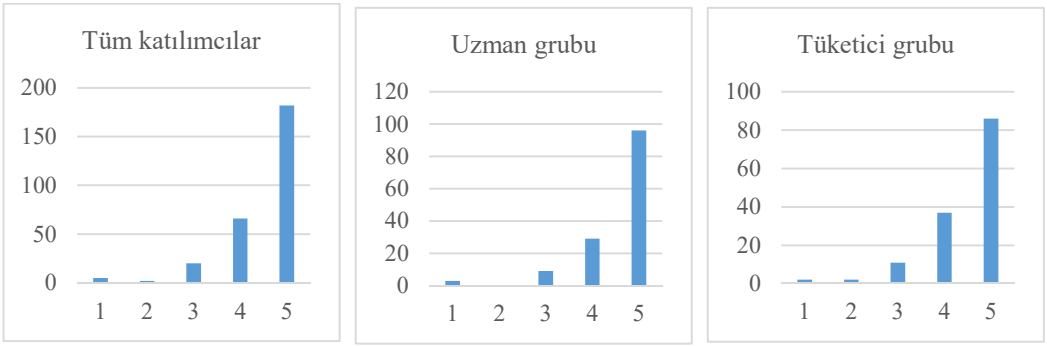
Soru: Giysi satın alırken görünüşünün düzgün ve renginin parlak olmasına dikkat ederim.



Şekil 4.31. Anket 2. bölüm 10. sorunun cevapları

Giysi satın alma davranışlarının ele alındığı bu soruda istatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları incelendiğinde, her iki grup, giysi satın alırken görünüşünün düzgün ve renginin parlak olmasına benzer derecede ilgi göstermektedirler ve istatistiki olarak aralarında anlamlı bir fark yoktur (M_uzman=4.2 ve M_tüketici=4.11, t(273)=.77, p=.444). Her iki grup birlikte ele alınarak tüm katılımcılar, giysi satın alırken görünüşün düzgünlüğüne ve renginin parlaklığına yüksek oranda dikkat etmektedirler.

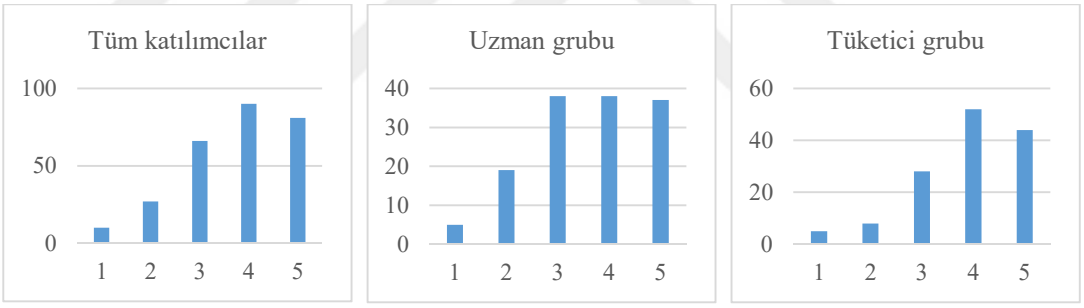
Soru: Giysi satın alırken dikişlerinin düzgün olmasına dikkat ederim.



Şekil 4.32. Anket 2. bölüm 11. sorunun cevapları

Giysi satın alma davranışlarının ele alındığı bu soruda istatistiki değerlendirme ve grafik sonuçları incelendiğinde; her iki grup, giysi satın alırken dikişlerinin düzgün olmasına yüksek düzeyde önem verdikleri görülmüş ancak iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (M_uzman=4.57 ve M_tüketici=4.47, t(272) = 1.04, p = .299).

Soru: Giysinin buruşuyor olma özelliği satın almamı olumsuz yönde etkiler.



Şekil 4.33. Anket 2. bölüm 12. sorunun cevapları

Giysi satın alma davranışlarının ele alındığı bu soruda istatistiksel değerlendirme ve grafik sonuçları incelendiğinde, tüketici grubu (M=3.91), uzman grubuna (M=3.61) göre daha yüksek oranda giysi satın alırken buruşma özelliğinin olmasının satın alma davranışlarını olumsuz yönde etkileyeceğini belirtmişlerdir. Bu durum istatistiki olarak t(271)=-2.35, p=.020 değerleri ile anlamlı bir fark olarak ifade edilir. Buna göre tüketici grubu, giysiyi kullanım ve bakım sırasındaki kolaylığa daha çok dikkat ettiği ve satın alma sürecinde dikkat ettikleri bir kriter olarak söylenebilir. Aynı zamanda uzman grubu materyali tanıyıp nasıl davranış gösterdiğine hakim olarak buruşma davranışını tüketici grubuna göre daha normal karşılamış diye düşünülebilir.

4.8.3. Anket verilerine ait bulgular: Görsel değerlendirme (3. bölüm)

Anketin üçüncü bölümünde, katılımcılara 1, 2, 3 ve 9. grup kumaşlardan dikilen gömlekler gösterilmiştir ve her gruba ait 5 soru sorularak katılımcıların görsel olarak değerlendirerek gruptaki gömleklerden birisini seçmeleri istenmiştir. Bulgular tüm katılımcılar, uzman ve tüketici grubundan elde edilen veriler olmak üzere frekans, yüzde dağılımı, gruplar arası istatistiksel karşılaştırmaları ve grafiksel gösterimi içermektedir. Her gömlek grubuna ait katılımcı tercihleri ele alınmış ve bu tercihler arasındaki anlamlılık analizlerine yer verilmiştir ($p < 0.05$ anlamlılık seviyesi).

Çizelge 4.24'te 1. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.24. 1. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları

Soru	Katılımcı Grubu	1A (f, %)	1B (f, %)	1C (f, %)	Ki-Kare (df=2)	p-değeri
1. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?	Uzman	52 (%38.0)	55 (%40.1)	30 (%21.9)	4.560	0.102
	Tüketici	40 (%28.8)	54 (%38.8)	45 (%32.4)		
1. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?	Uzman	33 (%24.6)	33 (%24.6)	68 (%50.7)	9.350	0.009*
	Tüketici	34 (%24.6)	56 (%40.6)	48 (%34.8)		
1. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?	Uzman	31 (%23.1)	51 (%38.1)	52 (%38.8)	0.718	0.698
	Tüketici	36 (%26.1)	55 (%39.9)	47 (%34.1)		
1 gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?	Uzman	21 (%15.6)	106 (%78.5)	8 (%5.9)	0.837	0.658
	Tüketici	16 (%11.8)	112 (%82.4)	8 (%5.9)		
1. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?	Uzman	48 (%35.6)	50 (%37.0)	37 (%27.4)	8.127	0.017*
	Tüketici	28 (%20.6)	56 (%41.2)	51 (%38.2)		

*p < .05 anlamlı fark vardır.

Gömleklerin görsel değerlendirmesi anket soruları istatistiksel olarak incelendiğinde, 1. grup gömlekler uzman grubu ve tüketici grubu tarafından dökümlülük, düzgünlük ve renk canlılığı açısından, yapılan ki-kare testi sonucu dağılımın anlamlı düzeyde

farklılaşmadığı görülmektedir. Ancak tüketici ve uzman grubu arasında sertlik ve ve satın alma tercihleri için anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Örneklem grubu her üç şekilde incelendiğinde 1B numunesi daha dökümlü olarak görülmüş, 1C numunesi uzman grubu tarafından en az dökümlü görülürken 1A numunesi tüketici grubu tarafından en az dökümlü olarak ifade edilmiştir. Tüm katılımcılar ve uzman grubu ele alındığında 1C numunesi daha sert olarak görülmüşken tüketici grubu tarafından 1B numunesi daha sert olarak ifade edilmiştir. Örneklem grubu her üç şekilde incelendiğinde 1A numunesi en az sert olarak ifade edilmiştir ve düzgünlük olarak en az görülen numunedir. 1B ve 1C numuneleri yakın sonuçlar verecek şekilde düzgün olarak ifade edilmiştir. 1B numunesi diğer iki numuneye göre rengi daha canlı ve parlak olarak ifade edilmiştir. 1B numunesi az bir farkla da olsa satın alınması düşünülen numunedir. Uzman grubu, 1C numunesini en az tercih ederken, tüketici grubu satın almada 1A numunesini en az tercih edeceğini belirtmişlerdir.

Çizelge 4.25'te 2. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.25. 2. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları

Soru	Katılımcı Grubu	2A (f, %)	2B (f, %)	2C (f, %)	Ki-Kare (df=2)	p-değeri
2. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?	Uzman	61 (%45.9)	28 (%21.1)	44 (%33.1)	9.948	0.007*
	Tüketici	42 (%32.3)	19 (%15.4)	68 (%52.3)		
2. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?	Uzman	23 (%17.3)	87 (%65.4)	23 (%17.3)	1.309	0.520
	Tüketici	23 (%16.9)	96 (%70.6)	17 (%12.5)		
2. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?	Uzman	27 (%20.3)	93 (%69.9)	13 (%9.8)	4.322	0.115
	Tüketici	33 (%24.3)	80 (%58.8)	23 (%16.9)		
2. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?	Uzman	24 (%17.7)	80 (%60.6)	28 (%21.2)	9.831	0.007*
	Tüketici	12 (%8.8)	75 (%55.1)	49 (%36.0)		
2. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?	Uzman	28 (%21.1)	82 (%61.7)	23 (%17.3)	1.665	0.435
	Tüketici	25 (%18.4)	79 (%58.1)	32 (%23.5)		

*p < .05 anlamlı fark vardır.

2. grup gömleklerin görsel değerlendirmesi anket soruları istatistiksel olarak incelendiğinde, iki grup tarafından sertlik, düzgünlük ve satın alma tercihleri açısından ki-kare testi sonucunda dağılımın anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir. Dökümlülük ve renk canlılığı açısından iki grup arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir.

2B numunesi en az dökümlü olarak görülmüşken, uzman grubu 2A numunesini ve tüketici grubu 2C numunesini en dökümlü olarak ifade etmişlerdir. 2B numunesi en sert görünüme sahip olan numune olarak belirtilmiştir. Yapılan eğilme rijitliği test sonuçlarında üç numune birbirine çok yakın değerlerde olsa da çok az farkla 2B rijitliği daha yüksek olarak bulunmuştu. Bu farkın görsel değerlendirmede belirgin şekilde ortaya çıktığı ifade edilebilir. 2B numunesi en düzgün ve 2C numunesi en az düzgün kumaş görünüme sahip olan numune olarak belirtilmiştir. 2B numunesinin rengi en canlı ve parlak görülmüşken, 2A numunesi en az canlı ve parlak görünüme sahip olan numune olarak belirtilmiştir. 2B numunesi en çok satın alınmak istenen numune olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 4.26'da 3. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.26. 3. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları

Soru	Katılımcı Grubu	3A (f, %)	3B (f, %)	3C (f, %)	Ki-Kare (df=2)	p-değeri
3. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?	Uzman	61 (%46.6)	53 (%40.5)	17 (%13.0)	9.370	0.009*
	Tüketici	43 (%33.3)	51 (%39.5)	35 (%27.1)		
3. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?	Uzman	37 (%27.6)	23 (%17.2)	74 (%55.2)	0.094	0.954
	Tüketici	37 (%27.0)	22 (%16.1)	78 (%56.9)		
3. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?	Uzman	56 (%42.1)	50 (%37.6)	27 (%20.3)	1.928	0.381
	Tüketici	50 (%37.0)	48 (%35.6)	37 (%27.4)		
3. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?	Uzman	54 (%40.3)	54 (%40.3)	26 (%19.4)	0.692	0.707
	Tüketici	50 (%36.5)	62 (%45.3)	25 (%18.2)		
3. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?	Uzman	49 (%36.6)	74 (%55.2)	11 (%8.2)	8.227	0.016*
	Tüketici	43 (%31.4)	66 (%48.2)	28 (%20.4)		

*p < .05 anlamlı fark vardır.

Gömleklerin görsel değerlendirmesi anket soruları istatistiksel olarak incelendiğinde 3. grup gömlekler uzman grubu ve tüketici grubu tarafından sertlik, düzgünlük ve renk canlılığı açısından yapılan ki-kare testi sonucu dağılımın anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir. Dökümlülük ve satın alma tercihleri açısından iki katılımcı grup arasında anlamlı bir fark gözlenmiştir.

Örneklem grubu her üç şekilde incelendiğinde, 3C numunesi en az dökümlülüğe sahip olarak ifade edilmiştir. Yapılan dökümlülük test sonucu ile bu görsel değerlendirme birbirini desteklemektedir. Uzman grubunun 3C numunesinin dökümlülüğe en az sahip olduğunu daha belirgin oranda ifade etmesi, alana yönelik bilgi ve deneyimin bu faktörü belirtirken öne çıktığı ifade edilebilir. 3C numunesi en sert olarak ifade edilmiştir. Yapılan eğilme rijitliği test sonucu ile bu görsel değerlendirme birbirini desteklemektedir. 3C numunesi en az düzgün görsele sahip numune ve rengi en az canlılık ve parlaklığa sahip olduğu belirtilmiştir. 3B numunesinin en çok satın alınmak istenen ve 3C numunesi en az satın alınmak istenen numune olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 4.27'de 9. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.27. 9. grup gömleklerin dökümlülük, sertlik, düzgünlük, canlılık ve satın alma tercihleri arasındaki farkların ki-kare testi sonuçları

Soru	Katılımcı Grubu	9A (f, %)	9B (f, %)	9C (f, %)	Ki-Kare (df=2)	p değeri
9. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?	Uzman	32 (%24.2)	48 (%36.4)	52 (%39.4)	2.302	0.316
	Tüketici	23 (%18.0)	44 (%34.4)	61 (%47.7)		
9. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?	Uzman	65 (%48.5)	31 (%23.1)	38 (%28.4)	0.131	0.936
	Tüketici	64 (%47.1)	34 (%25.0)	38 (%27.9)		
9. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?	Uzman	75 (%56.0)	42 (%31.3)	17 (%12.7)	0.428	0.807
	Tüketici	72 (%52.6)	48 (%35.0)	17 (%12.4)		
9. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?	Uzman	114(%85.7)	9 (%6.8)	10 (%7.5)	1.181	0.554
	Tüketici	111(%81.0)	11 (%8.0)	15 (%10.9)		
9. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?	Uzman	57 (%43.2)	53 (%40.2)	22 (%16.7)	5.067	0.079
	Tüketici	43 (%31.4)	73 (%53.3)	21 (%15.3)		

*p < .05 anlamlı fark vardır.

Gömleklerin görsel değerlendirmesi anket soruları istatistiksel olarak incelendiğinde, 9. grup gömlekler uzman grubu ve tüketici grubu tarafından dökümlülük, sertlik, düzgünlük, renk canlılığı ve satın alma tercihleri için yapılan ki-kare testi sonucu dağılımının anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmektedir.

Örneklem grubu her üç şekilde incelendiğinde, 9. grup içinde 9A numunesi en az dökümlü ve 9C numunesi en çok dökümlü olarak ifade edilmiştir. Yapılan dökümlülük test sonucunda 9C numunesi diğer iki numuneye göre daha dökümlü olarak bulunmuştu. Dolayısıyla test ile bu görsel değerlendirmenin birbirini desteklediği görülmektedir. 9A numunesi en sert olarak ifade edilmiştir. Yapılan eğilme rijitliği test sonucuna göre, 9B ve 9C numunelerinin eğilme rijitliği birbirine çok yakın değerde ve 9A numunesinden daha yüksektir. Test sonucunda 9B ve 9C numunelerinin sertliği görsel değerlendirme ile benzer sonuç vermiş iken 9A numunesinin en az sert olarak ifade edilmesi beklenirken en sert olarak ifade edilmiş olmasından dolayı görsel değerlendirme birbirini desteklememektedir. 9A numunesi en canlı ve parlak renkte, düzgünlük olarak en fazla ve 9C numunesi ise en az düzgün olduğu ifade edilmiştir. 9C numunesinin en az satın alınmak istenen numune iken, uzman grubu 9A numunesini ve tüketici grubu ise 9B numunesini tercih etmişlerdir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, organik hazır giyim üretim aşamaları ve ürün performans özellikleri incelenmiştir. Bu doğrultuda, konvansiyonel ve organik dokuma kumaşlardan üretilen hazır giyim ürünlerinin arasındaki farklar, bunların performans özelliklerinin arşılaştırmalı değerlendirilmesiyle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma kapsamında 11 farklı kumaş grubu kullanılmıştır. Her kumaş grubunda reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaş, reaktif boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş ve doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaş olacak şekilde toplamda 33 numune ile çalışılmıştır. Üretilen gömleklerin fiziksel ve mekanik performans özellikleri, biyobozunurluk özellikleri ve anket çalışması ile görsel özellikleri analiz edilmiştir. Böylece, organik ve konvansiyonel üretim süreçlerinin çevresel etkileri ve performans çıktıları karşılaştırmalı şekilde objektif ve subjektif olarak değerlendirilmiş, bu iki üretim yaklaşımının sürdürülebilirlik açısından farklı yönleri ortaya konulmuştur.

Kopma mukavemeti, kopma uzaması, dikiş mukavemeti, dikiş uzaması, dikiş yeterliliği, eğilme rijitliği, dökümlülük, hava geçirgenliği, kat düzelme açısı, buruşma dayanımı, yıkama, ütü, yaş ve kuru sürtme haslığı ölçülmüştür. Subjektif değerlendirme ile kadın gömlek numunelerinin kumaşları toprağa gömülerek biyobozunurluk testi uygulanmıştır. Bunun yanında, tekstil ve moda tasarım alanında bilgi ve deneyimi olan ve bilgisi olmayan iki farklı örneklem grubuna anket uygulanarak, katılımcıların sürdürülebilir ve organik tekstil ürünleri hakkındaki düşünceleri ve tercih eğilimleri analiz edilmiştir. Aynı zamanda katılımcılardan gömlekleri görsel olarak değerlendirmeleri istenmiş ve böylece test sonuçları görsel değerlendirme ile desteklenmiştir.

Elde edilen verilerde konvansiyonel kumaşlar, hem kumaş mukavemeti ve dikiş mukavemeti hem de dikiş yeterliliği bakımından en yüksek değerlere sahip numuneler olarak görülmüştür. Bu üç parametre, dokuma örgüsü çeşidi ve gramajdan etkilenmiştir. Aynı zamanda organik kumaşlar arasında reaktif boyalı kumaşlar, doğal boyalı kumaşlara göre daha yüksek mukavemet değerleri göstererek kullanılan boyama yönteminin kumaşın yapısını etkileyerek mukavemet değerleri ve dikiş yeterliliğine etki ettiğini

göstermektedir. Konvansiyonel kumaşların dikişlerinde, polyester dikiş ipliği, organik kumaşların dikişlerinde ise iki farklı pamuk dikiş ipliği kullanılmıştır. Polyester dikiş ipliğinin dikiş performansı daha yüksek olduğu için konvansiyonel numunelerin dikiş mukavemeti ve dikiş yeterliliği organik numunelere göre daha yüksek olarak görülmesi normaldir. Bu durumdan dolayı, organik giysi üretim sürecinde firmalar, polyester dikiş ipliği kullanmayı tercih etmektedir. Konvansiyonel üretimden elde edilen ürünler mekanik dayanım açısından daha avantajlı iken organik üretimden elde edilen ürünler çevre dostu ve insan sağlığına zararsız üretim süreçleriyle farklı bir avantaja sahiptir.

Kumaşın sertlik-yumuşaklık ifadelerinden birisi olan eğilme rijitliği verilerine göre, organik kumaşın doğal boyarmadde ile boyanan numuneleri daha yüksek eğilme rijitliğine sahip yani daha sert olduğu bulunmuştur. Bu sonuç dökümülülük sonuçlarına da yansımış; konvansiyonel numuneler daha iyi dökümlülük değerleri sunarken, doğal boyarmadde ile boyanmış organik numunelerin ise daha rijit formda kaldığı gözlenmiştir. Başka bir ifade ile konvansiyonel numuneler, diğer numunelere göre vücut üzerinde daha güzel ve akıcı şekillenir. Doğal boyarmaddelerin kullanıldığı boyama işleminde, kimyasal kullanılmaması dolayısıyla yumuşatıcı gibi malzemelerin kullanılmamasının etkisi olarak bu sonuç karşımıza çıkabilir. Aynı zamanda istatistik sonuçlarına bakıldığında organik-konvansiyonel üretim farkının dökümlülük üzerine anlamlı farklılığı olduğu ifade edilmiştir. Ancak konvansiyonel kumaş ve reaktif boyarmadde ile boyanan organik kumaş arasında benzer sonuçlar varken doğal boyarmadde ile boyanan numunelerde birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Örgü çeşidine göre saten örgüdeki numunelerin eğilme rijitliği daha düşük, dimi örgüdeki numunenin eğilme rijitliğinin daha yüksek olduğu, saten örgüye sahip kumaşların bezayağı örgüdeki kumaşlara göre daha fazla dökümlülüğe sahip olduğu görülmüştür.

Organik kumaşın doğal boyarmadde ile boyanan numuneleri daha az buruşma özelliği göstermişlerdir. Buna göre, doğal boyamanın lif yapısına ve kumaş yüzeyine daha olumlu bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Doğal boyarmadde ile boyanan organik kumaşın numunelerinde daha yüksek kat düzelme açısı gösterdiği görülmüştür ve bu da bu numunelerin daha az buruşma dayanımı gösterdiği sonucu ile örtüşmektedir.

Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlarda, kumaş numunelerinin kumaş yapısı, örgü tipi ve konvansiyonel-organik üretim yöntemi farkının hava geçirgenliği üzerinde etkisi görülmüştür. Gramajı düşük olan numunelerin hava geçirgenliği daha yüksek bulunmuştur. Doğal boyarmadde ile boyanan organik kumaş numunelerinin daha düşük hava geçirgenliğine sahip olduğu, konvansiyonel numunelerin hava geçirgenliğinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Terbiye ve renklendirme işlemlerinde doğal boyama sürecinde renklendirilen numunelerin, kumaşın istenilen eni için son bir bitim işlemi yapılmayıp serbest halde kurutulmasından dolayı kumaş yapısı daha sıkı forma kavuşmuştur ki bu durum kumaş sıklıkları incelendiğinde de görülmüştür. Dolayısıyla organik numunelerde kumaş yapısı daha sıkı hale gelerek gözenekliliğinin azalarak, hava geçirgenliğinin bundan dolayı azaldığı şeklinde düşünülebilir. Buna göre organik üretimdeki doğal işlem süreçleri kumaş gözenekliliği üzerinde etkili olarak hava geçirgenliğini etkilediğini, konvansiyonel üretimde ise kimyasal bitim işlemleriyle kumaş yapısının daha kontrollü elde edildiğini göstermektedir.

Deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlardan da görüldüğü gibi, kumaş performansını etkileyen parametrelerin sadece sıklık, iplik numarası gibi kumaşın yapısal özelliklerinin olmadığı, bunların yanında organik-konvansiyonel üretim şekilleri ve boyama türü gibi unsurlarının da önemli olduğudur.

Giysilerin kullanım sırasında en çok dikkat edilmesi gereken özelliklerden birisi de renklerinin dayanımıdır. Giysilerin renklerinin dayanımı, giysinin kalitesi açısından çok önemlidir. Bu çalışmada, yıkama, ütü, yaş ve kuru sürtme haslık değerleri değerlendirilmiştir. Deneysel çalışmada kullanılan tüm numunelerin yıkama haslık değerleri, 4, 4/5 ve 5 olarak bulunmuştur ve bu değerler kullanım performansı için istenilen değerlerdedir. Kuru sürtme haslığı genel olarak 4, 4/5 ve 5 değerlerindedir. Yaş sürtme haslığı, kuru sürtme haslığına göre daha düşük olacak şekilde 2 ile 5 değerleri arasındadır. Hem kuru hem yaş sürtme haslığı değerlerinde reaktif boyarmadde ile boyanan numuneler, doğal boyarmadde ile boyanan numunelere göre daha yüksek haslık değerine sahiptirler. Ütü haslığının 4 saat sonrasındaki değerlendirilmesinde, 4, 4/5 ve 5 değerleri elde edilmiştir. Bu sonuçlarda konvansiyonel-organik üretim veya reaktif-doğal boyarmadde farkı gözlenmemiştir.

Elde edilen bu sonuçlara göre yıkama, kuru sürtme ve ütü haslığında boyarmadde veya üretim farklılığının olumsuz bir etkisi görülmemiştir. Sadece yaş sürtme haslığı değerleri, doğal boyarmadde ile boyanan numunelerde daha düşük değerdedir. Buna göre, reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel yöntemle üretilmiş kumaşların, doğal boyarmadde ile boyanmış organik kumaşlarla kıyaslandığında, kullanıcı yönünden renk haslıkları açısından bir üstünlüğü olduğu söylenemez. Organik kumaşların doğal boyarmadde ile kimyasal içermeyen boyama süreci kullanıcı sağlığı ve çevre açısından daha güvenli ve sürdürülebilirdir. Bu yönüyle organik ürünler kullanıcının giysi renginin solması tedirginliği yaşamadan, çevre ve insan dostu bir alternatif sunarak karşımıza çıkmaktadır.

Üretici firmalar sahip oldukları deneyimle, alıştıkları boya reçeteleri ve kimyasallarla haslık açısından yüksek performansa sahip kumaş elde etmeyi pratikte daha güvenli bulmaktadır. Aynı zamanda renk tekrarı gibi konulardan dolayı da sentetik boyarmaddeleri kullanmayı tercih etmektedir. Günümüzde konfeksiyon firmalarının renk yaklaşımlarından dolayı ve pratikteki bu düşüncelerinden dolayı mevcut organik giysiler, organik kumaşın reaktif boyarmadde ile boyanmasıyla üretilmektedir. Ancak doğal boyarmaddeler için Ar-Ge çalışmaları yapan üretici firmalar, renk tekrarı gibi sorunları ortadan kaldırıp renk paletlerini geliştirmektedir. Organik üretimin tamamen çevre dostu ve insan sağlığını korumasından dolayı doğal boyarmaddelerin konfeksiyon firmaları tarafından son yıllarda tercih edilmektedir. Doğal boyarmaddelerin hazır giyimde kullanımının yaygınlaşması için yeni Ar-Ge çalışmalarının yapıldığı görülmektedir.

Kumaş numunelerinin biyobozunma süreçlerinin incelendiği bu çalışmada; ele alınan üç grup incelendiğinde, doğal boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numuneleri toprakta en hızlı çözünürken, reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel yöntemle üretilmiş kumaşların daha geç çözündükleri görülmüştür. Biyobozunurluk testinden elde edilen bu bulgular, organik-konvansiyonel üretim teknikleriyle ve reaktif-doğal boyarmadde ile elde edilen kumaşların doğaya bırakıldıklarında ne ölçüde çözünebildiğini ortaya koymak açısından önemlidir. Bu yönüyle biyobozunurluk testi, tekstilde sürdürülebilirlik ve çevre dostu üretim açısından önemli bir değerlendirme aracı olmuştur.

Organik kumaşlar kendi içinde değerlendirildiğinde, doğal boyarmadde ile boyanan organik kumaş numunelerin, reaktif boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numunelerine göre daha hızlı bozunma gerçekleştirip toprağa karıştığı gözlenmiştir. Bu iki numune çeşidi birbirinden renklendirme ve terbiye işlemlerinde de ayrılmaktadır. Kimyasal işlemlerin yapıldığı reaktif boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numuneleri daha geç bozunma göstermiştir ki bu da kullanılan kimyasalların ve sentetik boyarmaddelerin biyolojik ayrışmayı yavaşlattığını göstermektedir.

Boya ve kimyasalların etkisi değil de lif ve kumaş elde etme sürecinde organik ve kimyasal ayrımındaki fark incelenmek istendiğinde, renklendirme ve terbiye işlemleri aynı olan, reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel numuneler ile reaktif boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numuneleri karşılaştırılmıştır. Organik pamuk lifinden elde edilen organik kumaş numuneleri, konvansiyonel kumaş numunelerine göre daha hızlı bozunma göstermiştir. Dolayısıyla lif elde etme sürecinde kullanılan kimyasallar ve tarım ilaçlarının, lifin ve dolayısıyla kumaşın çözünme sürecini yavaşlattığı gözlenmiştir. Çalışmada yapılan biyobozunma testinin sonucunda, kumaş numunelerinde oluşan bölgesel bozunma, renk değişimi ve liflerin ayrışmaları incelendiğinde, kimyasalların kullanılmadığı ya da az kullanıldığı organik kumaş numunelerinde, biyolojik organizmalar tarafından parçalanma sürecinin daha hızlı olduğu görülmüştür.

Deneysel çalışmada kullanılan bazı kumaş numunelerinde yer alan sentetik lif ve elastanın, kumaşın toplam çözünme süresini uzatarak biyobozunma sürecini yavaşlattığı görülmüştür. Bunun yanında, %100 pamuk içeriğine sahip olan kumaş numuneleri incelendiğinde kumaş gramajı azaldıkça biyobozunma sürecinin daha hızlı gerçekleştiği gözlenmiştir.

Organik giysi üretimin çevre ile uyum içinde olan bir süreç olduğu, organik kumaşların doğal boyarmadde ile üretilen numunelerinin hızlı fiziksel bozunması, çevresel döngüye daha hızlı ve zararsız şekilde entegre olabildiğini göstermektedir. Organik kumaş üretim sürecinde, çevre ve insan sağlığını koruyarak sentetik gübre ve pestisit kullanımının olmadığı, sonraki tüm üretim süreci boyunca toprak ve su kaynaklarının kirlenmesinin

önlenmesi, karbon ayak izinin azaltılması amaçlanarak üretim zinciri boyunca ortaya çıkan ekolojik yük azaltılır. Bu çalışmada sadece organik giysi üretim sürecinde değil, atık sürecinde de doğal boyarmaddelerin ve organik üretimin çevresel faydaları görülmüştür. Bu çevresel fayda sadece doğada hızlı yok olması değil aynı zamanda lif yok olsa da geriye kimyasal kalıntı bırakmamasıdır. Kimyasalların kullanıldığı üretimlerde atık safhasında, kimyasallar doğaya tekrar geri dönerek doğayı ve ekosistemi olumsuz etkilemektedir. Bu durum, organik üretim süreçlerinin çevresel sürdürülebilirlik tarafındaki en belirgin üstünlüğüdür. Atık süreci aslında göz ardı edilen ancak tekstil ve hazır giyim sektöründeki atık miktarı dikkate alındığında kritik önemli olan ve üzerinde durulması gereken bir konudur.

Organik hazır giyim üretiminde, OCS veya GOTS standartlarına uygun üretim şartlarında tüm işlemlerin gerçekleşmesi istenmektedir. Giysi üretim aşamasına gelene kadar; lif üretiminden iplik, kumaş, boya ve terbiye aşamalarında, ham madde ve yarı mamüller firmalar arasında taşıma sertifikası ile sevk edilir. Bu evrak ile bir firmadan çıkan malzeme, kullanılmak üzere diğer firmaya geldiğinde organik olduğunun kanıtını sağlar. 33 gömlek numunesi Mass Konfeksiyon firmasında GOTS üretim şartlarının sağlandığı numune üretim süreci ile dikilmiştir. Bu süreçte konvansiyonel materyalle organik materyalin karışmasının önlenmesi için temizlik işlemleri sabun ve su ile yapılmış, ütü masasında organik ütü bezi kullanılmış ve malzemeler GOTS uyarı levhası asılan ayrı yerlerde depolanmıştır.

Bu çalışmada üretilen gömleklerden dört grup kullanılarak yapılan anket çalışması tekstil, konfeksiyon veya moda alanında bilgi ve deneyimi olan uzman grubuna ve bu alanda bilgi ve deneyimi olmayan tüketici grubuna olmak üzere iki gruba yapılmıştır. İki grup, hem ayrı ayrı hem de tüm katılımcılar olarak birlikte ele alınmıştır. Çalışmadaki tüm örneklem incelendiğinde, katılımcıların sürdürülebilir ve organik tekstil ve hazır giyim ile ilgili yaklaşımları olumludur ve çevre ile insan sağlığı açısından önemli görmektedirler. İstatistiksel veriler ve grafik değerleri iki grupta ayrı ayrı değerlendirildiğinde; tüketici grubunun, sürdürülebilirlik ve organik tekstil ve hazır giyim ile ilgili yaklaşımları olumludur, ancak uzman grubuna göre farkındalık düzeyleri daha düşük olarak tespit edilmiştir. Özellikle “Tekstil ve hazır giyim alanında sürdürülebilirlik

hakkında yeterli bilgiye sahibim" ifadesinde iki grup arasında anlamlı fark görülmüş ve uzman grubunun konuya hakimiyetinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Organik giysinin pahalı bulunması, yaygınlaşma isteği ve doğal içerikli olmayan boyarmaddelerle boyanmış giysilerin sağlığa zararlı olduğunun düşünülmesi gibi bazı sorularda benzer sonuçlar elde edilerek iki grup arasında farka rastlanmamıştır. Tüketici grubu fiyat, buruşmazlık gibi pratik özelliklere önem vermişken, uzman grubunun, uzmanlığının verdiği bilgi ve deneyimle dökümlülük, organik sertifika gibi teknik detaylara daha duyarlı olduğu görülmüştür. Katılımcıların genel olarak sürdürülebilirliğe olumlu baktığı ve organik ürünlere ilgisi olduğu görülmüş ancak pratikte pazarda bulabilme ve fiyat gibi faktörlerin satın alma süreçlerini olumsuz etkilediği görülmüştür.

Bu bulgulara göre; hazır giyim üreticileri, sürdürülebilir ve/veya organik hazır giyim ürünlerini tanıtım ve pazarlamada markalar, hedef kitlenin öncelik ve isteklerini bilerek, satış stratejilerini ve ürünlerini geliştirerek pazarda farkındalıklarını arttırabilirler. Konfeksiyon firmaları organik giysilere daha fazla yer vererek, beğeni algısında daha fazla hedef kitleye hitap ederek pazar payını arttırabilirler.

Katılımcılarda giysinin buruşma özelliği, satın alma davranışını etkileyen bir faktör olarak görülmüştür. Aynı zamanda dökümlülük de satın alma sürecini etkileyen bir özellik olarak karşımıza çıkmıştır. Kumaş üretici firmalar, tüketicilerin bu isteklerini karşılamak için lif karışımları, örgü çeşitliliği, iplik özellikleri gibi kumaş konstrüksiyonunu oluşturan parametreleri değiştirerek oluşturacakları kumaş yapılarının buruşma ve dökümlülük gibi istenilen özelliklerde iyileştirilmesini sağlayarak pazarda hedef kitlenin satın alma davranışında iyileştirme sağlayabilirler.

Anket katılımcılarında her iki grup, organik ürünlere rastlama sıklığı ve fiyatının yüksekliği hakkında aynı görüşü belirtmiştir. Sürdürülebilir ve organik ürünlerin pazarda erişilebilirliği bilgi düzeyi ile ilgili değil, piyasanın mevcut durumu olarak karşımıza çıkmaktadır. Organik giysilerin, pahalı olduğu ifade edilmesi satın alma sürecindeki bir engel olarak görülmekte ve bu konuda yapılacak iyileştirmelerin organik üretim yapan markaları öne çıkaracağı düşünülmektedir. Katılımcıların geneli organik giysilerin çevre

dostu olduğu görüşüne sahiptirler, konvansiyonel giysilerin ise daha ulaşılabilir ancak çevre açısından daha zararlı olarak değerlendirmişlerdir. Bu durum, tekstil ve moda alanında bilgisi olmayan tüketici algısında da organik ürünlerin çevresel değeri konusunda farkındalığın olduğunu göstermektedir.

Sürdürülebilir ve organik moda ürünlerinin pazarlanmasında bilinçli yöntemlerle her iki gruba özel stratejiler geliştirilmelidir. Alanla ilgili bilgi ve deneyimi olmayan tüketici grubuna, sürdürülebilir ve organik tekstil ve hazır giyim ürünlerine karşı olumlu olsalar da, farkındalıklarının davranışa dönüşmesini güçlendirmek için gerek konu ile ilgili çeşitli bağımsız kuruluşlar tarafından, gerekse markalar tarafından bilgilendirme çalışmalarının yapılması önemli olarak görülmektedir. Bu sayede tüketicilerin bilinçli tüketici haline gelerek, satın alma davranışlarını sürdürülebilir ve organik moda ürünlerini tercih edecek şekilde yapacakları düşünülmektedir. Alanla ilgili deneyimi ve bilgisi olan grubun, dikiş özellikleri, dökümlülük gibi teknik detaylardaki gelişmelere diğer gruba göre daha fazla önem verdiği görülmüştür. Firmalar teknik gelişmelerine yönelik çalışmaları attırarak, bu müşteri grubuna hitap edebilmek için çeşitli bilgilendirme, reklam veya etiketlere ekleyecekleri uyarı/bilgilendirme işaretleri ile görünürlülüğü arttırmalıdır.

Bu tez çalışmasında uygulanan test sonuçlarının, görsel algı ile uyumluluğunun değerlendirilmesi için yapılan anketin üçüncü bölümünden elde edilen verilerde, dökümlülük, sertlik, düzgünlük, rengin canlı ve parlak duruşu ve satın alma ile ilgili veriler elde edilmiştir. Katılımcılar uzman ve tüketici grubu olarak ayrı ele alınarak yorumlanmıştır.

Anket ve yapılan test sonuçlarında dökümlülük değerlendirmesi ele alındığında; test sonuçlarından 9. grup içinden 9C numunesi en dökümlü olarak bulunmuştur ve anket sonuçlarında da her iki grup 9C numunesini en dökümlü olarak ifade etmişlerdir. Test sonuçlarına göre 2. grup içinden 2A numunesi en dökümlüyken uzman grubu bu sonucu verdiği cevaplar ile desteklemiştir. Test sonuçlarına göre 3. grup içinden 3B numunesi en dökümlüyken, tüketici grubu bu sonucu verdiği cevaplar ile desteklemiştir.

Kumaş sertliğinin fiziksel yöntemlerle ifade edilebilmesi için yapılan eğilme rijitliği test sonuçları ve ankette belirtilen en sert görünüme sahip gömlek numuneleri genel olarak eşleşerek birbirini desteklemiştir. 1. grupta eğilme rijitliği sonucuna göre, 1C numunesi en sert olarak bulunmuşken, uzman grubu da bu numuneyi daha sert diye ifade etmiştir. 2. grup test sonuçlarına göre, 2B ve 2C numuneleri benzer değerde olacak şekilde daha sert olarak bulunmuşken, ankette her iki grup 2B numunesini daha sert olarak ifade etmiştir. 3. grup test sonuçlarına göre, 3C numunesi en sert olarak bulunmuşken, ankette her iki grup da bu numuneyi en sert görünüme sahip olarak ifade etmiştir. Uzman ve tüketici grubunun, gömlek numunelerini genel olarak test sonuçları ile örtüşecek şekilde değerlendirdikleri görülmüştür. Özellikle uzman grubunun deneyimi ile dökümlülüğü ve sertliği görsel olarak daha doğru tespit ettiği görülmüştür. Buradan yola çıkarak dökümlülük ve sertlik için görsel değerlendirme ile yapılan test sonuçlarının birbiri ile örtüştüğü görülmüş ve üretici firmalar, tasarımcılar ve satın almacılar, bir giysi için olması gereken kumaşı test sonuçlarına bakarak yorumlayabilecekleri ortaya koymuştur. Böylece kumaş ile ilgili test sonuçları doğru yorumlanırsa; bir siparişin üretimine geçmeden önce prototipinin dikilip istenilen görseli yakalayıp yakalamadığına bakmaya pratikte gerek yoktur. Aynı şekilde tasarımcının seçtiği kumaş hakkında yorum yapıp, tasarladığı model için uygun dökümlülüğe veya sertliğe sahip olup olmadığını dikmeden yorumlayabileceği, anket sonuçlarından görülmektedir. Bir firmadaki satın almacının, belirtilen özelliklere uygun kumaş bulup bulmadığı hakkında kumaştan dikilen bir numune görmesine gerek kalmadan yorum yaparak görsel olarak doğru sonuca ulaşacağı ifade edilebilir.

Kumaşların buruşma özelliğinin katılımcılar tarafından yorumlanması için sorulan "Bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?" sorusundan elde edilen veriler, yapılan buruşma değeri testi sonuçları ile örtüşmemektedir. Ancak bu soruya her iki katılımcı grubu da benzer şekilde cevaplandırmıştır. Değerlendirmelerin genelinde herhangi bir numunenin belirgin şekilde öne çıktığı söylenememektedir. Çünkü katılımcılar gömlekleri dokunmayarak sadece görsel olarak değerlendirmiştir.

"Bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?" sorusunda her iki örneklem grubu benzer sonucu ifade etmiştir. Renk canlılığında, C numuneleri yani doğal

boyarmadde ile boyanan organik gömlekler, en az canlı ve parlak olarak ifade edilirken, B numuneleri yani reaktif boyarmadde ile boyanan organik gömlekler, genel olarak en fazla canlı ve parlak olan numuneler şeklinde ifade edilmişlerdir. 3. grupta, 3A ve 3B numunelerinin renkleri düşünüldüğünde; 3A mor rengi ile canlı olarak görülmüş olabilir, 3B numunesi krem rengi ile kendini krem rengine göre daha fazla belli eden bej rengi ile renklendirilen 3C numunesine göre daha canlı ve parlak olarak algılanmıştır. Bu durum, boyarmaddenin görsel etkisini ortaya koymaktadır. Anket uygulanırken katılımcıların sözel olarak ifade ettikleri; gömlek numunelerinin farklı renklerde olması cevaplama sürecinde seçimlerine etki ettiğidir. Bu durum özellikle 9. gruptaki gömleklerin rengi dikkate alındığında; kırmızı renkte olan 9A numunesi, bej renkte olan 9B ve 9C numunelerine göre görsel olarak daha dikkat çeken bir renk olmasıyla bu sorudaki sonucu etkilediği düşünülmektedir.

"Hangisini satın almayı düşünürsünüz?" sorusunda, gömlek numuneleri arasında renginin estetik olarak ayrıştığı anket uygulaması yapılırken bazı katılımcılar tarafından sözel olarak ifade edilmiştir. Örneklem grubu her üç şekilde incelendiğinde, dört gruptaki B numuneleri yani reaktif boyarmadde ile boyanan organik kumaştan üretilen gömlekler, katılımcıların satın almayı düşündükleri gömlek olmuştur.

Tez çalışmasından elde edilen genel sonuçlar olarak; reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel pamuklu kumaşların, kumaş kopma mukavemeti ve uzaması, dikiş mukavemeti ve uzaması ile dikiş yeterliliği değerleri, reaktif ve doğal boyarmadde ile boyalı organik kumaşlara göre daha yüksek bulunmuştur. Reaktif boyalı konvansiyonel kumaşlar, reaktif ve doğal boyarmadde ile boyalı organik kumaşlara göre daha yumuşak ve dökümlüdür ve hava geçirgenlikleri daha yüksektir. Doğal boyarmadde ile boyanmış kumaşlar, reaktif boyarmadde ile boyanmış konvansiyonel ve organik kumaşlara göre daha serttir. Doğal boyarmadde ile boyalı organik pamuklu kumaşların, diğer numunelere göre daha az buruştuğu, dolayısıyla daha yüksek kat düzelme açısına sahip olduğu görülmüştür.

Reaktif boyarmadde ile boyalı konvansiyonel ve organik kumaş numunelerinin yaş ve kuru sürtme haslık değerleri yüksek iken doğal boyarmaddelerle boyalı organik

numunelerin yaş ve kuru sürtme haslık değerleri daha düşük bulunmuştur. Tüm numunelerin yıkama ve ütü haslık değerleri 4 ve 5 aralığında olduğu görülmüştür.

Doğal boyarmadde ile boyanmış organik kumaş numuneleri, diğer numunelere göre daha kısa sürede biyobozunurluk göstermiştir. Dikilen gömlek numuneleri ile giysilerin estetik duruş, dökümlülük ve buruşma gibi parametrelerinin subjektif değerlendirilmesi yapılmıştır. Dikilen gömlekler her grup kendi içinde yapı ve görsel görünüm bakımından karşılaştırılmış ve elde edilen subjektif sonuçların, performans test sonuçlarından elde edilen objektif sonuçları desteklediği görülmüştür. Yapılan anket çalışmasındaki sonuçlardan görüldüğü gibi tüketiciler b grubu olan yani reaktif boyalı organik kumaşı satın almak istediklerini belirtmişlerdir.

Organik giysi sadece güncel ve sürdürülebilir bir moda akımı değil, aynı zamanda çevre dostu, üretim sürecinde insan sağlığını ve kullanım sırasında kullanıcı sağlığına duyarlı, uzun vadede sürdürülebilir bir üretim modeli sunarak yenilikçi bir yaklaşımdır. Organik hazır giyim üretim süreci, her aşamasında ve giysinin kullanım ömrünü tamamlayıp atık aşamasına geldiğinde yani beşikten-mezara şeklinde ifade edilen yaşam sürecinde, bütüncül bir yaklaşımla, çevreye verilen zarar en az düzeye çekilmiş bir prosestir. Organik tekstil ürünleri, yaşam döngüsünün sonunda doğaya kolayca bozunan yapısı ile sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlayan katma değeri yüksek tekstil ürünleridir. Konvansiyonel ürünler kısa vadede daha iyi performans değerleri sunarken, organik ürünler uzun vadede sürdürülebilirlik, ekolojik uyum ve sağlık açısından çok daha avantajlıdır. Tekstil ve hazır giyim endüstrisinin geleceğinde organik üretim modelleri, konvansiyonel üretim yöntemlerinin yerini giderek daha fazla alacaktır.

KAYNAKLAR

Abrar, M., Baig, S. A., Bashir, M., Shabbir, R., & Ayub, M. (2018). Consumer attitude and purchase intention towards organic textile products. *Amazonia Investiga, 7*(17), 472–485.

Abrishami, S. H., Mousazadegan, F., & Ezazshahabi, N. (2018). Evaluating the crease recovery performance of woven fabrics considering bending behaviour in various directions. *The Journal of The Textile Institute, 109*(12), 1600–1607.

Akbulut, A. S. T. (2012). Türkiye'de etik moda üzerine bir araştırma. *Akdeniz Sanat Dergisi, 5*(8), 39–43.

Akkan Kabaktepe, F. (2020). *Tüketici ve üreticilerin organik kumaştan üretilen giysilere yönelik görüşleri* [Yüksek lisans tezi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi]. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Merkezi.

Akter, M., & Khan, M. R. (2015). The effect of stitch types and sewing thread types on seam strength for cotton apparel. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, *6*(7), 198–205.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2004). *Biodiversity and pest management in agroecosystems* (2nd ed.). Food Products Press.

Altun, A. B. (2015). *Tüketicilerin organik tekstil ürünleri satın alma davranışını etkileyen değişkenler üzerine bir araştırma* (Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Türkiye). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aras Elibüyük, S., Yıldırım, F. F., Koptur Tasan, P., Yumru, Ş., Çörekcioğlu, M., & Oktav Bulut, M. (2019). Bir tekstil işletmesinde, doğal ve sentetik boyarmaddelerle boyanmış %100 pamuklu kumaşların karşılaştırılması. *Yekarum, 4*(2), 28–39.

Arık, B., İkiz, Y., Çalışkan, M., & Karaibrahimoğlu, K. (2018). Gömleklik kumaşların tuşe özelliklerinin duyusal analiz ve fiziksel test yöntemleriyle belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 24*(7), 1262–1271. https://doi.org/10.5505/pajes.2018.99422

ASTM International. (2017). *ASTM D1683-17: Standard test method for failure in sewn seams of woven apparel fabrics*. ASTM International.

Ayakta, D., İlarslan Çelikkıran, S., & Öner, E. (2020). Effects of fabric composition and construction on the performance properties of the worsted fabrics. *Usak University Journal of Engineering Sciences, 3*(2), 90–104. https://doi.org/10.47137/uujes.798295

Ayvaz, K. M., & Teker, M. S. (2023). Türkiye'de doğal boya kullanan tekstil işletmeleri ve bitki atıkları ile sürdürülebilir bir yaklaşım önerisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 59*, 348–362.

Azizağaoğlu, A., & Aksu, B. (2018). Organik tekstil ürünlerine yönelik tüketici tutumlarının incelenmesi. *Tekstil ve Mühendis*, *25*(111), 254–263.

Bachmann, F. (2011). *Potential and limitations of organic and fair trade cotton for improving livelihoods of smallholders: Evidence from Central Asia*. Renewable Agriculture and Food Systems, 26(3), 249–261.

Balcı, M., & Çoruh, E. (2025). Çocuk hazır giyimi üreten işletmelerde değer zinciri analizi. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Uluslararası Sanat ve Tasarım Dergisi*, *2*(1), 91–111.

Begum, M. S., & Milašius, R. (2022). *Factors of weave estimation and the effect of weave structure on fabric properties: A review. Fibers, 10*(9), 74. https://doi.org/10.3390/fib10090074

Better Cotton Initiative. (2025, Mart 3). https://bettercotton.org/tr/

Bluesign Technologies AG. (2025, Mart 3). https://www.bluesign.com/

Birleşmiş Milletler. (t.y.). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. Erişim 27 Şubat 2025, https://sdgs.un.org/2030agenda

Bozdoğan, F. (2009). *Fiziksel tekstil muayeneleri (kumaş testleri)* (1. baskı, Yayın No. 32). Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi.

Bharani, M., Shiyamaladevi, P. S. S., & Mahendra Gowda, R. V. (2012). Characterization of seam strength and seam slippage on cotton fabric with woven structures and finish. *Research Journal of Engineering Sciences*, *1*(2), 47–52.

Burtonwood, B., & Chamberlain, N. H. (1966). *The strength of seams in woven fabrics: Part I* (Report No. 17). Clothing Institute Technology.

Ceylan, Ö., & Tunç, N. S. (2022). Moda ve tekstilde sürdürülebilir ürün tasarımı ve TED 10 stratejilerinin uygulanması. *STAR Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, *2*(3), 270–278.

Coats. (2018). *Tre Cerchi Vero thread product information*. https://www.coats.com

Coats. (2024). *Coats® Epic™: Ürün bilgi sayfası* [PDF]. https://cdn.coats.com/wp-content/uploads/Coats-Epic-Product-Information-Sheet-102024.pdf (Erişim: 25 Ağustos 2025)

Control Union Certifications. (2025, Mart 3). https://www.controlunion.com.tr/portfolios/global-recycled-standard-grs/

Corbley. (2019, Eylül 8). *T-shirts mgade from wood and algae can be composted once you're done with it*. https://www.goodnewsnetwork.org/t-shirts-made-from-wood-and-algae-can-be-composted/ (Erişim tarihi: 30 Haziran 2025).

Cradle to Cradle Products Innovation Institute. (2025, Mart 3). https://c2ccertified.org/

Çelebi, M., & Karagöz, İ. (2019). Biyobozunur polimerler ve özellikleri; nişasta, poli(glikolik asit), poli(laktik asit) ve poli(ε-kaprolakton). In M. Turhan (Ed.), *Mühendislik alanında yeni ufuklar* (Bölüm 11, ss. 275–292). Ankara: Gece Kitaplığı. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/336837565_

Delate, K., Heller, B., & Shade, J. (2021). Organic cotton production may alleviate the environmental impacts of intensive conventional cotton production. *Renewable Agriculture and Food Systems, 36*(4), 405-412.

Deveoğlu, O., & Karadağ, R. (2011). Genel bir bakış: Doğal boyarmaddeler. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi, 23*(1), 21–32.

Devrim, G. (2019). *Farklı liflerden üretilmiş kumaşların kullanım ve biyobozunurluk performansının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye).

Durak Tekstil. (2025). *Duracotton ürün broşürü*. https://www.durak.com/duracotton (Erişim: 25 Ağustos 2025)

Gallant International Inc. (t.y.). *What is organic cotton? Benefits & growing methods guide*. Erişkin kaynak: https://www.gallantintl.com/blogs/what-is-organic-cotton (Erişim tarihi: 2 Ağustos 2025)

GCL International. (2025, Mart 3). https://gcl-intl.com.tr/rcs-recycled-claim-standard

Global Organic Textile Standard. (2023a). *Global organik tekstil standardı (GOTS), versiyon 7.0*. https://global-standard.org/images/resource-library/documents/standard-and-manual/gots_7.0_-tr_signed.pdf

Global Organic Textile Standard. (2023b). *GOTS uygulama kılavuzu: Global Organik Tekstil Standardı (GOTS), versiyon 7.0* [PDF]. https://global-standard.org/images/resource-library/documents/standard-and-manual/manual_for_the_implementation_of_gots_v7.0-tr_signed.pdf

Global Organic Textile Standard. (2025). *Label grades*. https://global-standard.org/certification-and-labelling/labelling/label-grades

Gonçalves, A., & Silva, C. (2021). *Looking for sustainability scoring in apparel: A review on environmental footprint, social impacts and transparency*. Energies, 14(11), 3032. https://doi.org/10.3390/en14113032

Grinevičiūtė, D., & Gutauskas, M. (2004). The comparison of methods for the evaluation of woven fabric hand. *Materials Science (Medžiagotyra)*, *10*(1), 15–20. https://www.researchgate.net/publication/228411884

Gürarda, A. (2005). *Konfeksiyon sanayiinde Lycra'lı kumaşların dikiş problemlerinin incelenmesi* (Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü). Bursa.

Gürarda, A. (2019). Seam performance of garments. In F. Uddin (Ed.), *Textile manufacturing process* (pp. 17–30). IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.86436

Gürarda, A., & Çeven, E. K. (2017). Influence of women's dress woven fabric structure on bending and drapability properties. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, *22*(2), 179–188. https://doi.org/10.17482/uumfd.309475

Ejaz, A., & Ali, S. (2022). Effect of yarn count, weave structure, construction on thermal properties and air permeability of fabrics. *European Journal of Engineering and Technology Research, 7*(6), 87–91. https://doi.org/10.24018/ejeng.2022.7.6.2933

Eren, S., Özenç, A. A., Atlas, Z., & Salih, C. İ. (2024). *Comparative analysis of physical and dyeing properties between organic and traditional cotton fabrics*. Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Tasarım Dergisi, 5(1), 1–11.

Eubank, K. (2018). *A comparative study of aesthetic and performance properties of women's t-shirts made of lyocell, organic cotton, and viscose from bamboo* (Yüksek lisans tezi, University of Kentucky). UKnowledge.

Fidan, G., Korkmaz, Y., & Kaynak, H. K. (2021). Bi-streç denim kumaşlarda buruşma özellikleri. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 27*(7), 781–787.

International Organization for Standardization. (2008). *ISO 9073-9: Textiles—Test methods for nonwovens—Part 9: Determination of drapability including drape coefficient*.

Islam, M. M., Rokon, M. A. A., Rubel, M. M. C., Ahmed, M., & Islam, M. A. (2014). *Investigation on comfort properties of conventional cotton and organic cotton of knitted fabric structures*. Manufacturing Science and Technology, 2(3), 62–66. https://doi.org/10.13189/mst.2014.020303

Islam, S., Ahmed, S., Arifuzzaman, M., Islam, A. S., & Akter, S. (2019). Relationship in between strength and polyester content percentage of cotton polyester blended woven fabrics. *International Journal of Clothing Science, 6*(1), 1–6.

İşmal, Ö. E. (2019). Doğal boya uygulamalarının değişen yüzü ve yenilikçi yaklaşımlar. *Yedi, (22)*, 41–58.

Jahan, I. (2017). *Effect of fabric structure on the mechanical properties of woven fabrics*. *Advance Research in Textile Engineering*, *2*(2), 1018.

Johnson, M., & Yu, U.-J. (2023). *Investigating wrinkle resistance of cotton and cotton blended fabrics in relation to a non-formaldehyde durable press finish*. *Journal of Textile Science & Fashion Technology, 10*(2). https://doi.org/10.33552/JTSFT.2023.10.000734

Juntarasakul, O., Julapong, P., Srichonphaisarn, P., Meekoch, T., Janjaroen, D., Tabelin, C. B., & Phengsaart, T. (2025). *Weave structures of polyester fabric affect the tensile strength and microplastic fiber emission during the laundry process. Scientific Reports, 15*(1), 2272. https://doi.org/10.1038/s41598-025-86866-3

Kadınkız, N., Asma, A., Demirel, G., Kabir, M. H., & Uzun, M. (2023). A comparative study on dyeing capability of conventional and organic cotton fabrics. *Tekstil ve Konfeksiyon, 33*(2), 247–255. https://doi.org/10.32710/tekstilvekonfeksiyon.1226576

Kalkancı, M. (2017). Sürdürülebilir tekstil üretiminde "Organik Pamuk" ve önemi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi,* (9), 79–85.

Karabulut, K., & Atav, R. (2020). Dyeing of cotton fabric with natural dyes without mordant usage part I: Determining the most suitable dye plants for dyeing and UV protective functionalization. *Fibers and Polymers, 21*(8), 1773–1782. https://doi.org/10.1007/s12221-020-9365-2

Karadağ, R. (2007). *Doğal boyamacılık*. Dösim.

Kayahan, E., Karaboycı, M., & Dayık, M. (2016). Bitkisel atıklar kullanılarak yün, pamuk ve rejenere soya lifleri için ekolojik boyama. *Tekstil ve Mühendis, 23*(102), 111–125.

Kenkare, N., & Plumlee-May, T. (2005). Fabric drape measurement: A modified method using digital image processing. *Journal of Textile and Apparel Technology and Management, 4*(3), 1–8.

Kula Kartal, S., & Mor Dirlik, E. (2016). *Geçerlik kavramının tarihsel gelişimi ve güvenirlikte en çok tercih edilen yöntem: Cronbach Alfa katsayısı***.** Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**,** *16*(4), 1865–1879.

Laing, R. M., & Webster, J. (1998). *Stitches and seams*. The Textile Institute. ISBN: 1870812735

Li, L., Frey, M., & Browning, K. J. (2010). Biodegradability study on cotton and polyester fabrics. *Polymer Degradation and Stability, 95*(2), xxx–xxx. https://doi.org/10.1177/155892501000500406

McHugh, M. L. (2013). The Chi-square test of independence. *Biochemia Medica, 23*(2), 143–149. https://doi.org/10.11613/BM.2013.018

Merdan, N., & Eyüpoğlu, Ş. (2023). Meşe palamudundan elde edilen doğal boyarmadde ile pamuk kumaşın boyanmasına farklı mordan maddelerin etkisinin araştırılması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 22*(43), 33–43.

Meriç, D. (2019). Sürdürülebilir yaklaşımlara bir örnek olarak biyoesaslı malzemelerin tekstil ve moda tasarımı alanlarında kullanımı. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12*(2), 111-121.

Mishra, P., Singh, U., Pandey, C. M., Mishra, P., & Pandey, G. (2019). Application of Student's t-test, analysis of variance, and covariance. *Annals of Cardiac Anaesthesia, 22*(4), 407–411. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_94_19

Mucan, B., Kayabaşı, A., & Madran, C. (2016). Yöneticilerde sürdürülebilirlik algısı ve firma uygulamalarına yönelik değerlendirme. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12*(2), 57–72.

NC State University, TPACC. (t.y.). *Subjective evaluation of fabric hand*. https://textiles.ncsu.edu/tpacc

Nimkar, U. M. (2018). Sustainable chemistry: a solution to the textile industry in a developing world. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, 9*, 13–17. https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2017.11.002

OEKO-TEX Association. (2025, Mart 3). https://www.oeko-tex.com/

Özbey, H. K. (2024). Çocuk giyiminde kullanılan malzeme özellikleri. In A. G. Öngen (Ed.), *Koleksiyon hazırlama ve ürün geliştirme II* (Bölüm 12, s. 455–485). Atatürk Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğretim Fakültesi Yayını. ISBN: 978-625-6430-41-9

Özbey, H. K., & Gürarda, A. (2022, 19–21 Ağustos). Tekstil ve moda sektöründe sürdürülebilirlik ile ilgili yaklaşımların incelenmesi. A. Kurtoğlu (Ed.), *II. Uluslararası Sağlık, Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongresi Bildiriler Kitabı* (ss. 57–65). ASES Yayıncılık. ISBN: 978-605-71607-5-1

Özbey, H. K. (2023). The importance of sustainability in textile and fashion design education. In M. Jikia (Ed.), *3rd International Black Sea Modern Scientific Research Congress* (ss. 1325–1333). IKSAD Publications. ISBN: 978-625-367-025-2

Özbey, H. K., & Gürarda, A. (2025). Investigation of seam performance and biodegradability of organic cotton clothes for their sustainability. *Biodegradation, 36*(1), 17. https://doi.org/10.1007/s10532-025-10112-w

Özgün, B. (2019). *Organik tekstil tasarımının günümüz hazır giyim sektöründeki önemi, işleyişi ve örnek bir koleksiyon sunumu* (Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=yLie_eLAzhE9ALCiCbprMQ&no=2GEaF1gSbQKueVQ29vTJew

Özdil, N. (2003). *Kumaşlarda fiziksel kalite kontrol yöntemleri* (1. baskı, Yayın No. 21). İzmir/Bornova: E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma – Uygulama Merkezi.

Öztaş, H. (2019). *Yünlü giysilerde farklı kalıpların ve dikiş tiplerinin dikim performansına etkilerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü). Bursa.

Ramasamy, K. M. (2015). *Comparative study of organic and regular cotton knitted fabrics.* Research Journal of Textile and Apparel, 19(3), 45–51. https://doi.org/10.1108/RJTA-19-03-2015-B006

Repon, R., Tauhidul Islam, M., Al Mamun, A., & Abdur Rashid, M. (2018). *Comparative study on natural and reactive dye for cotton coloration*. *Journal of Applied Research and Technology*, *16*(3), 160–169.

S-Packaging. (2025, Mart 3). https://s-packaging.com/news/usda-biobased-products/

Sefer, O. (2009). *Çevre dostu organik denim terbiyesinin klasik denim terbiyesiyle karşılaştırılması* [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi]. Ege Üniversitesi Tez Merkezi.

Sustainable Gate. (t.y.a). *Eco Fashion System*. https://www.sustainablegate.com/en/be-conscious/eco-fashion-system/

Plattürk, G., & Kılıç, M. (2014). Kumaş dökümlülüğünün görüntü analizi temelli yöntemlerle ölçülmesi. *Tekstil ve Mühendis*, *21*(94), 30–45. https://doi.org/10.7216/130075992014219404

Rasheed, A., Malik, M. H., Ahmad, F., Azam, F., & Ahmad, S. (2022). *Effect of fibers and weave designs on the thermo-physiological comfort of summer scarf fabric*. *Advances*

in Materials Science and Engineering, *2022*, Article 8384193. https://doi.org/10.1155/2022/8384193

Repon, R., Tauhidul Islam, M., Al Mamun, A., & Abdur Rashid, M. (2018). Comparative study on natural and reactive dye for cotton coloration. *Journal of Applied Research and Technology, 16*(3), 160–169.

Tarakçıoğlu, I. (Ed.). (2008). *Organik pamuk ve tekstil sanayi*. İstanbul Ticaret Odası Yayını.

Textile Exchange. (t.y.a). *Organic Content Standard (OCS)*. https://textileexchange.org/organic-content-standard/ (Erişim tarihi: 7 Temmuz 2025)

Textile Exchange. (t.y.b). *Standartlarla ilgili sıkça sorulan sorular – Transaction Certificate (TC)*. Erişim tarihi: 7 Temmuz 2025, https://hub.textileexchange.org/home/site-wide-content/standards-faqs

Textile Exchange. (17 Ağustos 2020a). *OCS-101 Organik İçerik Standardı (OCS) – Scope Sertifikasyonu ve Zincir İzlenebilirliği*. Erişim tarihi: 7 Temmuz 2025, https://textileexchange.org/knowledge-center/documents/organic-content-standard-ocs/

Textile Exchange. (2020b). *Organic Content Standard 3.0*. https://textileexchange.org

Textile Exchange. (17 Ağustos 2020c). *OCS-101 Organic Content Standard (OCS)*. Textile Exchange. Erişim adresi: https://textileexchange.org

Textile Exchange. (Ekim, 2020d). *Organic cotton market report 2020*. Textile Exchange. https://textileexchange.org

Textile Exchange. (9 Kasım 2022). *Content Claim Standard 3.1: Kullanıcı Kılavuzu (CCS-201-V3.1-2022.11.09)*. Textile Exchange. Erişim adresi: https://textileexchange.org

Textile Exchange. (2023a). *TE-302 Standards Logo Use Specifications v1.3*. Retrieved from https://www.scribd.com/document/804226204/TE-302-V1-3-Standards-Logo-Use-Specifications

Textile Exchange. (2023b). *Organic Content Standard (OCS) Implementation Manual v1.3*. Retrieved from https://www.readkong.com/page/textile-exchange-ccs-implementation-manual-version-1-3-8390744

Textile Exchange. (2024, Eylül 26). *Materials Market Report 2024*. Textile Exchange. https://textileexchange.org/app/uploads/2024/09/Materials-Market-Report-2024.pdf

Textile Exchange. (2025, Mart 3). https://textileexchange.org/recycled-claim-global-recycled-standard/

Toksöz, M. (2018). *Tekstil sektöründe sürdürülebilirlik kavramı ve yaşam döngüsü analizi* (Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi).

Tunçluer, H. (2010). *Sürdürülebilirlik, kalkınma, pazarlama, mutlak organik tekstil*. Tunçluer Yayınevi.

Tüm Cebeci, D. (2011). Ekolojik tekstiller ve üniversite öğrencilerinin ekolojik tekstiller konusundaki farkındalıklarının incelenmesi. *Akdeniz Sanat, 4*(8).

Türk Standardları Enstitüsü. (2000). *TS 1409: Tekstil – Kumaşların eğilme rijitliğinin tayini*. Türk Standardları Enstitüsü.

Türk Standardları Enstitüsü. (2013). *TS EN ISO 13934-1: Tekstil – Kumaşların çekme özellikleri – Bölüm 1: Şerit metodu*. Türk Standardları Enstitüsü.

Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı. (t.y.). *Çevre, iklim değişikliği ve suya dair sürdürülebilir kalkınma hedefleri*. Erişim 27 Şubat 2025, https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa

Türkmen, N. (2009). *Tekstil ve moda tasarımı açısından sürdürülebilirlik ve dönüşüm* (Sanatta yeterlilik tezi). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

United States Department of Agriculture [USDA]. (2025, Mart 3). https://hc-companies.com/biopreferred-certification/

Weiss, S. (2019, Ağustos 24). *This t-shirt is 100% plant and algae. It biodegrades in 12 weeks.* WIRED UK. https://www.wired.com/story/vollebak-algae-plant-shirt

Yassen, H. A. (2017). Study of the relationship between sewing and fabric parameters and seam strength. *International Design Journal*, *7*(2), 125–129.

Yıldırım, K., Kutlay, K., & Kaya, A. S. (2022). *Tekstil kalite kontrol test ve analizleri (kumaş)* (1. baskı). Nobel Bilimsel Eserler.

Yıldız, E. Z., & Özdil, N. (2014). The effect of interlinings on the subjective and objective evaluation of shirt fabrics. *Tekstil ve Konfeksiyon*, *24*(1), 22–28.

EKLER

EK 1 Düğme Bilgi Formu

EK 2 Anket: "Organik ve Konvansiyonel Giysilerin Görünüş Özelliklerinin Karşılaştırılması"

EK 3 Etik Kurul Raporu

EK 2: ANKET

Organik ve Konvansiyonel Giysilerin Görünüş Özelliklerinin Karşılaştırılması

Sayın Katılımcı,

Bu anket formu Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Doktora Programı "Organik
Hazır Giyim Üretim Aşamalarının Ve Ürün Performans Özelliklerinin İncelenmesi" adlı doktora tezi kapsamında yapılmaktadır. Sizlerden edinilecek bilgiler bilimsel
amaçlı kullanılacak olup katkılarınız bizim için önemlidir. Şimdiden değerli
katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Öğr. Gör. Hatice Kübra ÖZBEY

1-Tekstil, konfeksiyon veya moda tasarım alanlarından herhangi birisinden bilginiz var mıdır?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Evet
- ◯ Hayır

2-Cinsiyetiniz

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Kadın
- ◯ Erkek

3-Yaşınız

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ 18-25
- ◯ 26-35
- ◯ 35-45
- ◯ 45 ve üzeri

4-Eğitim durumunuz

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ◯ Lise
- ◯ Önlisans
- ◯ Lisans
- ◯ Lisansüstü

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sürdürülebilirlik kısaca, gelecek nesillerin haklarını koruyarak bugünün ihtiyaçlarını dengeli ve verimli bir şekilde kullanmayı ifade eder. Tekstil ve konfeksiyon alanında kısaca ifade edilirse, organik, ekolojik, geri dönüşüm gibi konuları ele alarak lif üretiminden başlayıp kumaş üretimi ve sonrasında konfeksiyon aşamasındaki bütün üretim sürecinde kimyasal kullanımı veya fazla atık oluşumu gibi çevre ve insan sağlığına zarar vermeyen sistemlerden oluşmuş olmasıdır.
Lütfen aşağıdaki ifadeleri size uygun şekilde değerlendiriniz.

5-Tekstil ve hazır giyim alanında sürdürülebilirlik hakkında yeterli bilgiye sahibim.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

6-Satın alacağım giysinin doğal boyarmadde (örn. ceviz kabuğu) ile renklendirilmiş olması tercih nedenimdir.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

7-Organik sertifikalı giysiyi insan ve çevre sağlığını koruduğu için tercih ederim.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

8-Doğal içerikli olmayan boyarmaddelerle boyanmış giysileri sağlığa zararlı buluyorum.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

9-Giysi satın alırken giysinin organik sertifikalı olması tercih nedenimdir.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

10-Organik giysilerin daha pahalı olduğunu düşünüyorum.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

11-Giysilerde kullanılan ve aşağıda belirtilen organik ve sürdürülebilir sertifikaları biliyorum.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum



Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

12-Organik sertifikaya sahip giysilere satın alırken pek rastlamıyorum, yaygınlaşmasını istiyorum.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

13-Giysi satın alırken giysinin dökümlü olmasına dikkat ederim.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

14-Giysi satın alırken görünüşünün düzgün ve renginin parlak olmasına dikkat ederim.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

15-Giysi satın alırken dikişlerinin düzgün olmasına dikkat ederim.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

16- Giysinin buruşuyor olma özelliği satın almamı olumsuz yönde etkiler.

1-Kesinlikle katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5-Kesinlikle katılıyorum

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

17- 1. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ○ 1-A
- ○ 1-B
- ○ 1-C

18- 1. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ○ 1-A
- ○ 1-B
- ○ 1-C

19- 1. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ○ 1-A
- ○ 1-B
- ○ 1-C

20- 1 gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 1-A
- 1-B
- 1-C

21- 1. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 1-A
- 1-B
- 1-C

22- 2. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 2-A
- 2-B
- 2-C

23- 2. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 2-A
- 2-B
- 2-C

24- 2. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 2-A
- 2-B
- 2-C

25- 2. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 2-A
- 2-B
- 2-C

26- 2. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 2-A
- 2-B
- 2-C

27- 3. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 3-A
- 3-B
- 3-C

28- 3. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 3-A
- 3-B
- 3-C

29- 3. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 3-A
- 3-B
- 3-C

30- 3. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 3-A
- 3-B
- 3-C

31- 3. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 3-A
- 3-B
- 3-C

32- 4. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha dökümlü olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 4-A
- 4-B
- 4-C

33- 4. gruptaki gömleklere bakınca hangisini daha sert olarak ifade edersiniz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 4-A
- 4-B
- 4-C

34- 4. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin kumaşı daha düzgün gözüküyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 4-A
- 4-B
- 4-C

35- 4. gruptaki gömleklere bakınca hangisinin rengi daha canlı ve parlak duruyor?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 4-A
- 4-B
- 4-C

36- 4. gruptaki gömleklerden hangisini satın almayı düşünürsünüz?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- 4-A
- 4-B
- 4-C

Katılımınız için teşekkürler