

Tekstil Atıklarından Geri Dönüştürülerek Elde Edilen Örgü Kumaşların Yüzey Özelliklerinin İncelenmesi

Investigation of Surface Properties of Knitted Fabrics Obtained From Recycling Textile Waste

ÖZET

Atık tekstiller, kullanılmış veya artık kumaş ve giysileri ifade eder. Bu atıklar, üretim sürecindeki kesim artıklarından, defolu ürünlerden, afetlerden veya tüketiciler tarafından atılan giysilerden kaynaklanabilmektedir. Deprem gibi doğal afetler sadece can kayıplarına ve maddi hasarlara yol açmakla kalmaz aynı zamanda büyük miktarda atık oluşumuna neden olmaktadır. Bu atıkların çevreye zarar vermeden yok edilmesi ve/veya geri dönüştürülerek yeniden kullanıma kazandırılması büyük önem taşımaktadır. Tekstil atıkları da bu atık yığınlarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Tekstil atıklarının tamamı ayrıştırılıp kullanılamamaktadır. Öncelikle renklerine göre ayrılarak gruplandırmaların yapılması gerekmektedir. Ton farklılığının önüne geçmek ana amaçtır. Bu makalede Kahramanmaraş'ta yaşanan deprem felaketi sonrası ortaya çıkan tekstil atıkları ve tekstil atıklarından geri dönüştürülerek elde edilen örgü kumaş yapılarının yüzey özelliklerinin incelenmesi yapılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında tekstil atıkları toplanarak bu atıkların geri dönüşümü sağlanmıştır. İkinci aşamada dönüştürülen elyaflardan açık ve koyu renkli örgü yüzeyler üretilmiştir. Üçüncü aşamada ise üretilen yüzeylerin özellikleri kıyaslanmıştır. Makalede 20/1 Rejenere Süprem Fuşya ve 30/1 Rejenere Süprem Lacivert renk örgü kumaşlar kullanılmıştır. Bu kumaşların ter haslığı (asidik ve bazik), yıkama haslığı, sürtme haslığı, ışık haslığı, temas açısı, MMT nem iletimi, hidrofilite ve aşınma dayanımı testleri gerçekleştirilmiştir. Açık renk ve koyu renk üzerinde kıyaslamalar yapılmış ve diğer özelliklerin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu parametrelerin birbirlerine olan etkileri incelenmiştir. Farklı oranlarda ve renklerde atık malzemelerin kullanıldığı örgü yüzeylerin özellikleri incelenerek atıkların sürdürülebilir bir şekilde değerlendirilmesi ve yeni malzemelerin geliştirilmesi konularına katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tekstil, Atık, Geri Dönüşüm, Örgü Kumaş, Analiz.

ABSTRACT

Waste textiles refer to used or leftover fabrics and clothing. These wastes can originate from cutting residues in the production process, defective products, disasters or clothing thrown away by consumers. Natural disasters such as earthquakes not only cause loss of life and material damage, but also cause large amounts of waste. It is of great importance to destroy these wastes without harming the environment and/or to recycle them and bring them back to use. Textile wastes also constitute a significant part of these waste piles. Not all textile wastes can be separated and used. First of all, they should be separated and grouped according to their colors. The main purpose is to prevent tone differences. In this article, the textile wastes resulting from the earthquake disaster in Kahramanmaraş and the surface properties of knitted fabric structures obtained by recycling textile wastes were examined. In the first stage of the study, textile wastes were collected and these wastes were recycled. In the second stage, light and dark colored knitted surfaces were produced from the converted fibers. In the third stage, the properties of the produced surfaces were compared. In the article, 20/1 Regenerated Supreme Fuchsia and 30/1 Regenerated Supreme Navy color knitted fabrics were used. Sweat fastness (acidic and basic), washing fastness, rubbing fastness, light fastness, contact angle, MMT moisture transmission, hydrophilicity and abrasion resistance tests of these fabrics were carried out. Comparisons were made on light and dark colors and other properties were evaluated. The effects of these parameters on each other were examined. It aims to contribute to the sustainable evaluation of waste and the development of new materials by examining the properties of knitted surfaces where waste materials in different proportions and colors are used.

Keywords: Textile, Waste, Recycling, Knitted Fabric, Analysis.

Mustafa Oğuz Gök¹
Kuşkan Fatma Özcan²

How to Cite This Article

Gök, M. O. & Özcan, K. F. (2025). "Tekstil Atıklarından Geri Dönüştürülerek Elde Edilen Örgü Kumaşların Yüzey Özelliklerinin İncelenmesi" International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) Vol:11, Issue:5; pp:926-941. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15535775>

Arrival: 18 April 2025

Published: 30 May 2025

Social Sciences Studies Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

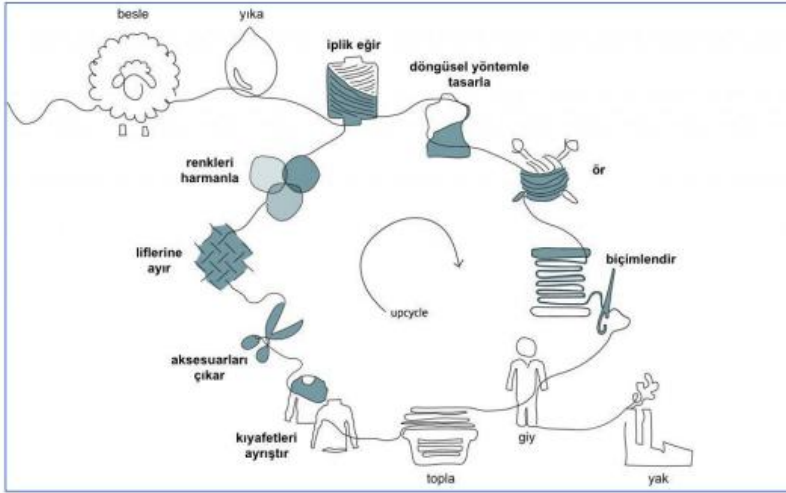
* Bu çalışma Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

¹ Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye. ORCID: 0000-0003-1269-5228

² Yüksek Lisans Öğrencisi Kuşkan Fatma ÖZCAN, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye. ORCID: 0009-0001-6964-9561

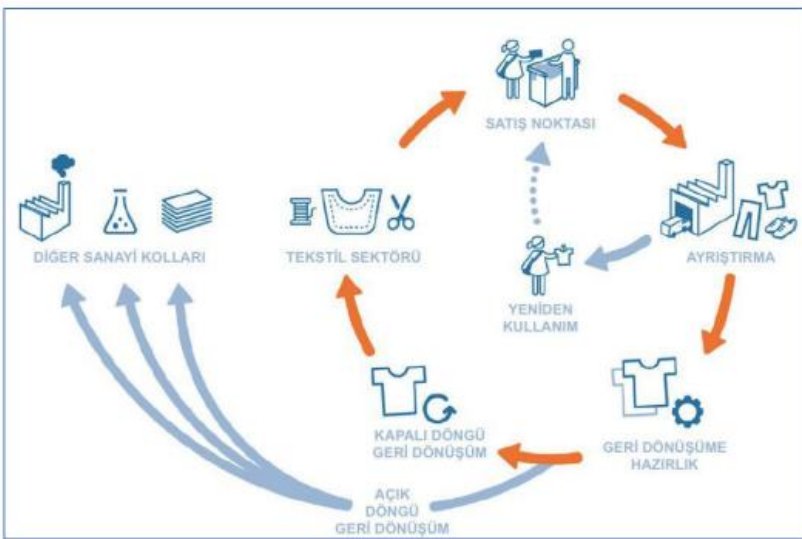
GİRİŞ

Günümüzde tekstil endüstrisi hem tüketim hem de üretim süreçleri açısından çevresel sürdürülebilirlik konusunda artan bir baskı altında bulunmaktadır. Hızlı moda trendleri, aşırı tüketim alışkanlıkları ve üretim süreçlerinde kullanılan kaynakların yoğunluğu tekstil atıklarının miktarında ciddi bir artışa neden olmaktadır. Bu durum atık yönetimi ve geri dönüşüm konularını sektörün en önemli gündem maddelerinden biri haline getirmiştir. Tekstil atıklarının geri dönüştürülerek yeni ürünlere kazandırılması hem çevresel etkilerin azaltılmasına yardımcı olabilmekte hem de ekonomik değeri olan kaynakların yeniden değerlendirilmesini sağlayabilmektedir. Kullanılmış bir ürünün yâda üretim sırasında oluşan bir atığın tekrar kullanımı ile katma değerli bir ürün haline getirilmesi upcycle olarak isimlendirilmektedir. Upcycling uygulamaları Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1: Tekstil Sektöründe Upcycling Uygulamaları (Bebka, 2021)

Bu bağlamda tekstil atıklarından elde edilen geri dönüştürülmüş ipliklerin örgü kumaş üretiminde kullanılması sürdürülebilir bir alternatif sunmaktadır. Örgü kumaşlar esneklik, konfor ve çeşitli kullanım alanlarına uygunluk gibi özellikleri nedeniyle tekstil sektöründe yaygın olarak tercih edilmektedir. Geri dönüştürülmüş ipliklerden elde edilen örgü kumaşların yüzey özellikleri bu kumaşların kalitesi, performansı ve kullanım alanları açısından büyük önem taşımaktadır. Tekstilde geri dönüşüm ile ilgili farklı sınıflandırmalar bulunsun da bu sınıflandırmalardan en geçerli olanlarından bir tanesi sürecin geri dönüşüm sonrası elde edilen malzemenin kullanım alanına göre kapalı ya da açık döngü olması ile adlandırılmasıdır (Bebka, 2021). Burada kapalı döngü olabilmesi için geri dönüşümde kullanılacak malzemenin tekstilden çıkıyorsa tekstilde kullanılması, açık döngü olabilmesi için ise tekstilden çıkıp tekstil dışında kullanılıyor olması gerekmektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Tekstil Sektöründe Açık ve Kapalı Döngü Geri Dönüşüm (Bebka, 2021)

TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerine göre oluşan atık miktarı 104,8 milyon ton olarak açıklanmıştır. Yine bu kaynak verilerine göre dokuma, giyim eşyası ve deri ürünlerinin yüzdesi tüm atıklar içerisinde %2,7 oranındadır (TÜİK, 2021). Üretim basamaklarında ortaya çıkan veya kullanım sonrası oluşan atıkların yeniden değerlendirilebilmesi bakımından tekstil sektörü geri dönüşüm için en uygun sektörler arasındadır (Macit vd.,

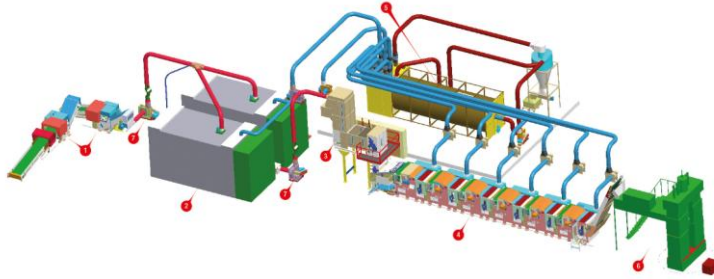
2019). Tekstil sektöründe çevresel duyarlılık ve sürdürülebilirlik kavramları ifade edildiğinde ürünün hammadde aşamasından nihai ürün haline gelmesi ve sonunda yaşam döngüsünü tamamlayana kadar geçen süre boyunca tüm aşamalarında kullanılan kimyasallar, enerji/su tüketimleri, çevre ve insan üzerindeki olası etkileri anlaşılmalıdır (Metlioğlu ve Yakın, 2021). Tekstil endüstrisinde çevresel ve sosyal sorumluluğun artırılması ve sürdürülebilirlik ilkelerinin benimsenmesi önemlidir (Şenocak ve Bursalı, 2018). Türkiye’de tekstil ürünlerinin geri kazanımı ekonomik ve ekolojik açıdan büyük katkısı olan fakat önemsenmeyen bir konudur. Kurulabilecek kapsamlı bir toplama ağı ile Türkiye’deki kullanılmış tekstil atıkları geri kazanım zincirine katılabilecektir. Türkiye’de tekstil atıklarının başlıca kullanım alanları (Altun, 2016);

- a) Tekstil atıklarından plastik malzeme üretimi.
- b) Polyester esaslı atıkların PET şişelerle beraber yeniden eritilerek iplik üretiminde kullanılması.
- c) Tekstil atıklarının açılarak elyaf haline getirilmesi.
- d) Atıkların açılarak iplik üretiminde kullanılması.
- e) Atıkların açılarak dokusuz yüzeylerin üretiminde kullanılmasıdır.

Bu makalede tekstil atıklarından geri dönüştürülerek elde edilen örgü kumaşların yüzey özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu kumaşların ter haslığı (asidik ve bazik), yıkama haslığı, sürtme haslığı, ışık haslığı, temas açısı, MMT nem iletimi, hidrofilite ve aşınma dayanımı testleri yapılmıştır. Açık renk ve koyu renk üzerinde kıyaslamalar ve diğer özelliklerin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı geri dönüştürülmüş tekstil malzemelerinden elde edilen örgü kumaşların potansiyel kullanım alanlarını belirlemek ve sürdürülebilir tekstil üretimine katkıda bulunmaktır.

ÖRGÜ YÜZEYLERİN ÜRETİMİ

Atık tekstillerden örgü yüzeyler elde etmek sürdürülebilir bir yaklaşım olup hem çevresel etkiyi azaltmakta hem de yeni ve özgün tasarımlar yaratma potansiyeli oluşturmaktadır. Malzeme kalitesi, lifin boyu, kimyasal geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik örgü yüzey üretiminde önemli parametrelerdir. Tekstilde geri dönüşüm tüm aşamalar hat Resim 1’de yer almaktadır.



Resim 1. Tekstil geri dönüşüm komple hat (Margasa, 2025)

Üretim beş aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada atık tekstillerin toplanması ve sınıflandırılması yapılmaktadır (Resim 2).



Resim 2. Tekstil Atıklarının toplanması (Doğasan, 2025)

Üretim artıkları (kesimden ve dikimden kalanlar), tüketici sonrası atıklar (kullanılmış giysiler, ev tekstili, vb.), iplik fabrikası atıkları, deprem atıkları, vb. çeşitli kaynaklardan atık tekstiller toplanır (Resim 3).



Resim 3. Tüketim sonrası tekstil ürünleri (Tomra, 2025)

Toplanan atıklar malzeme türüne (pamuk, polyester, yün, karışımlar, vb.), rengine ve kalitesine göre manuel veya otomatik sistemlerle (Resim 4) ayrıştırılır.



Resim 4. Tekstil ayıklama makineleri (Tomra, 2025a)

Bu aşama elde edilecek ipliğin ve dolayısıyla örgü yüzeyin özelliklerini doğrudan etkiler. Metal aksesuarlar (düğme, fermuar, vb.) çıkarılır. Ayrıştırılan ürünler metal dedektörler ile incelenir (Resim 5).



Resim 5. Giyotin Kesme (Metal Dedektörü) (Tomra, 2025a)

İkinci aşama liflerin elde edilmesidir. Mekanik işleme olarak isimlendirilir. Ayrıştırılan tekstil atıkları özel makinelerle daha küçük parçalara veya liflere ayrılır (Resim 6). Şifanozdan çıkan parçalar hala büyük boyutlu olduğundan ve tam ayrılmadığından ikinci bir açıcıya giderler. Bu açıcı karnet'tir (Resim 7).



Resim 6. Parçalanmış tekstil ürünleri (Tomra, 2025b)



Resim 7. Karnet (Bebka, 2025)

Bu işlem malzemenin tekrar işlenmesini kolaylaştırır. Balyalar halindeki malzeme önce balya kesicilerle ardından rotatif kesicilerle yaklaşık 10-16 mm boyutlarında kesilebilir. Parçalanmış atıklar taraklama ve harmanlama makinelerinden geçirilerek liflerine ayrılır ve temizlenir (Resim 8).



Resim 8. Fiber açma makinası (Bebka, 2025)

Bu aşama, liflerin açılması, yabancı maddelerden arındırılması ve homojen bir karışım elde edilmesi için önemlidir. Üç safhalı şifanozda (Resim 9) pamuk haline getirme işlemi de bu aşamada yapılabilir.



Resim 9. Şifanoz

Şifanoz besleme ünitesi (Resim 10), kesilmiş materyalin şifanoz makinasına düzenli ve sürekli beslenmesi amacıyla kullanılır (Bebka, 2021).



Resim 10. Şifanoz besleme ünitesi (Bebka, 2025)

Taralama işleminden sonra lifler ince katmanlar halinde belirli boyutlarda çıkarılır ve çapraz sericilerle toplanarak besleme grubuna sıkıştırılır. Burada son işlem kumaş tekstil atık geri dönüşüm makinasıdır (Resim 11). Merdaneler yardımıyla safsızlıkları giderir. Gevşek bir forma sokar. Presleme işlemini gerçekleştirir.



Resim 11. Kumaş tekstil atık geri dönüşüm makinası (Bebka, 2025)

Üçüncü aşama iplik üretimidir. Elde edilen lifler eğirme makinelerinde bükülerek iplik haline getirilir (Resim 12).



Resim 12. Open-End iplik makinası (Bebka, 2025)

Bu aşamada istenilen kalınlıkta ve özelliklerde iplikler üretilebilir. Geri dönüştürülmüş liflerin kısa olabilmesi nedeniyle bu aşamada genellikle farklı liflerle karıştırma da yapılabilir (Resim 13). Elyafların karışması, balyalar arası farklılıkları gidermek ve homojenlik sağlamak için kullanılır. İyi bir harmanlama sağlamaktadır.



Resim 13. Mikser makinaları (Bebka, 2025)

Box odası harmanlama ve homojen bir karışım için idealdir (Resim 14). Ambara düzenli bir dağıtım sağlar.



Resim 14. Box odası (Bebka, 2025)

Dördüncü aşama örgü yüzey oluşturmaktır. Üretilen iplikler çeşitli örgü makinelerinde (düz örme, yuvarlak örme vb.) kullanılarak istenilen desende ve yapıda örgü yüzeyler elde edilir (Resim 15).



Resim 15. Örne Makinası

Bu aşama nihai ürünün kullanım amacına ve tasarımına göre farklılık gösterir. Beşinci ve son aşama son işlemlerin yapıldığı kısımdır. Bu aşama gerekliyse yapılmalıdır. Örgü yüzeylerde olabilecek toz ve diğer kalıntıları temizlemek için yıkama işlemleri uygulanabilir. İstenilen renklere boyama ve kumaşın özelliklerini (yumuşaklık, dayanıklılık vb.) geliştirmek için apre işlemleri yapılabilir. Sürdürülebilirlik açısından bu aşamalarda çevre dostu yöntemler ve malzemeler tercih edilmelidir. Elde edilen örgü yüzeyler istenilen ürünlere (giyim eşyası, ev tekstili vb.) göre kesilip dikilerek son haline getirilir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada elyaf olarak kullanılan rejenere polyester geri dönüştürülmüş pet şişelerden, rejenere pamuk ise atıklardan elde edilmiştir. Bu elyafların kullanılmasıyla 20/1 rejenere süprem fuşya örme kumaş (Resim 16) ve 30/1 lacivert rejenere süprem örme kumaşlar (Resim 17) üretilmiştir.



Resim 16. 20/1 Rejenere Süprem Fuşya



Resim 17. 30/1 Rejenere Süprem Lacivert

30/1 Rejenere Süprem-Lacivert Kumaş Analizleri:**Sürtme Haslığı Analizi**

Kullanılan deney metodu TS EN ISO 105-X12'dir. TS EN ISO 105-X12, tekstil ürünlerinin renklerinin sürtünmeye karşı dayanıklılığını ölçen uluslararası bir standarttır. Bu standart tekstil yer döşemeleri ve diğer havlı kumaşlar da dâhil olmak üzere her türlü tekstil materyali ve ürününün sürtünmeye ve bu esnada diğer materyallere renk bulaşmasına karşı direncinin belirlenmesi için bir metod tanımlar. Her türlü tekstil materyali ve ürününü kapsar. Tekstil yer döşemeleri ve diğer havlı kumaşlar gibi özel ürünler de bu standardın kapsamındadır. Test, bir tekstil numunesinin standart bir beyaz kumaşa belirli bir basınç ve sayıda sürtünmeye tabi tutulmasını içerir. Sürtünme sonucunda beyaz kumaşa geçen renk miktarı gri skala adı verilen bir ölçekle değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda tekstil ürününün sürtünme haslığı derecesi belirlenir.

Gri skala, 1'den 5'e kadar derecelendirme yapar. 1 (Çok kötü), 5 (Mükemmel) değerini ifade eder. 4/5 değeri "çok iyiye yakın" anlamına gelir. Giysiler, döşemelik kumaşlar veya diğer tekstil ürünleri için 4/5 değeri genellikle kabul edilebilir ve tatmin edici bir sonuçtur. 4/5 değeri tekstil ürününün renklerinin uzun süre canlı kalacağını ve sürtünme nedeniyle oluşabilecek renk değişikliklerinin minimum düzeyde olacağını gösterir. Yüksek sürtme haslığına sahip tekstil ürünleri daha uzun ömürlüdür. Özellikle sık kullanılan veya yoğun sürtünmeye maruz kalan ürünler (örneğin döşemelik kumaşlar ve giysiler) için önemlidir. Bu değer ürünün yıkama, ütöleme ve diğer bakım işlemlerine karşı da daha dayanıklı olduğunu gösterir. Tüketiciler renklerinin solmaması veya transfer olmaması nedeniyle bu tür ürünlerden daha memnun kalırlar. Yüksek sürtme haslığı ürünün estetik görünümünü uzun süre korumasını sağlar ve bu da tüketici güvenliğini artırır. 4/5 derecesi giyim, ev tekstili, döşemelik kumaşlar ve diğer birçok tekstil ürünü için uygun bir kalite standardıdır. Özellikle yüksek kaliteli ve dayanıklı ürünler arayan tüketiciler için bu değer önemli bir kriterdir.

Sürtme haslığı analizinde yaş derecelendirme tekstil ürününün nemli veya ıslak bir yüzeye sürtünmeye karşı renk dayanıklılığını ölçer. Yaş sürtme haslığı terleme, yağmur veya diğer nem kaynaklarına maruz kalan tekstil ürünleri için önemlidir. Yaş sürtme haslığı testinde tekstil numunesi nemlendirilir ve standart bir beyaz bezle belirli bir basınç ve sayıda sürtünmeye tabi tutulur. Sürtünme sonucunda beyaz beze geçen renk miktarı gri skala ile değerlendirilir. Gri skala 1'den 5'e kadar derecelendirme yapar. 1 (Çok kötü), 5 (Mükemmel) değerini ifade eder. 4 değeri "iyi" anlamına gelir. Tekstil ürününün yaş sürtünmeye karşı iyi bir dayanıklılık seviyesine sahip olduğunu gösterir. Ürünün nemli koşullarda kullanıldığında renklerinin kolayca solmayacağını veya transfer olmayacağını gösterir. 4 derecesi spor giyim, mayo, havlu ve döşemelik kumaşlar gibi nemli ortamlarda kullanılan tekstil ürünleri için kabul edilebilir ve tatmin edici bir sonuçtur. Tekstil ürününün kaliteli bir üretim sürecinden geçtiğini ve renklerinin kalıcı olması için özen gösterildiğini gösterir. Ürünün kullanım ömrü boyunca renk haslığı açısından iyi performans göstereceğini gösterir. Tüketiciler nemli ortamlarda renklerinin solmaması veya transfer olmaması nedeniyle bu tür ürünlerden daha memnun kalırlar. Yaş sürtünme haslığı 4 olan tekstil ürünleri genel olarak güvenle kullanılabilir. Fakat çok yüksek performans beklenen durumlarda 5 değerine sahip ürünler tercih edilmelidir. 4 değeri tekstil ürününün yaş sürtünmeye karşı "iyi" bir dayanıklılık seviyesine sahip olduğunu gösterir. Ürünün nemli veya ıslak koşullarda kullanıldığında renklerinin kolayca solmayacağı veya transfer olmayacağı anlamına gelir. Ürünün kullanım ömrü boyunca renk haslığı açısından tatmin edici bir performans göstereceğini gösterir. Terleme, yağmur veya diğer nem kaynaklarına maruz kalan ürünler için bu önemlidir. Tüketiciler nemli ortamlarda renklerinin solmaması veya transfer olmaması nedeniyle bu tür ürünlerden daha memnun kalırlar. 4 derecesi spor giyim, mayo, havlu, döşemelik kumaşlar ve diğer birçok tekstil ürünü için kabul edilebilir bir kalite standardıdır. Günlük kullanım için yeterli bir seviyedir. Tekstil ürününün kaliteli bir üretim sürecinden geçtiğini ve renklerinin kalıcı olması için özen gösterildiğini gösterir. Boyama ve fiksasyon işlemlerinin iyi bir şekilde yapıldığının göstergesidir.

Işık Haslığı Analizi

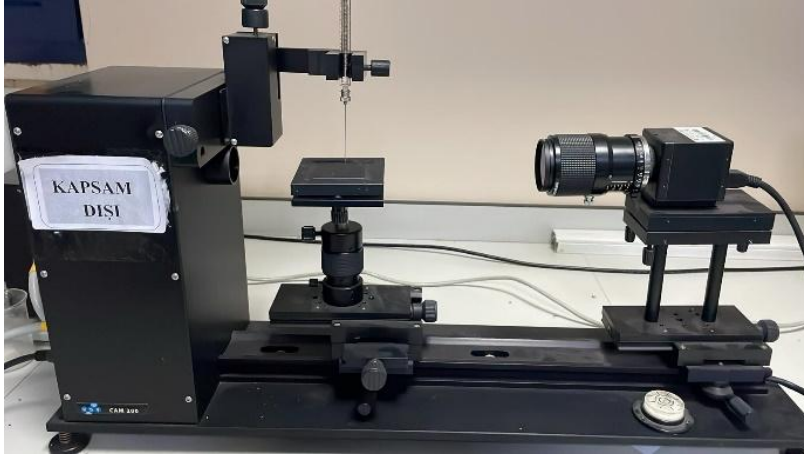
Işık haslığı testi için kullanılan deney metodu TS-EN ISO 105-B02'dir. TS EN ISO 105-B02, tekstil ürünlerinin yapay ışığa karşı renk haslığını ölçen bir uluslararası standarttır. Bu standart, tekstil ürünlerinin doğal gün ışığına (D65) benzer yapay bir ışık kaynağına maruz kaldığında renklerinin ne kadar değiştiğini belirlemek için kullanılır. Bu standart, her türlü tekstil materyali ve ürününü kapsar. Beyaz (ağartılmış veya optik olarak parlatılmış) tekstil materyallerine de uygulanabilir. Test, bir tekstil numunesinin xenon ark lambası gibi yapay bir ışık kaynağına belirli bir süre maruz bırakılmasını içerir. Maruz kalma süresi sonunda, numunenin rengindeki değişiklikler gri skala ile değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda, tekstil ürününün ışık haslığı derecesi belirlenir.

Işık haslığı, bir tekstil ürününün ışığa maruz kaldığında renginin ne kadar solduğunu veya değiştiğini gösteren bir ölçüttür. 1'den 8'e kadar derecelendirilir, burada 1 en düşük (en kötü) ve 8 en yüksek (en iyi) dayanıklılığı temsil eder. 1-4 arasındaki dereceler, ışık haslığının düşük olduğu ve rengin kolayca solabileceği anlamına gelir. 3

derecesi, tekstil ürününün ışığa maruz kaldığında belirgin bir şekilde solacağını gösterir. Bu, ürünün güneş ışığına veya yapay ışığa uzun süre maruz kaldığında renginin önemli ölçüde değişeceği anlamına gelir. Bu derecelendirme, ürünün ışığa karşı düşük bir dayanıklılığa sahip olduğunu gösterir. Bu tür ürünler, dış mekân kullanımı veya uzun süre ışığa maruz kalacağı durumlar için uygun değildir. 3 derecesi, iç mekânlarda ve doğrudan ışığa maruz kalmayan yerlerde kullanılan tekstil ürünleri için kabul edilebilir olabilir. Ancak, bu tür ürünlerin renklerinin zamanla solacağı ve değişeceği unutulmamalıdır. 3 derecesi, tekstil ürününün ışık haslığı açısından düşük kaliteli olduğunu gösterir. Bu, ürünün üretiminde kullanılan boyaların veya işlemlerin yeterince dayanıklı olmadığını gösterebilir.

Temas Açısı Ölçümü

Temas açısı ölçümü için laboratuvar içi metod kullanılmıştır. Temas açısı ölçümü, bir sıvının bir katı yüzeyle ne kadar iyi temas ettiğini belirlemek için yapılan bir testtir (Resim 18).



Resim 18. Temas açısı ölçüm cihazı

Temas açısı 90°'den küçükse, yüzey hidrofiliktir. Su, bu tür yüzeylerde kolayca yayılır ve yüzeye güçlü bir temas kurar. Temas açısı 0°'ye yaklaştıkça, ıslanabilirlik artar. Temas açısı 90°'den büyükse, yüzey hidrofobiktir. Su, bu tür yüzeylerde damlacıklar oluşturur ve yüzeye zayıf bir temas kurar. Temas açısı 180°'ye yaklaştıkça, ıslanabilirlik azalır. 83,68 değeri, yüzeyin hafif hidrofobik olduğunu gösterir. Bu, suyun yüzeyi tam olarak ıslatmadığı, ancak yine de bir miktar temas kurduğu anlamına gelir. Yüzey, tamamen hidrofobik bir yüzey kadar su itici değildir. Su damlaları, yüzeyde nispeten yuvarlak bir şekil alacaktır, ancak tamamen küresel olmayacaktır. Bu değer, bazı uygulamalar için kabul edilebilir olabilirken, bazıları için yetersiz olabilir. Örneğin, su geçirmezlik gerektiren bir tekstil ürünü için bu değer yeterli olmayabilir. Ancak, bazı kaplamalar veya yüzey işlemleri için bu değer istenen sonucu verebilir. Yüzeyin pürüzlülüğü, kimyasal bileşimi ve enerjisi, temas açısını etkileyen önemli faktörlerdir. Yüzeydeki pürüzlülük, hidrofobikliği artırabilir. Yüzeydeki kimyasal gruplar, hidrofilik veya hidrofobik özellikleri belirleyebilir.

Temas Açısını Etkileyen Faktörler şunlardır. Pürüzlü yüzeyler, temas açısını artırabilir. Nano veya mikro ölçekteki pürüzlülük, süperhidrofobik özellikler sağlayabilir. Yüzeydeki kimyasal gruplar, hidrofilik veya hidrofobik özellikleri belirler. Örneğin, hidrokarbon zincirleri hidrofobikliği artırırken, hidroksil grupları hidrofilikliği artırır. Sıvının yüzey gerilimi, viskozitesi ve polaritesi temas açısını etkiler. Yüksek yüzey gerilimli sıvılar, hidrofobik yüzeylerde daha büyük temas açıları oluşturur. Sıcaklık, sıvı ve yüzey özelliklerini değiştirerek temas açısını etkileyebilir.

Kumaş Nem İletim Özellikleri (MMT)

Kumaş nem iletim özellikleri (MMT - Moisture Management Tester), bir kumaşın teri veya nemi vücuttan ne kadar hızlı ve etkili bir şekilde uzaklaştırabildiğini ölçen bir testtir. MMT test cihazında test edilir (Resim 19).



Resim 19. SDL Atlas MMT Cihazı

Bu test, özellikle spor giyim, iç giyim ve teknik tekstiller gibi performans odaklı kumaşların konfor ve işlevselliğini değerlendirmek için kullanılır. Kumaşın nem yönetimi yeteneğini belirlemek, teri vücuttan uzaklaştırma hızını ve verimliliğini ölçmek, kumaşın kuruma hızını değerlendirmek ve farklı kumaş türlerinin nem yönetimi performansını karşılaştırmak temel amaçlarıdır. MMT testi, özel bir cihaz kullanılarak yapılır. Bu cihaz, kumaşın her iki yüzeyine de kontrollü bir şekilde nem uygular ve nemin kumaş içinde nasıl hareket ettiğini ölçer. Test sırasında;

Islanma Süresi: Nemin kumaşın yüzeyine ilk temas ettiği andan itibaren kumaşın ne kadar sürede ıslandığını gösterir.

Emme Oranı: Kumaşın nemi ne kadar hızlı emdiğini gösterir.

Yayıma Hızı: Nemin kumaş içinde ne kadar hızlı yayıldığını gösterir.

Tek Yönlü Taşıma: Nemin vücuttan dışarı doğru ne kadar etkili bir şekilde taşındığını gösterir.

Kuruma Hızı: Kumaşın nemi emdikten sonra ne kadar hızlı kurduğunu gösterir.

MMT testinin sonuçları, kumaşın nem yönetimi performansını gösteren bir dizi sayısal değer ve grafik içerir. Bu sonuçlar, kumaşın hangi alanlarda iyi performans gösterdiğini ve hangi alanlarda geliştirilmesi gerektiğini gösterir. **Konfor:** Nem yönetimi iyi olan kumaşlar, teri vücuttan uzaklaştırarak kullanıcının kuru ve rahat kalmasını sağlar. **Performans:** Spor giyim gibi performans odaklı kumaşlarda, nem yönetimi performansı kullanıcının performansını doğrudan etkiler. **Kalite Kontrol:** MMT testi, kumaş üreticileri için ürünlerinin kalitesini kontrol etmek ve geliştirmek için önemli bir araçtır. **Ürün Geliştirme:** MMT testi, yeni kumaş türleri ve teknolojileri geliştirmek için kullanılabilir. **Terleme,** vücudun sıcaklığını düzenleme mekanizmasıdır. Ter buharlaşarak vücudu soğutur. Nem iletimi yüksek kumaşlar teri hızlıca ciltten uzaklaştırarak buharlaşmasını kolaylaştırır. Nemli kalan cilt, bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaların üremesi için uygun bir ortam oluşturur. Nem iletimi yüksek kumaşlar cildi kuru tutarak bu riski azaltır. Özellikle spor yaparken veya sıcak havalarda nemli kalan giysiler rahatsızlık hissine neden olur. Nem iletimi yüksek kumaşlar bu rahatsızlığı önler. Tekstil ürünlerinde nem transferi çok önemlidir. Örneğin, spor giyimde, nemi hızla transfer edebilen bir giysi, tüketicilerin hareket halindeyken bile kuru ve konforlu kalmasını sağlar.

Kullanılan deney metodu AATCC Test Method 195-2011'dir. Kumaş nem iletim özellikleri (MMT) testinde OMMC (Overall Moisture Management Capacity - Genel Nem Yönetimi Kapasitesi) değeri, kumaşın teri veya nemi vücuttan ne kadar etkili bir şekilde uzaklaştırabildiğini gösteren genel bir ölçüttür. Bu değer, kumaşın nem yönetimi performansını özetler ve farklı kumaş türlerinin karşılaştırılmasında kullanılır. OMMC değeri, kumaşın nemi emme, yayma ve kuruma hızını bir arada değerlendirir. Yüksek OMMC değeri, kumaşın nemi daha etkili bir şekilde yönettiğini gösterir. Düşük OMMC değeri, kumaşın nemi yönetme yeteneğinin zayıf olduğunu gösterir. 0,81 OMMC değeri, kumaşın nem yönetimi açısından iyi bir performans gösterdiğini işaret eder. Bu değer, kumaşın teri vücuttan etkili bir şekilde uzaklaştırabildiğini ve kullanıcının kuru ve rahat kalmasını sağlayabileceğini gösterir. Bu tür değerler genelde spor giyim ve teknik tekstiller için uygun kabul edilir. Bu değer kumaşın nemi emme, yayma ve kuruma hızının iyi olduğunu gösterir. Çalışmalarda 0,5-0,75 OMMC değerlerinin iyi nem yönetimine sahip olduğu bildirilmiştir. 0,81 değeri bu aralığın üstündedir. 0,81 OMMC değeri, kumaşın kaliteli bir nem yönetimi performansına sahip olduğunu gösterir. Bu değer, özellikle aktif giyim ve spor giyim gibi performans gerektiren uygulamalar için uygundur. Bu değer, kumaşın kullanıcıya konfor sağlayacağını ve terleme sonucu oluşabilecek rahatsızlıkları en aza indireceğini gösterir.

Su Geçirmezlik Tayini

Su geçirmezlik tayini, bir malzemenin (genellikle tekstil ürünleri, ancak diğer malzemeler de olabilir) suya karşı ne kadar dayanıklı olduğunu ölçen bir testtir. Bu test, malzemenin belirli bir basınç altında suya ne kadar dayanabildiğini belirler ve malzemenin su geçirmezlik veya suya dayanıklılık seviyesini değerlendirmek için kullanılır.

Su geçirmezlik tayini için laboratuvar içi metod kullanılmıştır. Hidrostatik basınç testinde, 26 saniye belirli bir basınç altında suyun malzemenin geçme süresini ifade edebilir. Bu durumda, malzemenin belirli bir basınca kadar suya dayanıklı olduğu anlamına gelir. Püskürtme testinde, 26 saniye boyunca malzeme üzerine su püskürtüldüğü ve bu süre sonunda malzemenin ıslanma veya su geçirgenliği değerlendirildiği anlamına gelebilir. Tekstil ürünleri, ambalaj malzemeleri veya diğer endüstriyel malzemeler için 26 saniye farklı anlamlar taşıyabilir. Örneğin, dış giyim için bu değer yeterli bir su geçirmezlik seviyesini gösterebilirken, yüksek basınçlı su uygulamaları için yetersiz olabilir.

Kumaşlarda Aşınma Dayanımı

Kumaşlarda aşınma dayanımı testi, bir kumaşın sürtünme ve aşınmaya karşı ne kadar dayanıklı olduğunu ölçen bir testtir. Bu test, kumaşın kullanım ömrünü ve dayanıklılığını değerlendirmek için yapılır. TS EN ISO 12945-2, tekstil kumaşlarının boncuklanmaya ve yüzey değişimine karşı gösterdiği direnci tayin etmek üzere uyarlanmış bir Martindale 1 yöntemini kapsayan bir uluslararası standarttır. Bu standart, kumaşların kullanım sırasında yüzeylerinde oluşan küçük topaklar veya boncuklar olarak bilinen boncuklanma (pilling) oluşumuna karşı direncini ölçmek için kullanılır. Tekstil kumaşlarının boncuklanma eğilimini değerlendirmek, Kumaşların kullanım ömrü boyunca görünümünü koruma yeteneğini belirlemek, farklı kumaş türlerinin boncuklanma direncini karşılaştırmak ve üreticilere ve tüketicilere kumaş kalitesi hakkında bilgi sağlamak amacıyla kullanılır. Bu standart, her türlü tekstil kumaşı için geçerlidir. Özellikle giyim, döşemelik kumaşlar ve diğer ev tekstilleri gibi uygulamalar için önemlidir. Test, kumaş numunelerinin özel bir Martindale cihazında belirli bir basınç ve sürtünme hareketi altında aşındırılmasıyla gerçekleştirilir. Sürtünme hareketi, Lissajous figürü olarak bilinen karmaşık bir desen izler, bu da gerçek kullanım koşullarını taklit eder. Test sonunda, kumaş numunelerinin yüzeyindeki boncuklanma miktarı görsel olarak değerlendirilir ve derecelendirilir. Bu standart, tekstil endüstrisinde kalite kontrol ve ürün geliştirme için yaygın olarak kullanılır. Tüketicilere, satın aldıkları kumaşların veya giysilerin boncuklanma eğilimi hakkında bilgi sağlar. Üreticilerin, daha dayanıklı ve uzun ömürlü kumaşlar üretmesine yardımcı olur.

Kumaşlarda aşınma dayanımı testinde "<20000 devirde iplik kopuşuna rastlanmamıştır" sonucu, kumaşın aşınmaya karşı oldukça dayanıklı olduğunu gösterir. Bu ifade, kumaşın 20.000 sürtünme döngüsüne kadar herhangi bir iplik kopması veya belirgin bir aşınma belirtisi göstermediğini belirtir. Bu, kumaşın yoğun kullanıma ve sürtünmeye karşı yüksek bir dayanıklılığa sahip olduğunu gösterir. Yüksek aşınma dayanımı, kumaşın uzun ömürlü olacağını ve günlük kullanımda kolayca yıpranmayacağını gösterir. Bu, özellikle döşemelik kumaşlar, dış giyim veya iş giysileri gibi sık kullanılan ürünler için önemlidir. Bu sonuç, kumaşın kaliteli bir üretim sürecinden geçtiğini ve dayanıklı lifler veya dokuma teknikleri kullanıldığını gösterir. Bu, üreticinin ürün kalitesine verdiği önemi gösterir.

Asidik Tere Karşı Renk Haslığı

Bu deneyin metodu TS EN ISO 105-E04'tür. TS EN ISO 105-E04, tekstil ürünlerinin terlemeye karşı renk haslığını ölçen uluslararası bir standarttır. Bu standart, tekstil ürünlerinin insan terine maruz kaldığında renklerinin ne kadar değiştiğini veya diğer kumaşlara ne kadar renk verdiğini belirlemek için kullanılır. Bu standart, her türlü tekstil materyali ve ürününü kapsar. Giyim, döşemelik kumaşlar ve diğer ev tekstilleri gibi uygulamalar için özellikle önemlidir. Test, bir tekstil numunesinin asidik ve alkali ter çözeltileri ile muamele edilmesini içerir. Numune, belirli bir süre ve sıcaklıkta bu çözeltilerle temas ettirilir. Muamele sonrasında, numunenin rengindeki değişiklikler gri skala ile değerlendirilir. Ayrıca, numunenin beyaz referans kumaşlara renk verme durumu da değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda, tekstil ürününün terleme haslığı derecesi belirlenir. Bu standart, tekstil ürünlerinin kalitesini değerlendirmede önemli bir rol oynar. Üreticiler, ürünlerinin terlemeye karşı dayanıklılığını test etmek ve geliştirmek için bu standardı kullanır. Tüketiciler, bu standarda göre test edilmiş ürünleri tercih ederek daha dayanıklı ve renkleri solmayan ürünler satın alabilirler. Özellikle spor giyim, iç giyim ve yazlık giysiler gibi terlemeye maruz kalma olasılığı yüksek olan ürünler için önemlidir.

Asidik tere karşı renk haslığı testi sonuçları, farklı kumaş türlerinin asidik terlemeye maruz kaldığında ne kadar renk verdiğini veya lekelenme yaptığını gösterir. Renk haslığı testlerinde, sonuçlar genellikle 1'den 5'e kadar bir ölçekte derecelendirilir. 5, en iyi sonucu (renk değişimi yok veya çok az) temsil ederken, 1 en kötü sonucu (belirgin renk değişimi) temsil eder. 4/5 değeri, "çok iyiye yakın" anlamına gelir. Bu, tekstil ürününün asidik tere karşı oldukça dayanıklı olduğunu ve renginin kolayca solmayacağını veya transfer olmayacağını gösterir. Asetat

kumaşın 5 alması, asidik tere karşı mükemmel bir direnç gösterdiğini gösterir. Bu, asetatin renk haslığı açısından çok iyi bir performans sergilediği anlamına gelir. Pamuğun 4/5 alması, asidik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Pamuk, doğal bir elyaf olmasına rağmen, asidik terlemeye karşı tatmin edici bir dayanıklılık sergilemektedir. Naylonun 4 alması, asidik tere karşı iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Naylon, sentetik bir elyaf olarak, asidik terlemeye karşı dayanıklıdır, ancak asetat kadar yüksek bir performans göstermemektedir. Polyesterin 4/5 alması, asidik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Polyester, sentetik bir elyaf olarak, asidik terlemeye karşı dayanıklıdır ve pamukla benzer bir performans sergilemektedir. Akrilik 4/5 alması, asidik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Yün 4/5 alması, asidik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Genel olarak, test edilen tüm kumaş türleri asidik tere karşı iyi veya çok iyi bir direnç göstermiştir. Asetat, en yüksek performansı sergilerken, diğer kumaş türleri de tatmin edici sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar, bu kumaşların asidik terlemeye maruz kalan giyim veya tekstil ürünlerinde güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

Asidik tere karşı renk haslığı testinde renk tonundaki değişim (solma) değerinin 4/5 sonucu, kumaşın asidik terleme koşullarında renk dayanıklılığının oldukça iyi olduğunu gösterir. 4/5 değeri, kumaşın asidik tere maruz kaldığında renk tonunda çok az bir değişiklik veya solma olduğunu gösterir. Bu, kumaşın asidik terlemeye karşı yüksek bir dirence sahip olduğunu ve renginin kolayca solmayacağını veya değişmeyeceğini ifade eder. Bu sonuç, kumaşın kaliteli bir üretim sürecinden geçtiğini ve renklerinin kalıcı olması için özen gösterildiğini gösterir. Bu, üreticinin ürün kalitesine verdiği önemi gösterir. Bu değer, spor giyim, iç giyim ve yazlık giysiler gibi terlemeye maruz kalma olasılığı yüksek olan ürünler için çok uygundur. Günlük giyim ürünleri içinde oldukça iyi bir sonuçtur. 4/5 değeri, tekstil ürününün asidik tere karşı oldukça dayanıklı olduğunu ve renginin kolayca solmayacağını veya transfer olmayacağını gösterir. Bu değer, kumaşın kullanıcıya konfor sağlayacağını ve terleme sonucu oluşabilecek renk değişikliklerini en aza indireceğini gösterir. Bu değer, kumaşın kaliteli bir üretim sürecinden geçtiğini ve renklerinin kalıcı olması için özen gösterildiğini gösterir.

Bazik Tere Karşı Renk Haslığı

Bu deneyin metodu TS EN ISO 105-E04'tür. TS EN ISO 105-E04, tekstil ürünlerinin terlemeye karşı renk haslığını ölçen uluslararası bir standarttır. Bu standart, tekstil ürünlerinin insan terine maruz kaldığında renklerinin ne kadar değiştiğini veya diğer kumaşlara ne kadar renk verdiğini belirlemek için kullanılır. Bu standart, her türlü tekstil materyali ve ürününü kapsar. Giyim, döşemelik kumaşlar ve diğer ev tekstilleri gibi uygulamalar için özellikle önemlidir. Test, bir tekstil numunesinin asidik ve alkali ter çözeltileri ile muamele edilmesini içerir. Numune, belirli bir süre ve sıcaklıkta bu çözeltilerle temas ettirilir. Muamele sonrasında, numunenin rengindeki değişiklikler gri skala ile değerlendirilir. Ayrıca, numunenin beyaz referans kumaşlara renk verme durumu da değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda, tekstil ürününün terleme haslığı derecesi belirlenir. Bu standart, tekstil ürünlerinin kalitesini değerlendirmede önemli bir rol oynar. Üreticiler, ürünlerinin terlemeye karşı dayanıklılığını test etmek ve geliştirmek için bu standardı kullanır. Tüketiciler, bu standarda göre test edilmiş ürünleri tercih ederek daha dayanıklı ve renkleri solmayan ürünler satın alabilirler. Özellikle spor giyim, iç giyim ve yazlık giysiler gibi terlemeye maruz kalma olasılığı yüksek olan ürünler için önemlidir.

Bazik tere karşı renk haslığı testinde referans kumaşların lekeleme (akma) değerleri, kumaşların bazik terleme koşullarında ne kadar renk verdiğini veya lekelenme yaptığını gösterir. Renk haslığı testlerinde, sonuçlar genellikle 1'den 5'e kadar bir ölçekte derecelendirilir. 5, en iyi sonucu (renk değişimi yok veya çok az) temsil ederken, 1 en kötü sonucu (belirgin renk değişimi) temsil eder. 4/5 değeri, "çok iyiye yakın" anlamına gelir. Bu, tekstil ürününün bazik tere karşı oldukça dayanıklı olduğunu ve renginin kolayca solmayacağını veya transfer olmayacağını gösterir. Asetat kumaşın 5 alması, bazik tere karşı mükemmel bir direnç gösterdiğini gösterir. Bu, asetatin renk haslığı açısından çok iyi bir performans sergilediği anlamına gelir. Pamuğun 4/5 alması, bazik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Pamuk, doğal bir elyaf olmasına rağmen, bazik terlemeye karşı tatmin edici bir dayanıklılık sergilemektedir. Naylonun 4 alması, bazik tere karşı iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Naylon, sentetik bir elyaf olarak, bazik terlemeye karşı dayanıklıdır, ancak asetat kadar yüksek bir performans göstermemektedir. Polyesterin 4/5 alması, bazik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Polyester, sentetik bir elyaf olarak, bazik terlemeye karşı dayanıklıdır ve pamukla benzer bir performans sergilemektedir. Akrilik 4/5 alması, bazik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Yün 4/5 alması, bazik tere karşı çok iyi bir dirence sahip olduğunu gösterir. Genel olarak, test edilen tüm kumaş türleri bazik tere karşı iyi veya çok iyi bir direnç göstermiştir. Asetat, en yüksek performansı sergilerken, diğer kumaş türleri de tatmin edici sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlar, bu kumaşların bazik terlemeye maruz kalan giyim veya tekstil ürünlerinde güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

Bazik tere karşı renk haslığı testinde renk tonundaki değişim (solma) değerinin 4/5 sonucu, kumaşın bazik terleme koşullarında renk dayanıklılığının oldukça iyi olduğunu gösterir. 4/5 değeri, kumaşın bazik tere maruz kaldığında

renk tonunda çok az bir değişiklik veya solma olduğunu gösterir. Bu, kumaşın bazik terlemeye karşı yüksek bir direnç sahip olduğunu ve renginin kolayca solmayacağını veya değişmeyeceğini ifade eder. Bu sonuç, kumaşın kaliteli bir üretim sürecinden geçtiğini ve renklerinin kalıcı olması için özen gösterildiğini gösterir. Bu, üreticinin ürün kalitesine verdiği önemi gösterir. Bu değer, spor giyim, iç giyim ve yazlık giysiler gibi terlemeye maruz kalma olasılığı yüksek olan ürünler için çok uygundur. Günlük giyim ürünleri içinde oldukça iyi bir sonuçtur. 4/5 değeri, tekstil ürününün bazik tere karşı oldukça dayanıklı olduğunu ve renginin kolayca solmayacağını veya transfer olmayacağını gösterir. Bu değer, kumaşın kullanıcıya konfor sağlayacağını ve terleme sonucu oluşabilecek renk değişikliklerini en aza indireceğini gösterir. Bu değer, kumaşın kaliteli bir üretim sürecinden geçtiğini ve renklerinin kalıcı olması için özen gösterildiğini gösterir.

20/1 Rejenere Süprem-Fuşıya:

Sürtme Haslıği Analizi

Sürtme haslıği analizi, bir tekstil ürününün kuru veya ıslak halde sürtünmeye karşı renk dayanıklılığını ölçer. 4/5 değeri, kuru sürtme haslığının "çok iyi" olduğunu gösterir. Bu, ürünün renginin kuru sürtünmeye karşı oldukça dayanıklı olduğu ve renk transferi riskinin düşük olduğu anlamına gelir. 4/5 derecesi, ürünün yüksek kaliteli olduğunu ve renklerinin uzun süre dayanacağını gösterir.

Sürtme haslıği analizi, tekstil ürünlerinin renklerinin sürtünmeye karşı ne kadar dayanıklı olduğunu ölçen önemli bir testtir. "Yaş derecelendirme 4" sonucu, bu testin ıslak sürtünme koşullarında elde edildiğini ve oldukça iyi bir renk dayanıklılığına işaret ettiğini gösterir. Bu derece, sürtme işlemi sonucunda beyaz pamuklu beze belirgin bir renk transferi olmadığını veya çok az olduğunu gösterir. 4 derecesi, ürünün kabul edilebilir kalitede olduğunu ve renklerinin ıslak sürtünme koşullarında nispeten iyi korunduğunu gösterir.

Işık Haslıği Analizi

3 derecesi, test edilen tekstil numunesinin orta düzeyde bir ışık haslığına sahip olduğunu gösterir. Bu derece, ürünün ışığa maruz kaldığında zamanla solabileceğini, ancak solmanın daha yavaş ve daha az belirgin olacağını gösterir. İç mekân kullanımı için genellikle kabul edilebilir, ancak uzun süreli doğrudan güneş ışığına maruz kalmaktan kaçınılmalıdır.

3 derecesi, tekstil ürününün ışığa karşı orta düzeyde bir hassasiyete sahip olduğunu gösterir. Bu tür ürünler, doğrudan güneş ışığından korunmalı ve iç mekânlarda kullanılmalıdır. Özellikle pencere önü gibi uzun süre direk güneş ışığı alan yerlerde kullanılmaması önerilir. Ürünün renklerinin uzun süre canlı kalması için, gölge veya yarı gölge ortamlarda kullanılması tavsiye edilir.

Temas Açısı Ölçümü

91,97 derecelik bir temas açısı, bu yüzeyin hidrofobik (su itici) özelliklere sahip olduğunu gösterir. 90-180 derece arası değerler Yüzey hidrofobiktir (su itici). Sıvı yüzeyde damlacıklar oluşturur ve yayılmaz. Büyük temas açıları, düşük ıslanabilirliği gösterir. Bu tür yüzeyler, suyun itilmesi gereken uygulamalar için uygundur.

Kumaş Nem İletim Özellikleri (MMT)

0,25 değeri kumaşın nem yönetiminin nispeten düşük olduğunu gösterir. Kumaş nemi hızla uzaklaştırmaz ve bu durum özellikle yoğun terleme durumlarında rahatsızlık verebilir. Bu değer düşük olması kumaşın nemi tutma ve iletme konusunda zayıf olduğunu gösterir.

Su Geçirmezlik Tayini

Su geçirmezlik tayini, bir malzemenin (genellikle tekstil) suya karşı ne kadar dayanıklı olduğunu ölçen bir testtir. 36 saniye gibi bir değer malzemenin belirli bir su basıncı altında 36 saniye boyunca su geçirmediğini gösterir. Bu, malzemenin kısa süreli su maruziyetine karşı koruma sağladığı anlamına gelir. Ancak, uzun süreli veya yüksek basınçlı su maruziyetine karşı yeterli olmayabilir.

Kumaşlarda Aşınma Dayanımı

20.000 devirde iplik kopuşuna rastlanmaması, kumaşın yüksek kaliteli ve dayanıklı olduğunu gösterir. Bu tür kumaşlar, döşemelik kumaşlar, iş giysileri, dış mekân giysileri veya yoğun kullanıma maruz kalacak diğer tekstil ürünleri için idealdir. Bu sonuç, kumaşın aşınmaya karşı dirençli olduğu ve uzun ömürlü olacağı anlamına gelir.

Asidik Tere Karşı Renk Haslıği

Asidik tere karşı renk haslıği, tekstil ürünlerinin terin asidik bileşenlerine maruz kaldığında renklerinin ne kadar dayanıklı olduğunu ölçer. 1'den 5'e kadar bir ölçeğe derecelendirilir, burada 1 en düşük direnci ve 5 en yüksek

direnci temsil eder. 4 ve 5 değerleri çok iyi sonuçlardır. Asetat lifinin asidik tere karşı renk haslığı çok iyi. Renk değişimi veya solma riski çok düşük. Pamuk lifinin asidik tere karşı renk haslığı iyi. Hafif renk değişimi olabilir, ancak genel olarak kabul edilebilir bir sonuç. Naylon lifinin asidik tere karşı renk haslığı iyi. Hafif renk değişimi olabilir, ama genel olarak kabul edilebilir bir sonuçtur. Polyester lifinin asidik tere karşı renk haslığı çok iyi. Renk değişimi veya solma riski çok düşük. Akrilik lifinin asidik tere karşı renk haslığı mükemmel. Renk değişimi veya solma riski yok. Yün lifinin asidik tere karşı renk haslığı çok iyi. Renk değişimi veya solma riski çok düşük. Genel olarak, test edilen tüm liflerin asidik tere karşı renk haslığı iyi veya çok iyi. Akrilik ve polyester lifleri, asidik tere karşı en dayanıklı liflerdir. Pamuk ve naylon lifleri de iyi bir direnç gösterir, ancak hafif renk değişimi olabilir. Asetat ve yün lifleri de asidik tere karşı çok iyi bir sonuç vermiştir. Bu sonuçlar, bu liflerden yapılan tekstil ürünlerinin terleme sonucu renk değişimi veya solma riskinin düşük olduğunu gösterir. Asidik ter, tekstil ürünlerinin renklerini soldurabilir veya değiştirebilir. Bu özellikle koyu renkler ve hassas boyalar için geçerlidir. Asidik ter, liflerin yapısına zarar vererek dayanıklılıklarını azaltabilir.

Asidik tere karşı renk haslığı renk tonundaki değişim (solma) değerinin 4 olması, test edilen kumaşın asidik tere maruz kaldığında renk tonunda "iyi" düzeyde bir dayanıklılık gösterdiğini ifade eder. Bu, kumaşın renginde hafif bir değişiklik olabileceği, ancak bu değişikliğin gözle görülür derecede belirgin olmayacağı anlamına gelir. Renk tonundaki değişim (solma) 4 olarak değerlendirildiğinde, kumaşta hafif bir solma meydana gelmiş demektir. Bu solma, günlük kullanımda fark edilmeyebilir veya çok az fark edilebilir. 4 değeri, kumaşın asidik tere maruz kalacağı günlük kullanım koşulları için genellikle kabul edilebilir bir sonuçtur. Özellikle terlemeye maruz kalan giysilerde bu değer kabul edilebilir değerler arasında yer alır. Bu değer, tüketicinin ürünü kullanırken renk solması sorunu yaşamayacağını garanti eder.

Bazık Tere Karşı Renk Haslığı

Asidik tere karşı renk haslığı, tekstil ürünlerinin terin asidik bileşenlerine maruz kaldığında renklerinin ne kadar dayanıklı olduğunu ölçer. 1'den 5'e kadar bir ölçekte derecelendirilir, burada 1 en düşük direnci ve 5 en yüksek direnci temsil eder. 4 ve 5 değerleri çok iyi sonuçlardır. Asetat lifinin asidik tere karşı renk haslığı çok iyi. Renk değişimi veya solma riski çok düşük. Pamuk lifinin asidik tere karşı renk haslığı iyi. Hafif renk değişimi olabilir, ancak genel olarak kabul edilebilir bir sonuç. Naylon lifinin asidik tere karşı renk haslığı iyi. Hafif renk değişimi olabilir, ama genel olarak kabul edilebilir bir sonuçtur. Polyester lifinin asidik tere karşı renk haslığı çok iyi. Renk değişimi veya solma riski çok düşük. Akrilik lifinin asidik tere karşı renk haslığı mükemmel. Renk değişimi veya solma riski yok. Yün lifinin asidik tere karşı renk haslığı çok iyi. Renk değişimi veya solma riski çok düşük. Genel olarak, test edilen tüm liflerin asidik tere karşı renk haslığı iyi veya çok iyi. Akrilik ve polyester lifleri, asidik tere karşı en dayanıklı liflerdir. Pamuk ve naylon lifleri de iyi bir direnç gösterir, ancak hafif renk değişimi olabilir. Asetat ve yün lifleri de asidik tere karşı çok iyi bir sonuç vermiştir. Bu sonuçlar, bu liflerden yapılan tekstil ürünlerinin terleme sonucu renk değişimi veya solma riskinin düşük olduğunu gösterir. Asidik ter, tekstil ürünlerinin renklerini soldurabilir veya değiştirebilir. Bu özellikle koyu renkler ve hassas boyalar için geçerlidir. Asidik ter, liflerin yapısına zarar vererek dayanıklılıklarını azaltabilir.

Asidik tere karşı renk haslığı renk tonundaki değişim (solma) değerinin 4 olması, test edilen kumaşın asidik tere maruz kaldığında renk tonunda "iyi" düzeyde bir dayanıklılık gösterdiğini ifade eder. Bu, kumaşın renginde hafif bir değişiklik olabileceği, ancak bu değişikliğin gözle görülür derecede belirgin olmayacağı anlamına gelir. Renk tonundaki değişim (solma) 4 olarak değerlendirildiğinde, kumaşta hafif bir solma meydana gelmiş demektir. Bu solma, günlük kullanımda fark edilmeyebilir veya çok az fark edilebilir. 4 değeri, kumaşın asidik tere maruz kalacağı günlük kullanım koşulları için genellikle kabul edilebilir bir sonuçtur. Özellikle terlemeye maruz kalan giysilerde bu değer kabul edilebilir değerler arasında yer alır. Bu değer, tüketicinin ürünü kullanırken renk solması sorunu yaşamayacağını garanti etmektedir.

SONUÇ

Tekstil atıklarının geri dönüşümü ile ilgili yapılan çalışmalar hem ekonomik olarak hem de çevresel yönden büyük önem arz etmektedir. Özellikle son yıllarda gelen çevre korunması ile ilgili düzenlemeler bu konunun önemine dikkat çekmektedir. Bu makalede atık miktarının azaltılmasına ve geri dönüşümüne yönelik yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Atık ürünlerin yeniden kullanımı ile atık miktarında düşüş sağlanabileceği gösterilmiştir. Atıklardan farklı örgü kumaşlar elde edilmiştir. Ton olarak elde edilen iki farklı kumaşın (30/1 rejenere süprem lacivert ve 20/1 rejenere süprem fuşya) çeşitli özellikleri analiz edilmiştir. 30/1 rejenere süprem lacivert kumaşın sürtünmeye karşı renk dayanıklılığının yüksek olduğu, kumaşın ışığa maruz kaldığında belirgin bir şekilde solacağını, uzun süreli doğrudan ışık maruziyeti olan durumlar için uygun olmayabileceğini, tamamen su itici bir yüzey olmadığı, iyi bir nem yönetimi kapasitesine sahip olduğu, teri vücuttan etkili bir şekilde uzaklaştırabileceğini, kumaşın belirli bir basınca kadar suya dayanıklı olduğu, kumaşın aşınmaya karşı oldukça

dayanıklı olduğunu, kumaşın asidik terleme koşullarında renk dayanıklılığının oldukça iyi olduğunu, kumaşın bazik terleme koşullarında renk dayanıklılığının oldukça iyi olduğu tespit edilmiştir. 20/1 rejenere süprem fuşya kumaşın kuru sürtme haslığının çok iyi yaş sürtme haslığının iyi değerde olduğu, ışık haslığının orta düzeyde olduğu, su itici bir yüzeye sahip olduğu, nem yönetiminin düşük olduğu, kısa süreli su maruziyetine karşı koruma sağladığı, yüksek kaliteli ve dayanıklı olduğu, kumaşın asidik tere maruz kaldığında dayanıklılık gösterdiğini, bazik tere maruz kaldığında dayanıklılık sergilediğini tespit edilmiştir. Sonuç olarak her iki kumaş da sürtünme ve tere karşı genellikle iyi dayanıklılık gösterirken, ışık haslıkları orta düzeydedir. Nem yönetimi açısından ise kumaşlar arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Bu çalışma tekstil endüstrisindeki sürdürülebilirlik çabalarına önemli bir katkı sağlamayı hedeflemektedir. Geri dönüştürülmüş malzemelerden elde edilen örgü kumaşların yüzey özelliklerinin detaylı bir şekilde incelenmesi, bu malzemelerin daha geniş bir yelpazede kullanılmasına olanak tanıyabilmekte ve atık miktarının azaltılmasına yardımcı olabilmektedir. Tüketicilerin sürdürülebilir ürünlere olan talebinin arttığı günümüzde bu tür çalışmaların önemi giderek daha da artmaktadır.

KAYNAKÇA

Altun, Ş. (2016). Tekstil Üretim ve Kullanım Atıklarının, Geri Kazanımı, Çevresel ve Ekonomik Etkileri, Uşak Ticaret ve Sanayi Odası Raporu.

BEBKA, (2021). Bursa İli Tekstil Geri Dönüşüm Tesisi Ön Fizibilite Raporu. Şubat, 2021. <https://bebka.org.tr/wp-content/uploads/2021/10/bursa-ili-tekstil-geri-donusum-tesisi-on-fizibilite-raporu2021.pdf>

Doğasan (2025, 4 Nisan). Tekstil Geri Dönüşümü. 4 Nisan 2025 tarihinde <https://www.dogasancevre.com/tekstil-geri-donusum/> adresinden edinilmiştir.

Macit, H.; Tayyar, A. E.; Macit, A. Ş. ve Alan, G. (2019). Tekstil Sektöründe Geri Dönüşüm Olanakları ve Uşak İlinde Güncel Durum.

Margasa (2025, 4 Nisan). Tekstil Geri dönüşümü. 17 Nisan 2025 tarihinde <https://www.margasa.com/tr/urunler/tekstil-geri-donusumu/#diagrama> adresinden edinilmiştir.

Metlioğlu, H. ve Yakın, V. (2021). Tekstilde Sürdürülebilirlik: Hızlı Moda Markalarının Sürdürülebilirlik Stratejileri. OPUS International Journal of Society Researches, 18, 1883- 1908.

Şenocak, Y. ve Bursalı, T. (2018). Hazır Giyim Endüstrisinde Sürdürülebilir Moda. Tekstil ve Mühendis, 25(112), 370-380.

Tomra (2025a, 17 Nisan). Tüketim sonrası tekstil ürünleri. 17 Nisan 2025 tarihinde <https://www.tomra.com/tr-tr/waste-metal-recycling/applications/waste-recycling/textiles> adresinden edinilmiştir.

Tomra (2025b, 17 Nisan). Parçalanmış tekstil ürünleri. 17 Nisan 2025 tarihinde <https://www.tomra.com/tr-tr/waste-metal-recycling/applications/waste-recycling/textiles> adresinden edinilmiştir.

TÜİK (2021). Atık İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. 17 Nisan 2025 tarihinde. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Atik-Istatistikleri-2020-37198> adresinden edinilmiştir.