

ATIK KUMAŞLAR VE DOĞAL BITKİSEL BOYALAR KULLANILARAK EKOLOJİK ÇANTA ÜRETİMİ^{1,2}

Cansu ÖZTUNÇ^{1,*}, Mahta Asgharian Marzabad^{2*}, Banu Yeşim Büyükkacıncı³

¹ Haliç Üniversitesi, Güzel sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarım Bölümü, cansuoztunc3@gmail.com,
ORCID NO: <https://orcid.org/0009-0003-6823-3302>

² Haliç Üniversitesi, Güzel sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarım Bölümü, mahta.asgharian@gmail.com,
ORCID NO: <https://orcid.org/0009-0002-2721-4837>

³ Prof. Dr. Haliç Üniversitesi, Güzel sanatlar Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarım Bölümü,
banuyesimbuyukakinci@halic.edu.tr, ORCID NO: <https://orcid.org/0000-0001-7597-4406>
DOI NR. : 10.5281/zenodo.14496908

ÖZET

Tekstil endüstrisi çevre kirliliğinin ana kaynaklarından biridir. Tekstil endüstrileri büyük miktarlarda su tüketmektedir. Bunun yaklaşık %90'ı atık su olarak karşımıza çıkmaktadır. Tekstil kimyasal boyaları atık su ile birlikte doğaya karışıp ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır. Ayrıca fabrikalarda büyük ölçekli hazır giyim üretimi nedeniyle, kumaş kesim aşamasında çok fazla kumaş atık hale gelmektedir. Genellikle bu artıklar üretim döngüsünden çıkarılır ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Tüm bu sorunlar nedeniyle günümüzde tasarımcılar ve tekstil firmaları sürdürülebilir ve ekolojik tekstiller üretmek için çaba sarf etmektedir. Bu çalışmada da, fabrikalardan ve özel atölyelerden atılan kumaşlar toplanarak tekrar kullanılabilir hale getirebilmek için pancar kökü ile boyanarak, bohça ve alışveriş çantası modelleri ile üretim döngüsüne geri kazandırılmıştır. Toplanan kumaşları boyamak için, zararlı kimyasal renkler yerine doğal renkler kullanılmıştır. Boyama uygulamasında iki farklı metot karşılaştırılmıştır. Atık kumaşların geri dönüştürülmesi ve doğal boyama, tekstillerin tekrar kullanımını sağlayarak çevreye fayda göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Atık kumaşlar, pancar kök boya, ekolojik çanta, sürdürülebilir moda

PRODUCTION OF ECOLOGICAL BAG USING WASTE FABRICS AND NATURAL HERBAL DYES

ABSTRACT

The textile industry is one of the main sources of environmental pollution. Textile industries consume large amounts of water. Textile industries consume large amounts of water. Textile chemical dyes are mixed with waste water and cause serious environmental problems. Also, due to the large-scale production of ready-made garments in factories, a lot of fabric becomes waste during the fabric cutting phase. Usually waste fabrics are removed from the production cycle and cause environmental pollution. Due to all these problems, designers and textile companies are making efforts to produce sustainable and ecological textiles. In this study, the fabrics discarded from factories and private workshops were collected and dyed with beet root in order to make them reusable, and they were brought back into the production cycle with bangle and shopping bag models. Natural colors were used instead of harmful chemical colors to dye the collected fabrics. Two different methods were compared in dyeing application. Recycling of waste fabrics and natural dyeing benefit the environment by reusing textiles.

Keywords: Waste fabrics, beet root dye, ecological bag, sustainable fashion

1.Giriş

Çevre dostu olma kavramı tüm dünyada hızla genişlemektedir. Çevreyi korumak ve kirliliği önlemek için çeşitli adımlar alınmaktadır. Endüstriler, biyosisteme ciddi şekilde zarar verebilecek çok çeşitli kirleticiler üreterek çevre kirliliğine birincil katkıda bulunanlardır[1]. Tekstil endüstrisi, işlem sırasında, su, yakıt ve çeşitli kimyasallar dahil olmak üzere çok fazla kaynak tüketen ve çok fazla çöp üreten sektörlerden biridir. Su kirliliğine en çok tekstil endüstrisi neden olur ve tahminen %20'si renklendirme prosedürlerinden kaynaklanmaktadır[2,3]. Örneğin geleneksel olarak boyanmış bir ton kumaş 200 tona kadar suyu kirletebilir. Tekstil atık suları renklidir ve tuz, boya, deterjanlar, peroksitler ve ağır metaller gibi karmaşık kimyasallar içermektedir[4,5,6].

Artan çevre bilinci nedeniyle, tekstillerde toksik olmayan ve çevre dostu doğal boyaların kullanımı önemli bir konu haline gelmiştir[7]. Bununla birlikte, doğal boyaların tekstil renklendirmesi için küresel kullanımı, küçük ölçekli boyaların ve yüksek değerli çevre dostu tekstillerin üretimi ve pazarlanması ile uğraşan küçük ölçekli ihracatçılar ve üreticilerle sınırlıdır. Sentetik boyaların neden olduğu çevre kirliliğiyle mücadele etmek için, bazı firmalar son zamanlarda tekstillerin normal boyanması ve baskısı için doğal boyalar kullanma olasılığını araştırmaya başlamışlardır[8].

Bitkilerin kök, yaprak, kabuk, gövde veya meyvelerinden elde edilen yaklaşık 500 bitkisel kökenli renklendirici vardır. Kök boya[9], çivit[10], kına[11], nar[12], soğan[13], ceviz[14], pancar[15] ve

zerdeçal[16] gibi doğal renklendiricilerle tekstillerin boyandığına dair raporlar bulunmaktadır.

Kumaşın yaklaşık %15-20'si kesim işlemi sırasında atılmaktadır. Daha spesifik olarak, yetişkin dış giyiminde %10-20 kumaş atığı ve pantolon, bluz, palto ve iç çamaşırında yaklaşık %10 kumaş atığı bulunmaktadır[17]. Verilere göre Amerika Birleşik Devletleri 2018 yılında, 2.51 milyon tonu geri dönüştürülmüş, 3.22 milyon tonu enerji geri kazanımı ile yakılmış ve 11.3 milyon tonu atılmış olmak üzere 17.03 milyon ton tekstil atığı üretmiştir. Kumaşların yok edilmesi diğer malzemelere göre daha zordur, kumaş atıkları tarafından üretilen kumaş adacıklarına atılır veya geri dönüştürülür[18]. Fakat atıkların geri dönüştürülebilmesi için belirli kriterleri karşılaması gerekir, dolayısıyla atığın yalnızca küçük bir kısmı geri dönüştürülebilir[19]. Bu nedenlerle, bu çalışmada atık kumaşların kullanılması uygun görülmüştür.

Bu çalışmada artan kumaşların geri dönüştürülmek üzere toplanması amaçlanmış, parçalara uygun oluşturulan kalıplarla en az fire ile çanta üretimi yapılmıştır. Daha sonra çanta yapılacak kumaşların farklı renkler ve desenlerde olması nedeniyle, çantalar pancar kökü ile boyanıp birbirine yakın renklerin elde edilmesi sağlanmıştır.

Pancar uzun zamandır tekstilde doğal bir boya maddesi olarak kullanılmaktadır. Doğal boyalar, tarih öncesi çağlardan beri tekstil kumaşlarını renklendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır[20]. Doğal

boyar maddeler, diğerlerine göre daha biyolojik olarak parçalanabilir ve genel olarak daha çevre dostudur. Toksik, cilde alerjik ve ya kanserojen değildir, kolayca bulunabilirler ve yenilenebilirler[21,22].

Bahçe pancarı (Beta Vulgaris L.), çok sayıda kültür pancarı türünden biridir (Resim 1). Gıda sektöründe renklendirme amacıyla Beta Vulgaris L. ekstraktı yaygın olarak kullanılmaktadır. Beta Vulgaris L.'nin çeşitli hastalıkları tedavi etmek için kullanıldığına dair ek kanıtlar vardır[23]. Beta Vulgaris L., yüksek konsantrasyonda betalain içerir. Betalainler iki alt sınıfa ayrılır: betasiyaninler (kırmızı-mor pigmentler) ve betaksantinler (sarı-turuncu pigmentler). Sonuç olarak, betalainler sarıdan koyu menekşe rengine kadar geniş bir renk yelpazesine sahiptir[24].



Resim 1. Kırmızı pancar

Literatüre dayanarak, pancardan doğal boyanın çıkarılması için kullanılan üç ana teknik vardır: Sulu Teknik, Asidik Teknik ve Alkalın tekniği. Sulu teknikte, pancar parçaları kaynatılarak pancar ekstraktı hazırlanır. Taze pancarlar parçalara bölünür ve 1 saat kaynatılır. Ortaya çıkan çözelti

süzülür. Boyama için kumaşlar çözeltiye batırılır ve 24 saat bekletilir. Asidik teknikte pancar ekstraktı, pancar parçalarını asit ile kaynatılarak hazırlanır. İlk bölüm sulu teknikle aynıdır. Pancarlar su ve konsantre asit (örneğin HCl) ile kaynatılır. Çözelti tekrar süzülür ve bekletilir. Boyama işlemi önceki teknikle aynıdır. Alkalın tekniğinde pancarlar bir su ve sodyum hidroksit (NaOH) karışımında kaynatılır. Daha sonra çözelti süzülür ve bekletilir. Boyama işlemi önceki tekniklerle aynıdır[25].

Bu uygulamada iki farklı yöntem kullanılmıştır ve karşılaştırılacaktır. Kullanılan ilk metot; halk arasında en bilinen ve en basit yöntemdir. Boyar madde ile tekstilin birlikte kaynatılması ve ardından sabitleme işlemi yapılmasıdır. Diğer kullanılacak metot ise; Yeteri kadar suyun içine %3 oranda Demir II Sülfat ve %15 oranda krem tartar eklenecek ve eriyene kadar karıştırılacaktır. Kumaşlarla birlikte 60 dereceye kadar ısıtılacak ve soğutulacaktır. Ardından tekrar 60 dereceye kadar ısıtılacak ve tekrar soğutulacaktır. Mordanlanan kumaşlar, hazırlanan boyar madde içine eklenerek 80 dereceye kadar ısıtılacak ve soğutulacaktır, bu işlem bir kere daha tekrar edilecektir. Ardından boyanmış kumaşlar soğuk su ile yıkayıp kurtulacaktır. 1. metot için tercih edilen sabitleyici Bakır Sülfat(CuSO4)'tır. Bu sabitleyicinin tercih edilmesinin sebebi kumaşın rengini daha uzun süre kalıcı hale getirmesi ve kolay ulaşılabilir olmasıdır. Bu yöntem ile son mordanlama ile uygulanacaktır. 2. metot için ise tercih edilen sabitleyici Demir II Sülfat(FeSO4.7H2O)'tır. Bu sabitleyicinin tercih edilmesinin sebebi, boyanın daha

koyu renk vermesini sağlamasıdır. Bu yöntem ön mordanlama ile uygulanacaktır.

2. Uygulama

2.1. Materyaller

Top sonu, atık ve defolu kumaşlar (baskı hatalı, yırtık kumaşlar) İstanbul'da bulunan bir konfeksiyon atölyesi ziyaret edilerek alınmıştır. Yerel pazarlardan temin edilen pancar kökü, kumaşların boyanması için kullanılmıştır. Boyama sırasında mordan maddesi olarak bakır sülfat, demir II sülfat ve potasyum bitartarat (Balmumcu Kimya), boyama işlemi için ise çelik kap, mutfak termometresi ve hassas terazi kullanılmıştır.

2.2.1. Metot 1

Bu çalışmada kullanılacak olan pancarlar, orta boy parçalara bölünüp 1 saat kaynatılacaktır, ardından parçalar süzülüp, kumaş suyun içine eklenecektir ve kaynatmaya devam edilecektir. Yaklaşık 1.5 saat kaynatılan kumaş su soğuyana kadar boyalı suyun içinde 24 saat kalacaktır, ardından mordan maddesi ile birlikte yıkanacaktır[26].

1 kg pancar bulaşık teliyle yıkanmış ve soyulmadan orta boy parçalara bölünerek tencere içine koyulmuştur. Üzerine 2 litre su eklenerek 1 saat boyunca kaynatılmıştır.



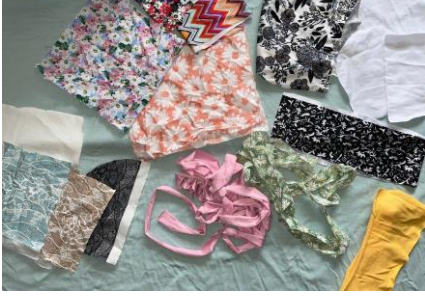
Resim 2. Orta boy parçalara bölünmüş pancarlar

Kaynatma sonrası pancarın suyu süzülerek posasından ayrılmış ve boyalı su tekrar tencereye koyulmuştur. Kumaşlar ıslatılıp boyalı suyun içine eklenmiş ve 1.5 saat boyunca ara ara karıştırılarak kaynatılmıştır. Kaynama bittikten sonra boyalı su içinde soğumaya bırakılmış ve 24 saat bekletilmiştir.



Resim 3. Atık kumaşların boyama aşaması

Kumaşlar boyalı su içinde soğuduktan sonra 30 ml sıvı bakır sülfat ile 30 derece su içerisine eklenip mordanlama yaparak sabitleme işlemi yapılmıştır. Daha sonra yıkanarak üstünde kalan fazla boya durulanmıştır. Toplanan kumaşlar boyutlarına göre ayrılmıştır (Resim 4) ve kalıplara en uygun şekilde bir araya getirilerek bir tasarım oluşturulmuştur.



Resim 4. Toplanılan atık kumaşlar.

Sıfır atığa olabildiğince yaklaşmak hedeflendiği için kalıplar kumaşların şekillerine göre belirlenmiştir (Resim 5).



Resim 5. Bohça Çanta Kalıbı

Kumaşlar teyel dikişi ile birbirine tutturularak makinede dikilmiştir. Ardından kumaşın düz yönünden gaze dikişi geçilmiştir (Resim 6). Gaze dikişi, kumaşın düz yönündeki dikişin 0.5 - 0.7 mm mesafesinden geçilen düz dikiştir. Arka taraftaki kat payını kumaşa sabitleyerek dikişlerin daha sağlam olmasını sağlamaktadır. Süs dikişi olarak da kullanılabilir.



Resim 6. Gaze dikişi

Astar olabilecek kumaşlar da çantanın şekline göre kesilip içine yerleştirilmiş ve dikilmiştir. Daha sonra çantanın içine yerleştirilip, çanta ile birleştirilmiştir (Resim 7).



Resim 7. Astar görünüşü

2.2.2. Metot 2

Bu çalışmada kullanılacak olan pancarlar, 1. metot ile aynı şekilde hazırlanacaktır.

2 litre suya %3 demir II sülfat (60 gr), %15 krem tartar (300 gr) eklenmiştir, ardından eklenen maddeler eriyene kadar karıştırılmıştır. Daha sonra kumaşlar karışımın içine eklenerek termometre ile 60 dereceye kadar ısıtılmıştır (Resim 8). Soğutulduktan sonra tekrar 60 dereceye

kadar kısık ateşte ısıtılmıştır. Ardından tekrar soğumaya bırakılmıştır.



Resim 8. Mordanlama işlemi

Mordanlanmış kumaşlar hatırlanmış olan boyanın içine eklenerek 80 dereceye kadar kısık ateşte ısıtılmıştır (Resim 9).



Resim 9. Kumaşın Boyama İşlemi

Ardından soğutulup tekrar 80 dereceye kadar ısıtılmıştır. Daha sonra tekrar soğutulmaya bırakılmıştır ve soğuk su ile durulanıp kurutulmuştur[27] (Resim 10).



Resim 10. Boyanan Kumaş

3. Tartışma

Sıfır atıkla değerlendirilmesi amaçlanan kumaş parçaları ile hazırlanan çantaların kullanım rahatlığına da önem verilmesi sebebiyle, kullanılabilir en küçük parçalara kadar birleştirilip değerlendirilmiş ve sonuç sıfır atığa en yakın orana getirilmiştir. Parçalar mümkün olduğunca kesilmeden kullanılmıştır, kesilmek durumunda kalan kısımlardan artan parçalardan hala kullanılabilir halde olan kısımlar çanta askısı için kullanılmış, kalanı ise atık haline gelmiştir.

Çalışma içinde yapılan iki farklı kol çantasından birinde bohça modeli kullanılmıştır (Resim 11 - a) ve diğerinde ise alışveriş çantası modeli (Resim 11 - b) kullanılmıştır.

1. metot ile boyanan kumaşlarda renklerin daha açık ve daha az kalıcı olduğu gözlenmiştir (Resim 11, a ve b). 2. metot ile boyanan kumaşlarda renklerin daha koyu, daha canlı olduğu ve kalıcılığının ilk metoda göre daha fazla olduğu gözlenmiştir (Resim 12).



Resim 11. Metot 1 ile boyanan çantalar. a - Bohça Modeli / b – Alışveriş Çantası Modeli



Resim 12. Metot 2 ile boyanan alışveriş çantası.

4. Sonuç

Çevre kirliliğine neden olan sektörlerin başında tekstil sektörü gelmektedir. Fabrikalarda çok sayıda hazır giyim üretiminin bir sonucu olarak, kumaş kesme işlemi sırasında metrelerce kumaş israf edilmektedir. Ayrıca kumaş boyama işlemi sırasında atık sulara karışan kimyasal boyalar da ekosisteme ciddi zararlar vermektedir. Tasarımcılar ve tekstil işletmeleri, tüm bu sorunlara yanıt olarak sürdürülebilir ve çevre dostu tekstiller yaratmak için çalışmaktadır. Bu çalışmada, özel atölyelerden atık kumaşlar toplanmış, iki farklı teknik kullanılarak doğal pancar

ile boyanmıştır. Son olarak, bu kumaşlar kullanılarak çevre dostu çantalar üretilmiştir. Bu çalışmada kullanılan yöntem ile üretilen çantaların, sektördeki diğer çantalardan hem maliyet, hem de sürdürülebilirlik açısından fiyat çok daha uygun olduğu saptanmıştır. Bununla beraber kullanılan doğal boyama yöntemi ile atık sudaki zararlı kimyasallar en aza indirilmiştir.

4. Kaynaklar

- [1] Patil, P. D., Rao, C. R., & Wasif, A. I. (2012). Revival of natural dyes: Smart use of biodiversity. Colourage, Magazine Communications P. Ltd. NCR-Delhi.
- [2] Ammayappan, L., Jose, S., & Arputha Raj, A. (2016). Sustainable production processes in textile dyeing. Green Fashion: Volume 1, 185-216.
- [3] Nayak, R., Panwar, T., & Nguyen, L. V. T. (2020). Sustainability in fashion and textiles: A survey from developing country. Sustainable technologies for fashion and textiles, 3-30.
- [4] Cobb, K., & Orzada, B. (2016). Facets of indigo: combining traditional dye methods with state-of-the-art digital print technology, a sustainable design case. Green Fashion: Volume 1, 25-42.
- [5] Bilińska, L., & Gmurek, M. (2021). Novel trends in AOPs for textile wastewater treatment. Enhanced dye by-products removal by catalytic and synergistic actions. Water resources and industry, 26, 100160.
- [6] Maiti, S., Panda, A., Madiwale, P., & Adivarekar, R. V. (2022). 1 Textile Coloration. Emerging Technologies for Textile Coloration, 1.

- [7] Gulrajani, M. L. (2001). Present status of natural dyes.
- [8] Glover, B., & Pierce, J. H. (1993). Are natural colorants good for your health?. *Journal of the Society of Dyers and Colourists*, 109(1), 5-7.
- [9] Yusuf, M., Shahid, M., Khan, M. I., Khan, S. A., Khan, M. A., & Mohammad, F. (2015). Dyeing studies with henna and madder: A research on effect of tin (II) chloride mordant. *Journal of Saudi Chemical Society*, 19(1), 64-72.
- [10] Komboonchoo, S., & Bechtold, T. (2009). Natural dyeing of wool and hair with indigo carmine (CI Natural Blue 2), a renewable resource based blue dye. *Journal of Cleaner Production*, 17(16), 1487-1493.
- [11] Ali, S., Hussain, T., & Nawaz, R. (2009). Optimization of alkaline extraction of natural dye from Henna leaves and its dyeing on cotton by exhaust method. *Journal of cleaner production*, 17(1), 61-66.
- [12] Sinha, K., Saha, P. D., & Datta, S. (2012). Extraction of natural dye from petals of Flame of forest (*Butea monosperma*) flower: Process optimization using response surface methodology (RSM). *Dyes and Pigments*, 94(2), 212-216.
- [13] Mirjalili, M., Nazarpour, K., & Karimi, L. (2011). Eco-friendly dyeing of wool using natural dye from weld as co-partner with synthetic dye. *Journal of Cleaner Production*, 19(9-10), 1045-1051.
- [14] Ali Khan, M., Shahid-Ul-Islam, & Mohammad, F. (2016). Extraction of natural dye from walnut bark and its dyeing properties on wool yarn. *Journal of Natural Fibers*, 13(4), 458-469.
- [15] Benli, H. (2022). Coloration of cotton and wool fabric by using bio-based red beetroot (*Beta Vulgaris L.*). *Journal of Natural Fibers*, 19(10), 3753-3769.
- [16] Ghoreishian, S. M., Maleknia, L., Mirzapour, H., & Norouzi, M. (2013). Antibacterial properties and color fastness of silk fabric dyed with turmeric extract. *Fibers and Polymers*, 14, 201-207.
- [17] CHAIN, T. V. (2020). Zero-waste pattern cutting. *Textile Magazine, Textile News, Apparel News, Fashion News*.
- [18] Beall, A. (n.d.). Why clothes are so hard to recycle. Retrieved March 26, 2023, from <https://www.bbc.com/future/article/20200710-why-clothes-are-so-hard-to-recycle>
- [19] Cao, H., Cobb, K., Yatvitskiy, M., Wolfe, M., & Shen, H. (2022). Textile and Product Development from End-of-Use Cotton Apparel: A Study to Reclaim Value from Waste. *Sustainability*, 14(14), 8553.
- [20] Siva, R. (2007). Status of natural dyes and dye-yielding plants in India. *Current science*, 916-925.
- [21] Pruthi, N., Chawla, G. D., & Yadav, S. (2008). Dyeing of silk with barberry bark dye using mordant combination.
- [22] Adeel, S., Ali, S., Bhatti, I. A., & Zsila, F. (2009). Dyeing of cotton fabric using pomegranate (*Punica granatum*) aqueous extract. *Asian Journal of Chemistry*, 21(5), 3493.
- [23] Clifford, T., Howatson, G., West, D. J., & Stevenson, E. J. (2015). The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*, 7(4), 2801-2822.
- [24] Elbandy, M. A., & Abdelfadeil, M. G. (2008). Stability of betalain pigments from red beetroot (*Beta vulgaris*). *International Journal of Food Science*, 36, 49-60.

- [25] Tiwari, S. K. (2020). Extraction of natural dye and preparation of herbal gulal from beetroot (*Beta vulgaris*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4), 3206-3211.
- [26] <https://howtosanta.com/turkey/pancarli-kumas-boyasi-nasil-yapilir/> 14.04.2023 tarihinde erişilmiştir.
- [27] Akiş, H. (2019). Karaman-Karadağ bölgesindeki bazı doğal boya bitkileri ile doğal tekstil materyallerinin boyanması (Master's thesis, Güzel Sanatlar Enstitüsü).