



JOURNAL of SOCIAL and HUMANITIES SCIENCES RESEARCH (JSHSR)

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

Received/Makale Gelis 28.10.2022
Published /Yayınlanma 30.12.2022
Article Type/Makale Türü Research Article

Citation/Alıntı: Geyssoğlu, M. (2022). Sürdürülebilirlik bağlamında cehri ve pınar bitkileriyle pamuklu kumaşların boyanması ve boyamanın kumaş performansına etkisi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 9(90), 2474-2484.

<http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.3366>

Ögr. Gör. Dr. Mustafa GEYSOĞLU
<https://orcid.org/0000-0002-7686-357X>

Süleyman Demirel Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarımı Bölümü, Isparta / TÜRKİYE

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK BAĞLAMINDA CEHRİ VE PİNAR BİTKİLERİYLE PAMUKLU KUMAŞLARIN BOYANMASI VE BOYAMANIN KUMAŞ PERFORMANSINA ETKİSİ

DYEING OF COTTON FABRICS WITH CEHRI AND PINAR PLANTS IN THE CONTEXT OF SUSTAINABILITY AND THE EFFECT OF DYEING ON FABRIC PERFORMANCE

Issue/Sayı: 90

Volume/Cilt: 9

jshsr.org

ISSN: 2459-1149

ÖZET

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik kavramının çevresel boyutu değerlendirilerek, sürdürülebilir tekstil kapsamında bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, Pınar ve Cehri bitkilerinden boyarmaddeler elde edilmiş ve pamuklu kumaşların boyanması gerçekleştirilmiştir. Boyama işlemi öncesi pamuklu kumaşlara, mazı meşesi (*quercus infectoria*) ile ön mordanlama işlemi uygulanmış, daha sonra ise kumaşlar iki gruba ayrılarak, demir sülfat ve alüminyum şapı ile mordanlanmışlardır. Farklı mordan malzemeleri ve boyarmaddeleri ile boyanan pamuklu kumaşların kuru ve yaş sürtünme haslıkları belirlenmiş ve ayrıca hava geçirgenliği açısından kumaş performansı tespit edilmiştir.

Çalışmada, sentetik boyarmaddeler yerine doğal boyarmaddeler kullanılarak çevreye olan zarar minimuma indirilmiş ve sürdürülebilir tekstil uygulamaları için örnek bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca boyama için hazırlanan çözeltiler ikinci defa kullanılarak, hem malzemededen tasarruf sağlanmış hem de atık miktarı minimize edilmiştir. Bu sayede de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir çalışmanın ortaya konulduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Pınar bitkisi, Cehri, Demir sülfat, Alüminyum şapı, Pamuklu kumaş, Sürtünme haslığı, Hava geçirgenliği analizi.

ABSTRACT

In this study, research was carried out within the scope of sustainable textiles by evaluating the environmental dimension of the concept of sustainability. In the study, dyestuffs were obtained from Pınar and Cehri plants, and cotton fabrics were dyed. Before the dyeing process, the fabrics were pre-mordanted with *Quercus infectoria*, and then the fabrics were divided into two groups and mordanted with iron sulfate and aluminum alum. Dry and wet friction fastnesses of cotton fabrics dyed with different mordant materials and dyestuffs were determined, and the fabric performance in terms of air permeability was also determined.

In this study, the damage to the environment was minimized by using natural dyestuffs instead of synthetic dyestuffs and an exemplary study was carried out for sustainable textile applications. In addition, the solutions prepared for dyeing were used for the second time, saving material and minimizing the amount of waste. In this way, an important study has been put forward in terms of environmental sustainability.

Keywords: Pınar plant, Cehri, Iron sulfate, Aluminum alum, Cotton fabric, Friction fastnesses, Air permeability analysis.

1. GİRİŞ

Latincedeki “*Sustinere*” kelimesinden türetilen “*sürdürülebilirlik*” (*sustainability*) kavramı, özellikle 1980’li yıllardan itibaren çok fazla kullanılmaya başlanmıştır. Genel olarak sürdürmek, sağlamak, devam ettirmek, desteklemek, var olmak anlamlarında kullanılmaktadır (Onions, 1964:2095). Sürdürülebilirlik kavramı, yaşamsal kaynakların korunması ve gelecek nesillere aktarılmasına yönelik eylemleri ve planlamaları içeren süreci tanımlamaktadır. Bu bağlamda, toplumun sosyal, kültürel, bilimsel, doğal ve insan kaynaklarının tümünün ihtiyatlı kullanılmasını sağlayan ve buna saygı duyma temelinde sosyal bir bakış oluşturan katılımcı bir süreçtir (Gladwin, Kennelly ve Krause, 1995:877; Tıraş, 2012:59). Sürdürülebilir kalkınmada üç boyut üzerinde durulmaktadır: ‘Ekonomik’, ‘Sosyal’ ve ‘Çevresel’ (Acar ve Tunca, 2018:550; Özgen, 2018:472). Bazı kaynaklar bu boyutlara bir dördüncüsünü de eklemektedirler: “Teknolojik Dönüşüm” (Ghazy, 2015:44).

Tekstil sektörüne sürdürülebilirlik açısından bakıldığında, iplikten bitim işlemlerine kadar tüm tekstil zincirinde, kimyasal maddelerin kullanımının, alerjiden üremeye kadar geniş bir alanda olumsuz etkilerinin görülebileceği gibi kanserojen ve nörolojik etkilerine de dikkat edilmelidir. Bu sürecin başından sonuna kadar çok fazla miktarda enerji ve su kullanılmakta ve ayrıca organik olmayan atıklar da meydana gelmektedir (Erdem ve Doğan, 2020:574). Bu sebeple tekstil sektöründe sürdürülebilirlik kavramı çok fazla önem kazanmaktadır. Tekstil materyallerinin boyamasındaki kullanılan doğal boyalar, sürdürülebilirlik ve ekolojik açılarından oldukça önemli bir potansiyele sahiptir (İşmal, 2019:52).

Kökboya, doğal boyamada en çok kullanılan boyarmadde kaynağıdır. Türk boyamacılık geleneğinde tüm boyamalara köboyacılık adı verilmiştir. Bitkilerin kökünden, yaprağından, çiçeğinden, meyve ve kabuklarından boyama yapılmasına rağmen bu şekilde adlandırılmıştır. Doğada bulunan bitki, böcek ve madenler, boyama kaynağı olarak önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu kaynaklar, yün, pamuk ve ipek elyaflarının ve bunlardan elde edilen iplik ve kumaşların renklendirilmesinde önemli kaynak olmuşlardır (Genç, 2014:179). Yirminci yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren uzunca bir süre, doğal boyamacılığa ilgi azalmış ve ortadan kalkma noktasına gelmiştir. 1980’li yıllarda sentetik boyarmaddelerin toksik ve kanserojen özellikler gösterdiği tespit edilmiş ve çevre kirliliğine neden olduğu anlaşılmıştır (Karadağ, 2007:9). Doğal boyarmaddeler ise sentetik boyarmaddeler gibi çevre kirliliğine yol açmazlar. Bu boyarmaddeler, antialerjik, antimikrobiyal ve antikanserojen gibi özelliklere sahiptirler (Deveoğlu ve Karadağ, 2011:24; Genç, 2017:177). Boya bitkilerinin, gıda renklendirici, tekstil, kozmetik ve eczacılık preparatlarının hazırlanması gibi birçok kullanım alanı bulunmaktadır (Genç, 2017:177).

Pinar (*Cistus laurifolius L.*), çalı türünde, 1,5-2 m uzunluğa ulaşabilen, yaprakları aşağı doğru ve yapışkan bir bitkidir. Yaprakları uzun gövdelidir ve alt tarafları gri renklidir. Çiçek salkımları karşılıklı olarak dizilmiş ve 3-5 çiçekli bir yapıdadır. Taç yaprakların rengi beyaz ve çanak yaprakları ise sarı renktedir (Akan, 2007). Pinar bitkisi, Akdeniz Bölgesi’nde, İspanya’dan Anadolu’ya, Kuzey Yunanistan’dan Avrupa’ya kadar geniş bir alanda yaygın olarak yetişmektedir. *Pinus nigra* ve *Pinus alba* gibi farklı türleri, Bursa Uludağ, Bilecik Abaslık Dağı, İzmir Çıplak Dağı, Manisa Dağı, Kapadokya, Sinop Çengel Dağı, Ayancık, Kütahya Murat Dağı, Yozgat Akdağ Madeni, Kastamonu Seydiler, Denizli Çukurköy’de, Güney Toroslar’da ve Konya Akşehir Sultan Dağı’nda yetişebilmektedir (Ölmez ve Kayabaşı, 2002). Pinar bitkisi, kozmetik ve parfümeride kullanım alanı bulmakla beraber diyabet tedavisinde de kullanılmaktadır. Bu bitkiden çeşitli mordanlar ile birlikte, sarı, açık ve koyu toprak rengi, civciv sarısı, hardal, sütlü kahve, kirliliği sarı renkleri elde etmek mümkündür (Akan, 2007; Ölmez ve Kayabaşı, 2002).

Cehri (*Rhamnus tinctoria*) bitkisi, çok bilinen, tarımı ve ticareti yapılan bir boya bitkisidir. Boya malzemesi olarak Cehri, batmanı bir altın liraya satıldığından dolayı halk arasında "altın ağacı" adıyla anılmakta ve hemen her yerde yetiştirilebilmektedir. Cehri, bitkisel boyacılığın can damarı olarak nitelendirilmektedir. Boya, Cehri bitkisinin meyvelerinden elde edilmektedir. Eskiden Avrupa piyasalarında ün yapmış Türk Cehrisi (diğer adıyla Levantin), meyvelerinin büyük ve boyama özelliğinin iyi olması nedeniyle tercih edilmekteydi. Cehri, Anadolu dışında İspanya, Fransa, Almanya, Macaristan, Yunanistan ve İran’da da yetiştirilmiş ve kullanılmıştır (Genç, 2014:177-189; Kayabaşı ve Arlı, 2001:128-131).

Mordan, boyanan malzemenin düzgün boyanmasını ve fikse olmasını sağlayan, metal tuzları veya metal iyonları içeren doğal bileşiklerdir. Mordanlar, boyanan tekstil malzemesinin renk ve haslık özelliklerini direkt olarak etkilemektedir. Ayrıca mordanlar, her boyarmadde ile farklı etkileşim

gösterip, farklı renkler ve farklı haslık özellikleri gösterebilmektedir (İşmal ve Yıldırım, 2019). Mordan maddesinin türüne bağlı olarak bir doğal boya ile çok geniş aralıkta farklı renkler, renk derinlikleri ve renk haslık değerleri elde etmek mümkündür. Aynı doğal boya kullanıldığı halde, sadece mordan türünü değiştirerek farklı renklerde boyamalar elde edilebilmektedir. Demir sülfat gibi demir içerikli bileşikler ile beraber, potasyum alüminyum sülfat (şap), alüminyum asetat ve alüminyum sülfat gibi alüminyum içerikli bileşikler ekolojik açıdan güvenilir ve daha çok tercih edilen metal mordanlardır (İşmal, 2019).

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik kavramının çevresel boyutu değerlendirilerek, sürdürülebilir tekstil kapsamında bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, farklı özelliklere sahip, alüminyum şapı ve demir sülfat mordanları kullanılarak Cehri ve Pinar bitkileri ile boyanan pamuklu kumaşların, kuru ve yaş sürtünme haslıkları ve hava geçirgenliği değerleri belirlenmiş ve kullanılan boyarmaddelerin ve mordanların kumaş performansına etkisi tespit edilmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmada, boyama için, 34 tel/cm çözgü sıklığına ve 46 tel/cm atkı sıklığına sahip pamuklu bezayağı kumaş kullanılmıştır.

Boyarmadde olarak, kurutulmuş ve öğütülmüş Cehri (*Rhamnus petiolaris Boiss*) ve Pinar (Beyaz Laden, *Cistus Creticus*) bitkisinin kurutulmuş yaprakları kullanılmıştır (Şekil 1). Cehri tohumları Nevşehir bölgesinden, Pinar bitkisi ise Isparta Aksu'dan toplanmıştır.



Şekil 1. (a) Cehri



Şekil 1. (b) Pinar bitkisi

Kaynak: Anonim 2022; Genç, 2014

Mordanlama için ise %4 oranında Demir Sülfat ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), %6 oranında Alüminyum Şapı ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$) ve %2 oranında öğütülmüş Mazı Meşesi (*Quercus infectoria*) kullanılmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. (a) Demir Sülfat



Şekil 2. (b) Alüminyum Şapı



Şekil 2. (c) Mazı Meşesi

Kaynak: Genç, 2020

Boyamanın yapılması için araç-gereç olarak, hassas terazi, cam beher (1 lt), ısıtıcılı karıştırıcı, karıştırma çubuğu ve su (pH=8) kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Pamuklu kumaşlar ilk önce farklı mordan malzemeleri ile mordanlanmış ve arkasından iki ayrı boyarmadde ile boyanmışlardır. Daha sonra boyanan kumaşların kuru ve yaş sürtünme haslıkları tespit edilmiştir. Ayrıca boyanan kumaşların hava geçirgenliği analizi yapılarak, boyamanın kumaş performansına etkisi belirlenmiştir. Çizelge 1'de numune kodları ve özellikleri verilmiştir.

Çizelge 1. Numune Kodları ve Kumaş Özellikleri

Numune Kodu	Kumaş Özelliği
REF	Herhangi bir mordanlama veya boyama yapılmamış referans kumaş
1PD	1. suda, demir sülfat ile mordanlanmış, Pinar bitkisi ile boyanmış kumaş
2PD	2. suda, demir sülfat ile mordanlanmış, Pinar bitkisi ile boyanmış kumaş
1CD	1. suda, demir sülfat ile mordanlanmış, Cehri bitkisi ile boyanmış kumaş
2CD	2. suda, demir sülfat ile mordanlanmış, Cehri bitkisi ile boyanmış kumaş
1PŞ	1. suda, alüminyum şapı ile mordanlanmış, Pinar bitkisi ile boyanmış kumaş
2PŞ	2. suda, alüminyum şapı ile mordanlanmış, Pinar bitkisi ile boyanmış kumaş
1CŞ	1. suda, alüminyum şapı ile mordanlanmış, Cehri bitkisi ile boyanmış kumaş
2CŞ	2. suda, alüminyum şapı ile mordanlanmış, Cehri bitkisi ile boyanmış kumaş

2.2.1. Mordanlama

Kumaşlar, boyama işlemine geçmeden önce ön mordanlama yöntemi uygulanarak mordanlanmıştır. Ön mordanlama işlemi %2 mazi meşesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ön mordanlamada, kumaşlar öncelikle, çözelti içerisinde önceden ıslatılmış ve kaynatılarak süzölmüş mazi meşesi ile 1 saat boyunca 85 °C'de kaynatılmıştır. Ön mordanlama işleminden sonra kurutulmuş kumaşlar iki gruba bölünmüş, bir kısmı %6'lık Alüminyum Şapı ile diğer kısmı ise %4'lük Demir Sülfat ile mordanlanmıştır. Mordanlama işlemleri, pH değeri 8 olan 1 litre su içerisinde 85 °C'de bir saat kaynatılarak gerçekleştirilmiştir. Mordanlama bitince, kumaşlar bir gün boyunca çözeltilerde bekletilmiş sonra bol su ile durulanıp kurutulmaya bırakılmıştır.

2.2.2. Cehri ile Boyama

Cehri ile boyamada, kumaş ağırlığı kadar öğütölmüş Cehri tohumu 1 litre suyun içerisinde bir gün önceden ıslatılmıştır. Daha sonra, bekletilen bu çözelti ısıtılmaya başlanmıştır. Çözelti ısıtıldığı esnada içerisinde, önce mazi ve daha sonra alüminyum şapı ile mordanlanan kumaş ıslatılarak konulmuştur. İçerisinde kumaş bulunan çözelti, 1 saat boyunca 85 °C'de kaynatılmıştır. Boyama sırasında her 5 dakikada bir çözelti karıştırılmıştır. Boyama işlemi bitince kumaş bir gün çözeltilerde bekletilmiş ve daha sonra bol su ile yıkanarak kurutulmaya bırakılmıştır. Bu işlem sonunda, 1.suda boyama işlemi gerçekleştirilmiştir.

İkinci suda boyama işlemini gerçekleştirmek için, 1.suda boyama işlemi tamamlanıp, çözelti içerisinde kumaş çıkarıldıktan sonra aynı çözeltilere, eksilen su miktarı kadar su ilave edilerek boyarmadde ilave edilmeden mazi ve şap ile mordanlanan kumaş ıslatılarak konulmuştur. Daha sonra bu çözelti 85 °C'de 1 saat kaynatılmış ve boyama esnasında her 5 dakikada çözelti karıştırılmıştır. Bir saat sonunda boyama işlemi tamamlanmış ve kumaş boyayı absorblaması için bir gün çözelti içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra kumaş, çözelti içerisinde çıkarılarak bol su ile yıkanmış ve kurutulmaya bırakılmıştır. Bu işlemler sonunda alüminyum şapı ve Cehri ile boyama 1 ve 2. su içerisinde tamamlanmıştır.

Demir sülfat mordan malzemesi ile Cehri boyama işlemi de alüminyum şapı mordan malzemesi yerine demir sülfat mordanı kullanılarak aynı yöntemle gerçekleştirilmiştir. İşlem sonunda pamuklu kumaşların 1 ve 2. su ile boyamaları yapılmıştır.

2.2.3. Pinar Bitki Yaprakları ile Boyama

Boyama işleminden bir gün önce, kumaş ağırlığı kadar Pinar bitkisine ait yapraklar 1 litre suyun içerisinde ıslatılmıştır. Bu çözelti boyama işlemi öncesi 85 °C'ye kadar ısıtılmıştır. Isıtılma aşamasında, daha önceden mazi ve demir sülfat ile mordanlanan kumaş çözelti içerisinde konulmuş ve bir saat kaynatılmıştır. Boyama aşamasında beş dakika arayla çözelti karıştırılmıştır. Boyama işlemi bitince, içerisindeki kumaş boyayı emmesi için bir gün boyunca çözeltilerde bekletilmiştir. Son olarak çözelti içerisinde bekletilen kumaş, bol su ile yıkanarak kurutulmaya bırakılmış ve böylece 1.su boyama işlemi tamamlanmıştır. Kumaş içerisinde çıkarıldıktan sonra aynı çözeltilere, boyarmadde ilave edilmeden, eksilen su miktarı kadar su ilave edilerek 2.su boyama işlemine geçilmiştir. Hazırlanan bu çözelti içerisinde, daha önceden mazi ve demir sülfat ile mordanlanan kumaş ıslatılarak konulmuştur. Çözelti daha sonrasında 85 °C'de bir saat kaynatılmıştır. Boyama sırasında her 5 dakikada çözelti karıştırılmıştır. Boyama işlemi bitince kumaş 24 saat çözeltilerde bekletilmiş ve daha sonra bol su ile yıkanarak kurutulmaya bırakılmıştır. Bu işlem sonunda ise 2.su boyama işlemi tamamlanmıştır.

Alüminyum şapı mordan malzemesi ile boyama işlemi için yukarıdaki Pinar boyama işlemleri tekrar edilmiş, sadece demir sülfat mordan malzemesi yerine alüminyum şapı kullanılmıştır. Bu sayede Alüminyum şapı ile mordanlanmış ve Pinar bitkisi ile 1 ve 2. suda boyanmış kumaşlar elde edilmiştir.

2.2.4. Kuru ve Yaş Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı Tayini

Çalışmada farklı reçetelerle hazırlanmış kumaşların kuru ve yaş sürtünmeye karşı haslıkları Süleyman Demirel Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Laboratuvarında bulunan Krokmetre test cihazı (Şekil 3) ile gerçekleştirilmiştir. Kumaşların sürtme haslıkları TS EN ISO 105-X12 standardına göre yapılmıştır. Bu standart, tekstil yer döşemeleri ve diğer havlı kumaşlar da dahil olmak üzere her çeşit ve türdeki tekstil madde ve mamullerinin renklerinin sürtünmeye ve bu esnada diğer malzemelere renk bulaşmasına karşı dayanımının tayini için kullanılmaktadır (Türk Standartları Enstitüsü, 2022).

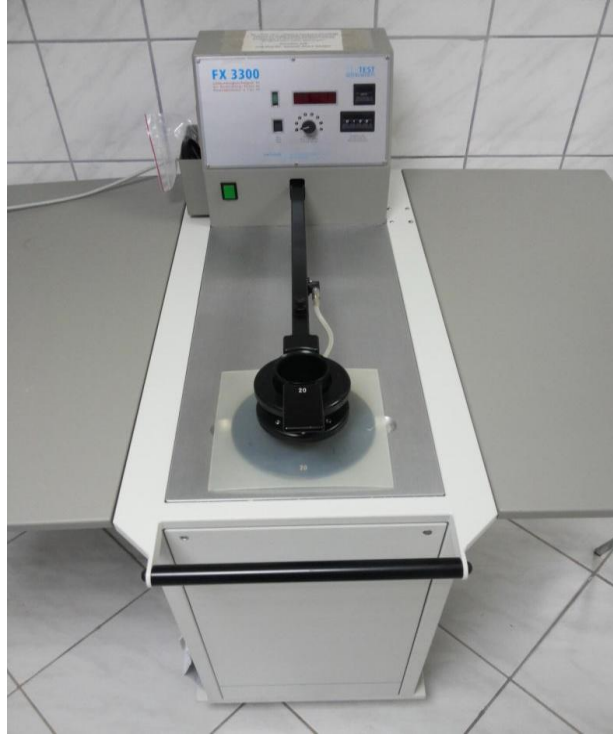
Bu çalışmada boyanan kumaşlardan 5x15 cm ebatlarında numuneler kesilerek sürtünme haslığı için hazırlanmıştır. Sürtünme testinin değerlendirilmesinde her bir numune için 5x5 cm boyutlarında refakat bezleri kullanılmıştır. Test aşamasında numuneler, cihazın numune bölgesine, refakat bezi ise cihazın baskı ayağına yerleştirilmiş ve standartlara göre kumaş numuneleri üzerine 9N'luk kuvvet uygulanarak 10 defa ileri 10 defa geri olmak üzere toplam 20 tane sürtünme işlemi gerçekleştirilmiştir. Yaş sürtünmede ise refakat bezi kendi ağırlığı kadar saf su ıslatılıp, sürtünme işleminden sonra oda sıcaklığında kurularak değerlendirilmesi yapılmıştır. Krokmetre cihazıyla yapılan sürtünme haslık testi sonrasında, kumaşlardaki solma (renk değişimi) derecelerinin tespit edilmesi, refakat bezlerinde oluşan akmaların, D65 gün ışığı simülatöründe 45 derecelik bir açıyla gri skala yardımıyla, TS 423-2 EN 20105-A03 standardına göre yapılmıştır (Aygenteks Dış Ticaret ve Tekstil Sanayi, 2022).



Şekil 3. Krokmetre Sürtünme Haslığı Ölçüm Cihazı, **Kaynak:** Yazar arşivi

2.2.5. Hava Geçirgenliği Tayini

Kumaşların hava geçirgenlikleri, giyilebilir kumaşların konfor özelliklerini etkileyebildiği gibi filtrelerin, çadır, paraşüt ve yelken bezleri gibi çeşitli ev tekstillerinin ve askeri kumaşların performanslarını da etkilemektedir (Katırcıoğlu, 2019). Hava geçirgenliği; dikey olarak test numunesinden birim zamanda belirli basınç farkı altında geçen hava miktarını ölçme prensibine dayanmaktadır (Geyssoğlu, 2015). Kumaşlarda hava geçirgenliği, kumaş yapısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Bu çalışmada, demir sülfat ve alüminyum şapı mordan malzemeleri kullanılarak Cehri ve Pinar bitkisi ile boyanan pamuklu kumaşların hava geçirgenlik değerleri tespit edilmiştir. Çalışmada, TS 391 EN ISO 9237 standardına göre 20 cm²'lik bir alandan, 100 Pa basınç altında, 1 saniyede kumaştan geçen hava miktarı Fx-Textest 3300 hava geçirgenliği test cihazı (Şekil 4) ile ölçülmüştür. Numuneler, hava geçirgenlik ölçümleri öncesi standart atmosfer koşullarında 24 saat kondisyonlanmıştır. Her numuneden 10 ölçüm yapılmış ve ortalamaları alınmıştır.



Şekil 4. Fx-Textest 3300 Hava Geçirgenliği Ölçüm Cihazı, **Kaynak:** Geysoglu, 2015

3. BULGULAR

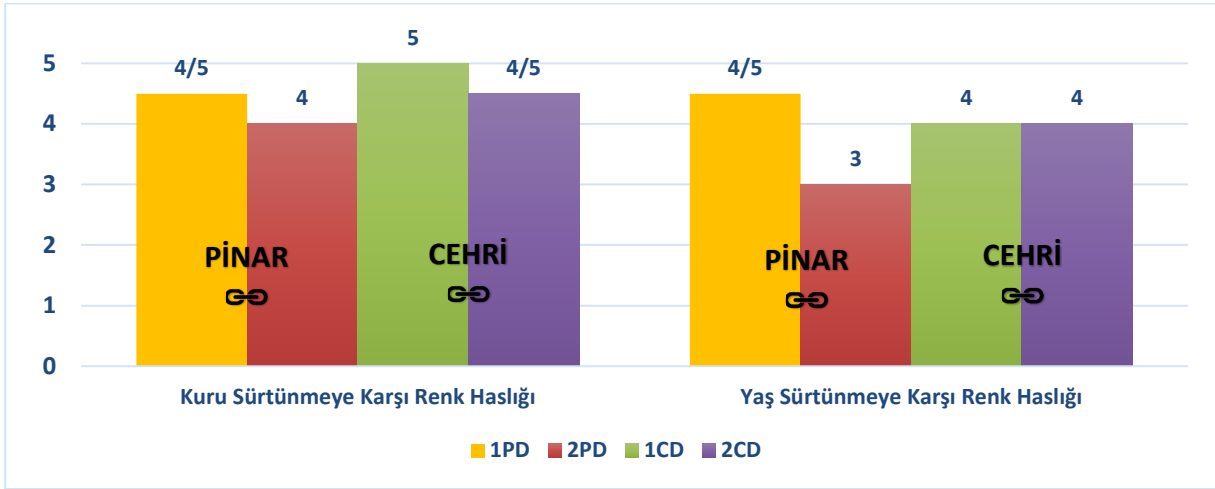
3.1. Kuru ve Yaş Sürtünme Haslığına Ait Bulgular

Çalışmada, alüminyum şapı ve demir sülfat mordan malzemeleri ile mordanlanan ve Cehri ve Pinar bitkileri gibi boyarmaddeler kullanılarak boyanan toplam 8 adet kumaşın kuru sürtünme ve yaş sürtünmeye karşı renk haslıkları belirlenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 2’de verilmiştir. Renk haslık değerlerinde “1” değeri en kötü sonucu verirken “5” değeri en iyi sonucun olduğu anlamına gelmektedir.

Çizelge 2. Demir Sülfat ve Alüminyum Şapı ile Mordanlanan, Cehri ve Pinar Bitkileri Boyanan Pamuklu Kumaşların Kuru ve Yaş Sürtünmeye Karşı Renk Haslıkları

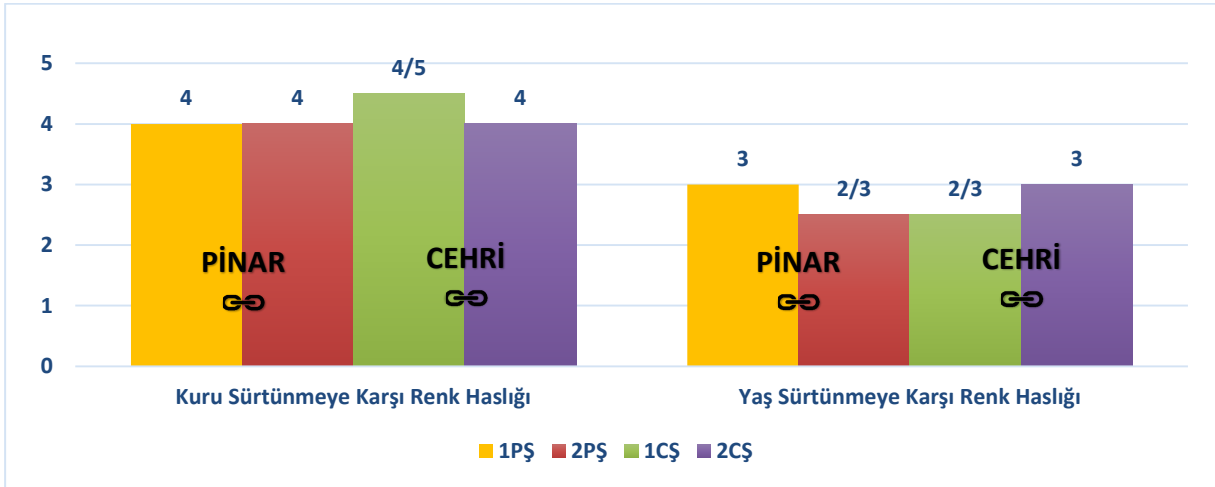
Numune Kodu	Renk Haslığı Değerleri (1=en kötü – 5=en iyi)	
	Kuru Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı	Yaş Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı
1PD	4/5	4/5
2PD	4	3
1CD	5	4
2CD	4/5	4
1PŞ	4	3
2PŞ	4	2/3
1CŞ	4/5	2/3
2CŞ	4	4/5

Şekil 5’te Demir mordanında Cehri ve Pinar boyarmaddeleri ile boyanan pamuklu kumaşların kuru ve yaş sürtünmeye karşı renk haslıkları karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Bu grafiğe göre, Pinar bitkisi ile 1.su ve 2.suda boyanan numunelerin kuru sürtünme haslıkları sırasıyla 4/5 ve 4 değerine sahiptir. Cehri bitkisi ile boyanan numunelerin kuru sürtünme haslıkları ise sırasıyla 5 ve 4/5 değerindedir. Bu değerlere göre, demir mordanında Cehri ile boyanan pamuklu kumaşların kuru sürtünme haslıklarının Pinar ile boyanan kumaşlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Yaş sürtünme haslıklarına bakıldığında, 1.su boyamada Pinar bitkisi ile boyanan kumaşın sürtünme değeri 4/5 değerinde iken Cehri ile boyanan 1.sudaki kumaşın yaş sürtünme haslığı 4 değerine sahiptir. Bu sonuca göre 1.suda boyanan kumaşlar arasında Pinar bitkisi ile boyanan kumaşın yaş sürtünme haslığının daha iyi bir değere sahip olduğu söylenebilir. 2.su boyama sonuçlarına baktığımızda, demir mordanında Pinar bitkisi ile boyanan kumaşın(2PD) yaş sürtünme haslığı 3 iken Cehri ile boyanan kumaş(2CD) 4 değerine sahiptir. Bu durumda 2.su boyamalarda Cehri ile boyama daha iyi bir sonuç vermiştir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, kuru sürtünme haslıklarının yaş sürtünme haslığına göre daha yüksek değerlerde olduğu söylenebilir.



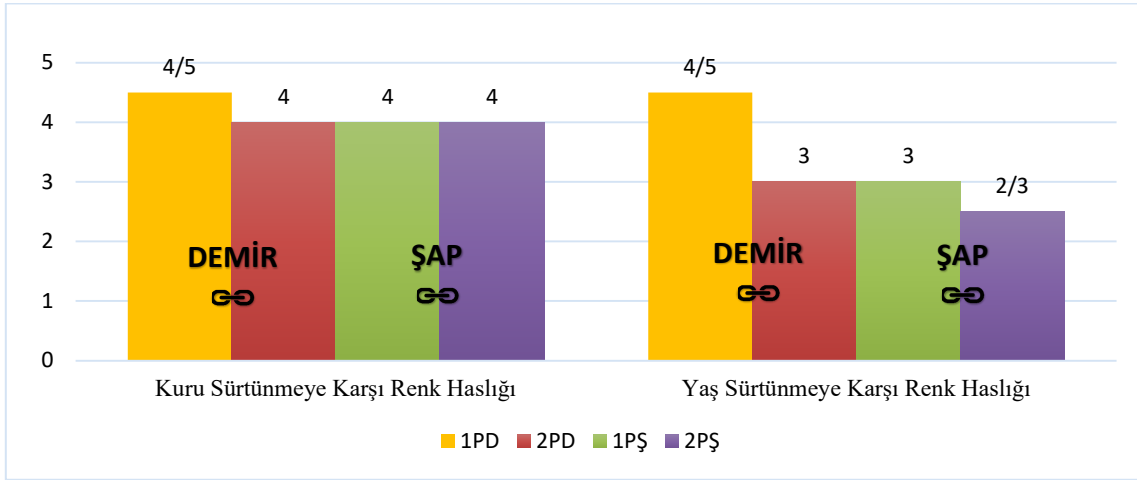
Şekil 5. Demir Mordanında Cehri ve Pinar Boyarmaddeleri ile Boyanan Pamuklu Kumaşların Kuru ve Yaş Sürtünmeye Karşı Renk Haslıkları

Şekil 6'da şap mordanında Cehri ve Pinar boyarmaddeleri ile boyanan pamuklu kumaşların kuru ve yaş sürtünmeye karşı renk haslıkları grafiği bulunmaktadır. Grafiğe göre en iyi sonuç, Cehri boyama ile 1.suda, 4/5 değerinde elde edilmiştir. Pinar bitkisi ile 1 ve 2.su boyamada kuru sürtünme haslığı değerleri ile Cehri bitkisinin 2.sudaki boyamada kuru sürtünme haslık sonuçları 4 olarak tespit edilmiştir. Cehri ile 2.suda boyama ile elde edilen kuru haslık değeri 1.sudaki boyamaya göre düşmüştür. Şap mordanında gerçekleştirilen boyamalarda yaş sürtünme haslık değerlerinin oldukça düştüğü görülmektedir. 2.su Pinar ve 1.su Cehri ile boyanan pamuklu kumaşın yaş sürtünme haslıkları 2/3 değerindedir. Genel olarak şap ile mordanlanan kumaşların yaş sürtünme haslıklarının düşük olduğu söylenebilir.



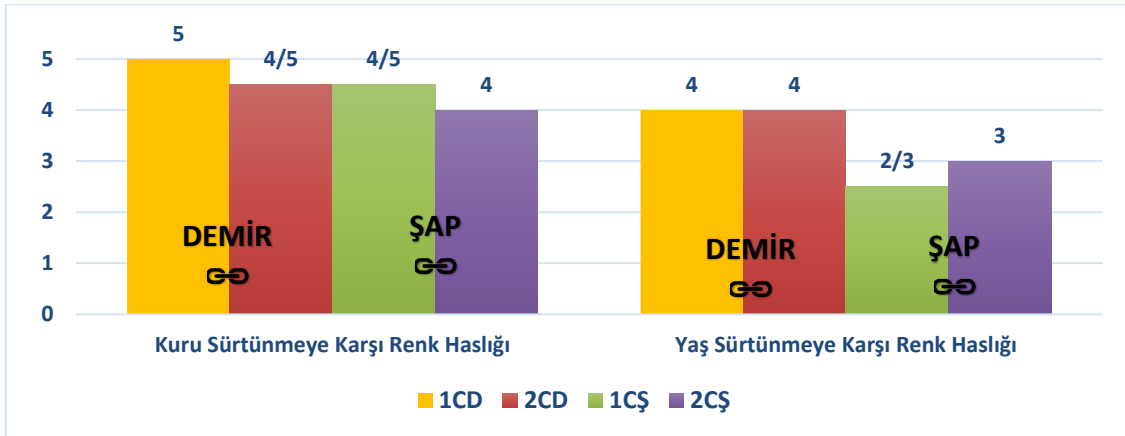
Şekil 6. Şap Mordanında Cehri ve Pinar Boyarmaddeleri ile Boyanan Pamuklu Kumaşların Kuru ve Yaş Sürtünmeye Karşı Renk Haslıkları

Şekil 7'de Pinar boyarmaddesinde demir ve şap mordanları kullanılarak boyanan pamuklu kumaşların kuru ve yaş sürtünmeye karşı renk haslık grafiği verilmektedir. Bu grafiğe göre demir ile mordanlanmış 1.su boyamadaki kumaşın kuru ve yaş sürtünme haslıkları 4/5 değerine sahiptir. Diğer kumaşların kuru sürtünme haslıkları ise 4 değerindedir. Yaş sürtünme haslıkları ise 1PD numunesi haricinde düşüş göstermiştir. Genel olarak değerlendirme yapılacak olursa, demir ile mordanlanan kumaşların şap ile mordanlanan kumaşlara göre daha iyi haslık değerlerine sahip olduğu söylenebilir.



Şekil 7. Pinar Boyarmaddesinde Demir ve Şap Mordantları Kullanılarak Boyanan Pamuklu Kumaşların Kuru ve Yaş Sürtünmeye Karşı Renk Haslıkları

Şekil 8’de Cehri boyarmaddesinde demir ve şap mordantları kullanılarak boyanan pamuklu kumaşların kuru ve yaş sürtünmeye karşı renk haslıkları verilmiştir. Bu verilere göre, demir ile mordantlanan ve Cehri ile boyanan kumaşların kuru sürtünme haslıkları mükemmel sonuçlar vermiştir. 1CD numunesinin kuru sürtünme haslığı gri skaladaki en iyi değer olan 5’tir. Şap ile mordantlanan kumaşların kuru ve yaş sürtünme haslık değerleri ise nispeten daha düşüktür. Bu gruptaki şap ile mordantlanmış yaş sürtünme haslık değeri (1CŞ=2/3), Cehri ile boyamadaki en düşük değerlere sahiptir.



Şekil 8. Cehri Boyarmaddesinde Demir ve Şap Mordantları Kullanılarak Boyanan Pamuklu Kumaşların Kuru ve Yaş Sürtünmeye Karşı Renk Haslıkları

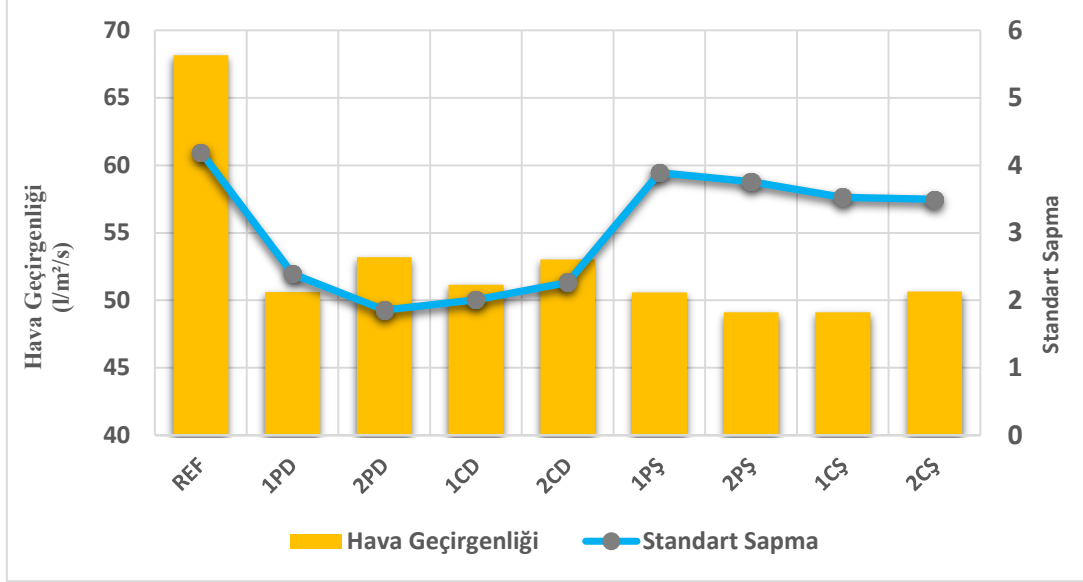
3.2. Hava Geçirgenliğine Ait Bulgular

Demir ve şap ile mordantlanmış, Cehri ve Pinar bitikleri ile boyanan pamuklu kumaşların hava geçirgenliği performanslarını belirlemek için hava geçirgenliği analizi yapılmıştır. Veriler l/m²/s cinsinden verilmiş ve ayrıca standart sapma değerleri de tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Demir ve Şap ile Mordantlanmış, Cehri ve Pinar Bitikleri ile Boyanan Pamuklu Kumaşların Hava Geçirgenliği Sonuçları

Numune Kodu	Hava Geçirgenliği (l/m ² /s)	Standart Sapma
REF	68,15	4,19
1PD	50,61	2,39
2PD	53,18	1,86
1CD	51,16	2,01
2CD	53,03	2,26
1PŞ	50,59	3,89
2PŞ	49,11	3,75
1CŞ	49,12	3,52
2CŞ	50,64	3,49

Çizelgedeki veriler daha anlaşılır olması için grafik haline dönüştürülmüş ve Şekil 9'da verilmiştir. Çizelge 3 ve Şekil 9'daki grafiğe göre boyanmış kumaşların tümünde referans kumaşa göre hava geçirgenliği düşmüştür. Bu sonuç boyama işlemi ile kumaş gözeneklerinin kapanması ve liflerin boyayı emerek şişmesi ve bu sebeple de gözenek çaplarını küçültmesi ile açıklanabilir. Verilere göre boyanmış kumaşların hava geçirgenlik değerleri birbirine çok yakındır. Demir mordanlamada, 2.su boyamalardaki hava geçirgenlik değerleri 1.su boyamalara göre daha yüksektir. Grafik genel olarak değerlendirildiğinde demir mordanlamanın hava geçirgenlik değerlerinin şap mordanlamaya göre nispeten daha yüksek olduğu görülmektedir. Pinar ve Cehri boyamalarının hava geçirgenliğine bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Standart sapma verilerine göre demir mordanlama ile boyanan kumaşların standart sapma değerlerinin şap ile mordanlananlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.



Şekil 9. Demir ve Şap ile Mordanlanmış, Cehri ve Pinar Bitikleri ile Boyanan Pamuklu Kumaşların Hava Geçirgenliği Grafığı

4. SONUÇ

Çalışmada, Pinar ve Cehri bitkilerinden boyarmaddeler elde edilmiş ve pamuklu kumaşlar boyanmıştır. Boyama işlemi öncesi kumaşlara, mazı meşesi ile ön mordanlama işlemi uygulanmış, daha sonra ise kumaşlar iki gruba ayrılarak, demir sülfat ve alüminyum şapı ile mordanlanmışlardır. Farklı mordan malzemeleri ve boyarmaddeleri ile boyanan pamuklu kumaşların kuru ve yaş sürtünme haslıkları belirlenmiş ve ayrıca hava geçirgenliği açısından kumaş performansı tespit edilmiştir.

Sürtünme haslık bulgularına göre genel olarak;

- Cehri bitkisi ile boyanan kumaşların kuru sürtünme haslıklarının, Pinar bitkisi ile boyanan kumaşların sürtünme haslıklarına göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir.
- Ayrıca, 1.su boyamanın kuru ve yaş haslıkları 2.su boyamaya göre daha yüksek olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.
- Pinar ve Cehri bitkileri ile boyanan pamuklu kumaşların kuru ve yaş sürtünme haslık değerlerine bakıldığında, demir mordanlama, şap mordanlamaya göre daha iyi sonuçlar vermiştir.
- Şap ile mordanlamada kuru sürtünme değerleri iyi sonuç vermekle birlikte yaş sürtünme değerleri düşüktür.
- En iyi kuru sürtünme haslık değerine Cehri bitkisi ve demir mordan birleşiminde rastlanmaktadır.

Hava geçirgenlik değerleri genel olarak değerlendirildiğinde, demir mordanlamanın hava geçirgenlik değerlerinin şap mordanlamaya göre nispeten daha yüksek olduğu tespit edilmekle birlikte Pinar ve Cehri bitkileri ile gerçekleştirilen boyamalarının hava geçirgenliğine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada, sentetik boyarmaddeler yerine doğal boyarmaddeler kullanılarak çevreye olan zarar minimuma indirilmiş ve sürdürülebilir tekstil uygulamaları için örnek bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Ayrıca boyama için hazırlanan çözeltiler ikinci defa kullanılarak atık miktarı minimize edilmiştir. Bu sayede de çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir çalışma ortaya konmuştur.

KAYNAKÇA

- Acar, Ö. ve Tunca, M. (2018). Sürdürülebilir elektronik ticaretin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları üzerine bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(25), 549-565.
- Akan, M. (2007). *Uygun renk, ışık ve sürtünme haslığı değerlerine sahip bitkisel boyalar ile boyanmış ilmelik yün halı ipliklerinde en az kopma mukavemeti kaybına yönelik boyama yönteminin geliştirilmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Anonim (2022). Erişim adresi: <https://www.haberler.com/yerel/meme-kanserine-umut-olacak-calisma-7900810-haberi/>
- Aygenteks Dış Ticaret ve Tekstil Sanayi (2022). Erişim Adresi: <https://aygenteks.com/blog/tekstil-de-renk-hasligi-standartlari-ve-testleri/>
- Deveoğlu, O., ve Karadağ, R. (2011). Genel bir bakış: doğal boyarmaddeler. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 23(1), 21-32.
- Erdem, M. B. ve Doğan, N. Ö. (2020). Tekstil sektöründe sürdürülebilirliğin analizi: Kahramanmaraş'ta faaliyet gösteren bir tekstil işletmesinde dematel uygulaması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (36), 571-598.
- Genç, M. (2014). Başbakanlık Osmanlı Arşiv Belgelerinde Kökboya ve Cehri İle İlgili Kayıtlar. *Art-e Sanat Dergisi*, 7(13), 174-212.
- Genç, M. (2017). Sakarya Çevresi Doğal Boyarmadde Kaynakları ve Boyahaneler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(26): 100-119.
- Genç M. (2020). Keçede kökboya kullanımı. *Folklor Akademi Dergisi*, 3(4), 33-52.
- Geysoğlu, M. (2015). *Su jet (spunlace) teknolojisiyle üretilmiş farklı özelliklerdeki kumaşların fiziksel özelliklerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Ghazy, H. M. S. (2015). Achieving sustainable development by applying Biomimicry in fashion design. *J. Basic. Appl. Sci. Res*, 5(12), 42-52.
- Gladwin, T. N., Kennelly, J. J., ve Krause, T. S. (1995). Shifting paradigms for sustainable development: Implications for management theory and research. *Academy of management Review*, 20(4), 874-907.
- İşmal, Ö. E. (2019). Doğal boya uygulamalarının değişen yüzü ve yenilikçi yaklaşımlar. *Yedi*, (22), 41-58.
- İşmal, Ö. E. ve Yıldırım, L. (2019). Metal mordants and biomordants. Shadid-ul Islam ve B. S. Butola (Editör). *In The impact and prospects of green chemistry for textile technology* içinde (57-82). Yayın Yeri: Edinburg Yayın Evi: Woodhead Publishing.
- Karadağ, R. (2007). *Doğal Boyamacılık*. Yayın Yeri: Ankara Yayın Evi: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Döner Sermaye İşletmesi Merkez Müdürlüğü.
- Katırcıoğlu, G. (2019). *Denim kumaşların görüntü işleme ile incelenip kumaş hava geçirgenliğinin yapay sinir ağı ile tahmin edilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Kayabaşı, N., ve Arlı, M. (2001). Cehri Rhamnus petiolaris' den Elde Edilen Renkler. *Journal of Agricultural Sciences*, 7(03), 128-134.
- Onions, C. T. (1964), *The Shorter Oxford English Dictionary*, Oxford: Clarendon press
- Ölmez, F. N., ve Kayabaşı, N. (2002). A Research on the Colors Obtained from Rockrose Cistus laurifolius L. and Their Fastness Values. *Journal of Agricultural Sciences*, 8(01), 62-66.

- Özgen, N. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı Üzerine Bir Araştırma, *3.Uluslararası El Ruha Sosyal Bilimler Kongresi* içinde (ss. 470-490). Şanlıurfa.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.
- Türk Standartları Enstitüsü (2022). Erişim Adresi: <https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073089077080082051052115069117116055>