

# KARADUT (MORUS NİGRA) MEYVESİNDEN ELDE EDİLEN BOYALARLA BOYANMIŞ YÜNLÜ MATERYALİN YIKAMA VE IŞIK HASLIKLARININ İNCELENMESİ\*

Zeynep ÖZTÜRK\*, Emine Dilara KOÇAK\*\*, Nigar MERDAN\*\*\*, Kamil ACAR\*\*\*\*

## ÖZET

Bu araştırmada karadut ağacının meyvelerinden yararlanılmıştır. Dünya'da çok geniş bir yayılma alanına sahip olan dut ağacı meyvesinin doğal boya olarak yün liflerinin boyanmasında kullanılabilirliği araştırılmıştır. Yünlü materyal, bilinen mordan maddeleri ile mordanlandıktan sonra, meyveden ekstrakte edilmiş boya ile konvansiyonel yöntemle boyanmıştır. Boyalı örneklerin reflektans değerleri ölçülerek, CIELAB sistemine göre kolorimetrik değerleri hesaplanmış ve değerlendirilmiştir. Ayrıca boyamaların yıkama ve ışık haslık özellikleri incelenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Morus Nigra, Doğal Boya, Yün, Konvansiyonel Yöntem, CIELAB.

## INVESTIGATION ON WASHING AND LIGHT FASTNESS PROPERTIES OF WOOL FABRICS DYED WITH COLOURS OBTAINED FROM THE FRUITS OF MULBERRY (MORUS NIGRA)

### ABSTRACT

In this study fruits of the black mulberry tree were used. Dyeing wool fibres with black mulberry as natural dye was investigated. Firt wool fibres were mordanted with conventional mordan substances than dyed with extracted black mulberry by using conventional method. Reflectance values of the dyed samples were measured and colorimetric values were calculated and evaluated according to CIELAB system. Also washing and light fastness properties of the dyed samples were investigated.

**Keywords:** Morus Nigra, Natural Dye, Wool, Conventional Method, CIELAB.

**Giriş:** Doğal boyarmaddeler, doğada mevcut bitkilerin, kök-gövde, yaprak, çiçek, meyve ve meyve kabuklarının yapısında veya genelde kabuklu hayvanlar, deniz böcekleri, salyangoz ve koşnilin yapısında mevcut boyarmaddelerdir. Sentetik boyarmaddelerin vücuda teması ile insan sağlığındaki olumsuz etkiler veya atık suların içerdiği boyarmadde ve bu boyarmaddelerle birlikte kullanılan kimyasal maddelerin çevreyi kirletmesi gibi sakıncalar tekstil üreticilerini arayışlara yöneltmiştir. Doğal rengi ile kullanılan giysiler, geri dönüşümlü tekstil ürünleri, doğal yaşama zarar vermeyen renklendirme gibi eko-tekstil uygulamaları günümüzde yaygınlaşmaya başlamıştır (Borland V. S. 2000: 66, 70). Bitkisel kökenli doğal boyarmaddeler, doğada mevcut bitki florası içerisinde yetişen pek çok bitkinin kabuk, kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohum ve çekirdek gibi kısımlarından elde edilen boyarmaddelerdir (Bebekli, M, Serin, S, 1998: 148). Bitkilerden farklı kromojen yapısı içeren boyarmaddeler ekstrakte edilerek doğal boya olarak kullanılmaktadır. İndigoid (mavi), naftakinon (kahve, pembe, mor), antrakinin (sarı, pembe ve kırmızı), fenalon (sarı), tanin (kızıl kahve, siyah, sarımsı kahve, mavimsi siyah), antosiyanin (mavi, mavimsi kırmızı, kahve, turuncu, kızıl kahve), karoten (turuncu, sarı, pembe, kahve), klorofil (yeşil) gibi birçok doğal kromojen yapıları vardır (Divakar, M.C., 2006: 6). Anayurdu Batı Asya olan morumsu-kara renkli meyveleri olan karadut (Morus nigra) genellikle meyveleri için yetiştirilmekte, bazı bölgelerde ise bu bitkiden süs bitkisi olarak yararlanılmaktadır. Çeşitli boya bitkilerinden elde edilen boyarmaddeler yün, ipek, pamuk gibi doğal liflerin boyanmasında kullanılmaktadır. Bitki boyalarının haslık özellikleri, renk değerleri (Shanker, R., Vankar, P.S., 2007: 464), anyonik maddelerin boyamaya etkileri (Kıma, K., Yona, S.H., Sonb, Y.A., 2004: 121), işlem parametrelerinin boyamaya etkileri (Nagia, F.A., El-Mohamedy, R.S.R., 2007: 550), çevre yükü olabilecek mordanların kullanım miktarlarını azaltan mordan-enzim kompleks uygulamaları (Vankar, P.S., Shanker, R., Verma, A., 2007: 1441), doğal boyanın UV koruma ve antimikrobiyal özelliklerinin incelendiği (Gupta, D., Jain, A., and Panwar, S., 2005: 190) birçok araştırma mevcuttur.

**Materyal:** Ön terbiye işlemi uygulanmış bezayağı örgüsü ile dokunmuş, 110 g/m<sup>2</sup> gramajında, %100 yünlü kumaş, Bolu bölgesinden Mayıs ayında toplanan karadut meyvesinden elde edilen doğal boya, Mordan maddeleri olarak; kil, sitrik asit, tartarik asit, demir sülfat, sodyum dikromat, bakır sülfat, potasyum alüminyum sülfat, oksalik asit kullanılmıştır.

\* Bu çalışma, Akdeniz Üniversitesi G.S.F. Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü tarafından 08-10 Ekim 2012 tarihleri arasında düzenlenen "1. Uluslar arası Moda ve Tekstil Tasarımı Sempozyumu"nda bildiri olarak sunulmuştur.

\* MSc., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Kadıköy, İstanbul ozturkzypn@hotmail.com.

\*\* Doç.Dr.Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Kadıköy, İstanbul, dkocak@marmara.edu.tr.

\*\*\* Doç. Dr.İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, Küçükalyalı, İstanbul, nmerdan@iticu.edu.tr.

\*\*\*\* Dr., Eksatech Teknoloji Tekstil Yazılım ve Eğitim Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti., Bakırköy, İstanbul, kamil@eksatech.com.

**Metot (Mordanlama):** Ön yıkama işlemi uygulanmış yünlü kumaş, boyamadan önce çeşitli mordan maddeleri ile ayrı ayrı mordanlanmıştır. Yünlü kumaş, kumaş ağırlığı esas alınarak farklı mordan maddeleri ile 1/20 banyo oranında hazırlanmış banyoda, 60 dakika kaynama sıcaklığında mordanlama işlemine tabi tutulmuştur. Yünlü kumaşın mordanlama işlem koşulları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1:** Mordanlama koşulları

Kod	Mordan Miktarı (materyal ağırlığına göre)	% Mordan	pH	İşlem
1	-	Mordansız	7	
2	30	Kil	7	
3	10	Sitrik Asit	3	
4	5	Tartarik Asit	5	2 g Kumaş, 40 mL banyo içerisinde (1:20)
5	4	Demir Sülfat	5	Kaynama sıcaklığında 60 dakika işleme tabi tutulmuştur.
6	3	Sodyum Dikromat	6	Kumaşın, banyo içerisinde kendi halinde soğuması beklendikten sonra,
7	4	Bakır Sülfat	5	sıkılmış ve kurutulmuştur.
8	15	Şap	4	
9	8 + 5	Şap + Tartarik Asit	4	
10	5	Oksalik Asit	3	

**Boya Ekstraktının Hazırlanması:** Bu çalışmada 1000 g dut meyvesi için 20 litre yumuşak su kullanılmış ve bir hafta bekletilerek boya elde edilmiş, süre sonunda süzülerek kullanıma hazır hale getirilmiştir.

**Boyama:** Ön mordanlama işlemi uygulanmış 2 g yün kumaş, önceden hazırlanmış 1/20 flote oranındaki boya ekstraktı ile bir saat kaynatılmıştır. Süre sonunda boyanmış kumaş, ekstrakt içerisinde çıkarılarak soğumaya bırakılmış, ardından soğuk su ile durulanmış ve kendi halinde kurutulmuştur. Tablo 2’de yünlü kumaşın mordanlı ve mordansız boyamaları için çalışma koşulları yer almaktadır.

**Tablo 2 :** Boyama koşulları

Kumaş Miktarı :	2 g
Banyo Miktarı :	40 mL (1:20)
Sıcaklık :	Kaynama sıcaklığı
Süre :	60 dakika
İşlem :	Boyama süresinin bitiminden sonra kumaş, banyo içerisinde kendi halinde soğutulmuş, ardından taşar durulama ile yıkanmıştır. Bunun ardından kaynar su ile yıkanmış, soğuk su ile durularak kendi halinde kurumaya bırakılmıştır.

**Boyamalarda Elde Edilen Renklerin Değerlendirilmesi:** Boyanmış örneklerin renk ölçümleri Datacolor SF-600 renk ölçüm cihazında yapılmıştır. Tüm boyalı örneklerin 10 farklı yerinden ölçüm yapılmış, her dalgaboyunda elde edilen reflektans değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak ortalama dalgaboyu- % reflektans eğrileri elde edilmiştir. Hesaplamalar, D65 ışık kaynağı ve 10° standart gözlemciye göre yapılmıştır. Ölçümlerde mordanlanmamış yünlü kumaş standart olarak kabul edilmiş ve mordanlanmış numunelerin renklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. CIELAB sistemine göre kolorimetrik değerler hesaplanmış ve toplam renk farklılığının belirlenmesinde Denklem 1 kullanılmıştır (Fairchild, M.D., (1997).

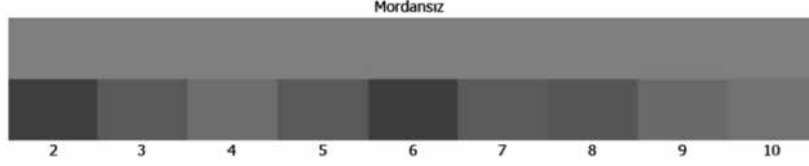
$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

(1)

Burada  $\Delta E^*$  değeri toplam renk farklılığının ifadesidir. Ticari olarak, genellikle  $\Delta E^* < 1$  ise renk farklılığının kabul edilebilir ölçülerde olduğuna hükmedilmektedir.  $\Delta L^*$  değerinin negatif (-) olması, karşılaştırılan numunenin renginin standarda göre daha koyu olduğunu, pozitif (+) olması ise daha açık olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde  $\Delta a^*$  değerindeki pozitif değer kırmızı nüansın fazla olduğunu, negatif değer ise yeşil nüansın fazla olduğunu ifade etmektedir. Pozitif  $\Delta b^*$  değeri sarı nüans fazlalığına, negatif  $\Delta b^*$  değeri ise mavi nüans fazlalığını göstermektedir.

**Renk Haslıkları:** Boyanmış kumaşların yıkama ve ışık haslıkları ISO105-C06 ve ISO105-B02 (ISO standartları) standartlarına göre test edilmiştir. Yıkama haslıkları, yıkama haslığı test makinesi (Gyrowash/James H.Heal Co.Ltd.) kullanılarak gerçekleştirilmiş ve sonuçlar gri skala ile değerlendirilmiştir. Işık haslık testleri ise mavi skala referansı ile ışık haslığı test cihazında (James H. Heal) yapılmıştır.

**Ölçüm Sonuçları (Hesaplanan Renk Farklılık Değerleri):** Farklı mordanlar ile mordanlanmış kumaşların boyama sonrası elde edilen renkleri Şekil 1'de gösterilmektedir. Gerçekleştirilen ölçümler sonucunda CIELAB sistemine göre hesaplanan renk farklılık değerleri de Tablo 3'te gösterilmiştir.

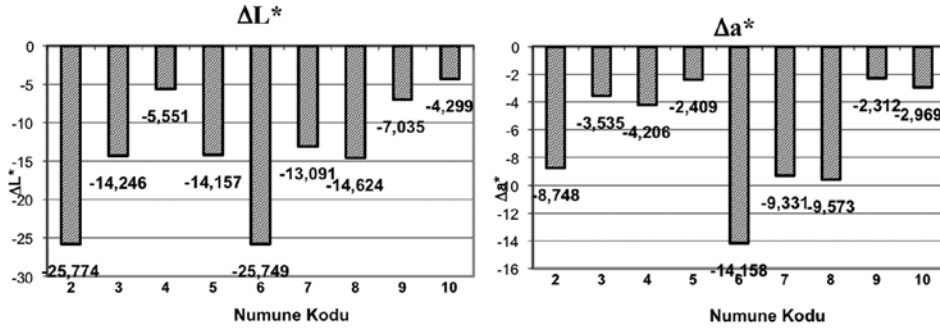


Şekil 1 : Boyamalarda elde edilen renkler

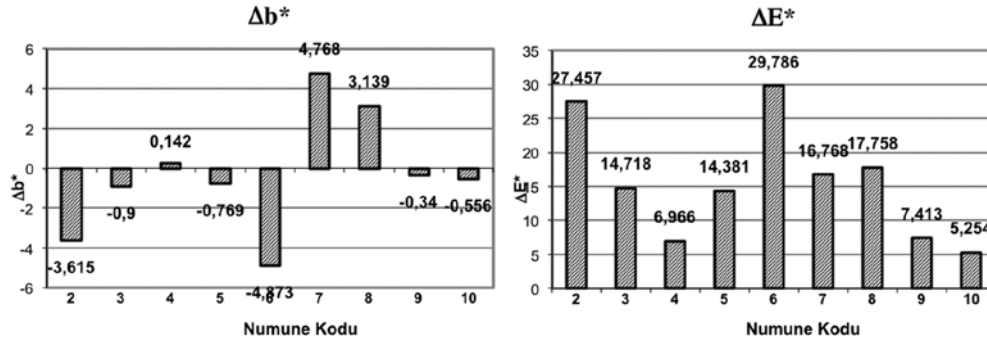
Tablo 3 : CIELAB Renk farklılıkları

Mordan	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DE*
Kil	-25.774	-8.748	-3.615	-8.967	3.031	27.457
Sitrik asit	-14.246	-3.535	-0.900	-3.395	1.462	14.718
Tartarik asit	-5.551	-4.206	0.142	-3.135	2.807	6.966
Demir sülfat	-14.157	-2.409	-0.769	-2.399	0.798	14.381
Sodyum dikromat	-25.749	-14.158	-4.873	-11.733	9.302	29.786
Bakır sülfat	-13.091	-9.331	4.768	-1.644	10.349	16.768
Şap	-14.624	-9.573	3.139	-3.275	9.527	17.758
Şap – tartarik asit	-7.035	-2.312	-0.340	-2.057	1.108	7.413
Oksalik asit	-4.299	-2.969	-0.556	-2.702	1.350	5.254

$\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  ve  $\Delta b^*$  eksenlerindeki farklılıkların grafiksel gösterimi sırasıyla Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te verilmektedir.



Şekil 2: Mordanlı boyamaların, mordansız boyamaya göre  $\Delta L^*$  değerlerinin çizimi. Şekil 3: Mordanlı boyamaların, mordansız boyamaya göre  $\Delta a^*$  değerlerinin çizimi



Şekil 4: Mordanlı boyamaların, mordansız boyamaya göre  $\Delta b^*$  değerlerinin çizimi.

Şekil 5: Mordanlı boyamaların, mordansız boyamaya göre  $\Delta E^*$  değerlerinin çizimi.  $\Delta E^*$  değerleri incelendiğinde, yine kil ve sodyum dikromat ile elde edilen renklerin en farklı renkleri olduğu tespit edilmektedir.

Hesaplanan  $\square L^*$ ,  $\square a^*$  ve  $\square b^*$  farklılıkları incelendiğinde, mordanlı boyamaların tamamı, mordansız boyamaya göre daha koyudur. En koyu rengin kil ve sodyum dikromat mordanları ile elde edildiği görülmektedir. Her iki mordan ile de yaklaşık olarak aynı koyuluk değeri elde edilmiştir. Bunların ardından yine yaklaşık olarak aynı koyulukta en koyu renkler sitrik asit, demir sülfat ve şap ile elde edilmiştir. Mordansız boyama nüans olarak, mordanlı boyamaların tamamına göre daha kırmızıdır. Özellikle sodyum dikromat ile elde edilen nüans çok fazla oranda yeşil nüanslıdır. Kil, bakır sülfat ve şap ile elde edilen renkler de mordansız boyamaya göre fazla miktarda yeşil nüansa sahiptir. Kil ve sodyum dikromat mordanlaması ile elde edilen renk tonları oldukça mavidedir. Bunun yanda bakır sülfat ve şap ile elde edilen nüanslar ise oldukça sarı tondadır. Mordanlı boyamalardan elde edilen numunelerin, mordansız boyamaya göre hesaplanan  $\square E^*$  değerleri de Şekil 5'te gösterilmektedir. **Haslık Testleri Sonuçları:** Boyanmış numunelere uygulanan yıkama ve ışık haslığı testlerinin sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4:** Yıkama ve ışık haslığı test sonuçları

Kod	Yıkama Haslığı							Işık Haslığı
	Renk Değişimi	Lekeleme	Asetat	Pamuk	Poliamid	Poliester	Akrilik	
1	4	2-3	2	2	5	5	3-4	2
2	5	4-5	4-5	3	4-5	5	5	2
3	5	5	4-5	3	4-5	5	5	2
4	5	5	4-5	4	5	5	5	2
5	4	4	2-3	4	5	5	4	2
6	5	5	4	4-5	5	5	4	1-2
7	5	5	4-5	4-5	5	5	4	2
8	5	5	4	4	5	5	5	2
9	5	5	4-5	4	5	5	5	2
10	3	3	2-3	1-2	4	5	4	2

**Sonuç ve Değerlendirme:** Karadut meyvesinden ekstrakte edilen boya ile yünlü kumaşın farklı mordanlar kullanılarak boyanması sonucu elde edilen renkler değerlendirildiğinde, en koyu rengin kil ve sodyum dikromat mordanlaması ile elde edildiği görülmüştür. Yine sodyum dikromat kullanıldığında elde edilen renk tonu en fazla yeşil ve mavi nüansı göstermektedir. Toplam renk farklılıkları incelendiğinde mordanlı elde edilen renklerin hiçbirinin, ticari olarak mordansız elde edilen renge göre kabul edilebilir yakınlıkta olmadığı belirlenmektedir. Ancak en büyük renk farklılığına sahip numuneler yine kil ve sodyum dikromat ile elde edilen renklerdir. Renk farklılığı ve CIELAB değerleri incelendiğinde en fazla renk verimi sodyum dikromat ile alınmıştır. Haslık testi sonuçları incelendiğinde, en yüksek renk veriminin alındığı sodyum dikromat mordanlamasıyla yapılan boyamaya ait sonuçların yeterli derecede yıkama haslığı değerlerine sahip olduğu ancak ışık haslığının diğerlerine göre yarım derece düşük olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, karadut meyvesinden elde edilen boya ile sodyum dikromat ile yapılan ön mordanlama ile verimli boyama işlemleri yapılabileceği görülmektedir. Dolayısıyla karadut meyvesinden elde edilecek doğal boyalar ile çevre dostu boyamalar yapılabileceği hususunda umut verici sonuçlar alınmıştır.

#### KAYNAKÇA

- Borland V. S. (2000). "Natural Resources: Animal and vegetable fibers for the 21st century.", *Am.Textile Ind.*, 29, 66-70.
- Bebekli, M., Serin, S. (1998). "Doğal Kaynaklardan Boyarmadde İzolesi ve Pratikte Kullanılabilirliğinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri, Enstitüsü, Sayı:77148.
- Divakar, M.C. (2006) "Prospects of Natural Chromogene –A Review", *Pharmaceutical Reviews*, Vol:4, Issue 6
- Shanker, R., Vankar, P.S. (2007). "Dyeing cotton, wool and silk with Hibiscus mutabilis (Gulzuba)", *Dyes and Pigments*, 74, 464-469.
- Kima, K., Yona, S.H., Sonb, Y.A. (2004). "Effect Of Reactive Anionic Agent On Dyeing Of Cellulosic Fibers With A Berberine Colorant Tae", *Dyes and Pigments*, 60, 121-127.
- Nagia, F.A., El-Mohamedy, R.S.R. (2007). "Dyeing Of Wool With Natural Anthraquinone Dyes From Fusarium Oxysporum", *Dyes and Pigments*, 75, 550-555.
- Vankar, P.S., Shanker, R., Verma, A. (2007). "Enzymatic Natural Dyeing Of Cotton And Silk Fabrics, Without Metal Mordants", *Journal of Cleaner Production*, 15, 1441-1450.
- Gupta, D., Jain, A., and Panwar, S. (2005). "Anti-UV And Anti-Microbial, Properties Of Some Natural Dyes On Cotton", *Ind. J. Fiber Text. Res.*, 30(6), s. 190-195.
- Fairchild, M.D., (1997), "Color Appearance Models", ISBN 0-201-63464-3, Addison Westley Longman, Inc.
- ISO 105-C06 Standardı.
- TS 1008 EN ISO 105 – B02 Standardı.