

DOĞAL İNDİGO VE ZERDEÇAL İLE BOYANAN YÜN LİFLERİNİN SUBJEKTİF VE OBJEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ¹

Yüksel Anna KOCATÜRK²

Hürrem Sinem ŞANLI³

Yüksek Lisans Öğrencisi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitimi Enstitüsü, Geleneksel Türk Sanatları Bölümü,
yukselakocaturk(at)gmail.com, ORCID:0000-0001-7166-6094

Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Geleneksel Türk Sanatları Bölümü,
hsinemsanli(at)gmail.com, ORCID: 0000-0002-8460-0200

Kocatürk, Yüksel Anna ve Hürrem Sinem Şanlı. “Doğal İndigo ve Zerdeçal İle Boyanan Yün Liflerinin Subjektif ve Objektif Değerlendirilmesi”.
ulakbilge, 43 (2019 Aralık): s. 899-911. doi: 10.7816/ulakbilge-07-43-04

Öz

Geleneksel tekstillerin üretiminde boyama, yapılacak ürünün kalitesini belirleyen önemli bir faktördür. Bilindiği üzere XIX. yüzyılın sonuna doğru, ucuz analin boyaların hızlı yayılımı köklü geçmişe sahip doğal boyacılığın neredeyse kullanımdan kalkmasına sebep olmuştur. Çoğu reçeteler ve boyamaya dair birçok şey unutulmaya yüz tutmuştur. Bu araştırmanın amacı; yün liflerini doğal indigo ve zerdeçal ile küp boyama, mordanlı boyama, mordansız boyama ve üst üste boyama yöntemleri kullanılarak boyamaktır. Boyamalardan elde edilen renk ve renk tonlarını subjektif ve objektif olarak değerlendirmektir. Küp boyamada indirgeyici olarak sodyum hidrosülfat ile kostik, mordanlı boyama uygulamalarında ise alüminyum şapı, tannik asit, tartarik asit ve demir sülfat mordanları numune ağırlığına göre %3 ve %5 oranlarında kullanılmıştır. Toplam 39 boyama elde edilerek boyalı yün liflerinin subjektif ve objektif olarak renkleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: İndigo, zerdeçal, üst üste boyama yöntemi, subjektif ve objektif değerlendirme

Makale Bilgisi

Geliş: 2 Eylül 2019

Düzeltilme: 14 Ekim 2019

Kabul: 3 Kasım 2019

¹Bu çalışma Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Geleneksel Türk Sanatları Anasanat Dalı’nda hazırlanan Yüksek Lisans tezinin bir kısmıdır aynı zamanda III Uluslararası SADA Sanat Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.
© 2019 ulakbilge. Bu makale Creative Commons Attribution (CC BY-NC-ND) 4.0 lisansı ile yayımlanmaktadır.

Giriş

İnsanların doğada bulunan boyar maddelerden yararlanmaları tarihin çok eski dönemlerine dayanmaktadır. Doğada bulunan bitki, böcek ve madenlerden yararlanarak boyamayı keşfeden insanlar yüzyıllar boyunca geleneksel tekstillerdeki yün, ipek, pamuk vb. materyalleri boyamışlardır. Kimyasal boyaların keşfedilmesiyle, doğal boyaların kullanımında azalma olmuştur. Buna rağmen günümüzde kimyasal maddelerin insan sağlığına ve çevreye verdiği zararlardan dolayı doğal boyamacılık tekrar gündeme gelmiştir.

Dokuma zemin üzerine ilk boyamanın M.Ö. 6000 - 4000 arasında yapıldığı düşünülmektedir. Günümüze kadar ulaşmış ilk boyanmış kumaş parçaları Neolitik Dönemde Asya ve Afrika'da yaşamış topluluklara aittir (Patoureau, 2005: 17). Okuryazar toplulukların yazılı kaynaklarında boya ve boyamayla alakalı bilgilerden bahsedilmesi boyamacılığın gıda ve ilaç kadar önem taşıdığını doğrulamaktadır. Kutsal Hint metinlerinde kırmızı boya veren böcekten ve indigodan, Dendra tapınağında bulunan hiyeroglif yazıtında ise her bir Tanrıya adanmış birkaç mavi ve yeşil boya kaynağından bahsedilmektedir (Cardon, 1996: 51). Mezopotamya'da M.Ö. 4000 yıllarının sonunda eğirme, dokuma ve boyamanın gelişmiş olduğu ve küp boyamanın aynı dönemlerde Hindistan'da da kullanılmış olduğu bilinmektedir (Karadağ, 2007: 8). Antik Mısır döneminde başlamış olan iplik boyamacılığı, çok desenli kumaşlara geçmesiyle Mısır'da boyacılığın gelişimine neden olmuştur (Piçugina, 2018: 12). Tunç Çağı döneminden başlayarak 300 dolayında bitkisel ve hayvansal doğal boyar madde kullanılmıştır. Tarih boyunca önem taşıyan ve kayıtlara geçen boyar maddelerden kırmızı renk için kermes, lak, koşnil böcekleri ve kök boya bitkisi; mavi renk için çivit otu ve *Indigofera tinctoria* bitkilerinden elde edilen indigo; sarı renk için safran, aspir, zerdeçal, muhabbet çiçeği, cehri bitkileri dünyanın birçok ülkesinde kullanılmış olup yüzyıllar boyunca ticari önem taşımıştır.

Ancak bazı renkleri tek boyar maddeyi kullanarak elde etmek mümkün değildir. Parlak ve temiz yeşil renk, bitki veya böcekten doğrudan üretilmemektedir. M.Ö. 7. yüzyıla ait tablette mor renk için kök boya ve indigo, yeşil renk elde etmek için ise sarı ve indigo kullanılmış olduğundan bahsedilmektedir. Bazı kaynaklarda boya ustalarının farklı reçeteleri kullanarak önce indigo ile sonrasında sarı boyar maddeyle boyama ya da önce sarı boyar maddeyle sonrasında indigo ile boyama yaparak yeşil renk elde ettiklerinden bahsedilmektedir.

Bitkisel doğal boyar maddelerle yapılacak olan boyama, bitkinin çeşitli yerlerinden yararlanmak üzere (çiçek, gövde, kök vb.) toplanması, kurutulması ve boyaya hazırlanması gibi aşamalardan geçtikten sonra boyar madde işlemine hazır hale gelmektedir (Öztürk, 1999: 21). Zerdeçal bitkisinin sarı renk pigmentlerinin %50-60'ı *kurkumin* köklerinde bulunmakta olup sarı renk standardı olarak kullanılmaktadır. Aromatik bitkiler arasında yer alan "Hint safranı" Zingiberaceae familyasının önemli üyelerinden biri olan ve halk arasında "zerdeçal" olarak bilinen *Curcuma longa* L., sarı çiçekli, büyük yapraklı, çok yıllık otsu bir bitkidir (Resim 1 ve 2). Anavatanı Güney Asya'dır, yaygın olarak Çin, Hindistan, Endonezya, Tayland ve Afrika'nın tropikal bölgeleri de dâhil olmak üzere tropikal kuşak boyunca yetiştirilmektedir (Kapucu, 2012: 1, 5, 6).



Resim 1 ve 2. *Curcuma longa* L. Bitkisi ve Rizomları (Kapucu, 2012: 4)

Zerdeçal, kökboya, cehri, aspir ve diğer böcek ve bitkilerin birçoğu direk veya mordanlı boyama yöntemiyle elyafa bağlanabilirken asırlar boyunca mavi renk eldesi için kullanılan indigo tekstil materyalini boyamada herhangi bir mordan maddesine ihtiyaç duymaksızın diğer boya bitkilerinden farklı boyama yöntemine sahiptir. Boya bakımından en verimli türü olan *Indigofera tinctoria* bitkisinin yapraklarında bulunan indoksil'in glikoz ile oluşturduğu ve indikan adı verilen bir glikozit vardır. Yaprakların fermentasyonu sonucu hidrolizlenen indikandan oluşan indoksil hava oksijeni tarafından indigoya yükseltgenir. Oluşan indigo fermentasyon ortamı tarafından açık

sarı renkli leuco-indigoya indirgenir. Alkalilerde çözünen açık sarı renkli bu bileşik elyafı doğrudan boyar. Daha sonra elyaf üzerine tutunmuş olan sarı renkli indirgenme ürünü hava oksijeni tarafından hızla mavi renkli indigoya yükseltgenir (Dölen, 1992: 470).

Başlangıçta mavi renk eldesinde kullanılan boya bitkilerinin tümü İndigo olarak adlandırılmıştır. Modern botanik biliminin kurulmasından sonra, farklı kıtalarda, farklı iklim koşullarında yetişen indigo türlerinin sınıflandırılması yapılmıştır. Bitkisel kökenli doğal mavi boya bitkilerinden *Indigofera tinctoria* (Resim 3), *Isatis tinctoria* (çivit otu) ve *Polygonum tinctorium* en yaygın olarak kullanılan türlerdir (Batur, 2011: 23, 25).



Resim 3. *Indigofera tinctoria* Bitkisi (Url 1)

Hindistan'da tarımı 4000 seneden beri yapılan *Isatis tinctoria*'nın Avrupa'ya ihracı pigment olarak XII. yüzyılda yapılmıştır. Marko Polo tarafından XIII. yüzyıl sonunda bir boyar madde olarak tanıtılmış ve Venedikli boyacılar tarafından kullanılmaya başlanmıştır. XVI. yüzyılda Avrupa'ya bol ve ucuz olarak getirilmiş ve çok yaygınlaşmıştır (Dölen, 1992: 469). Osmanlı İmparatorluğu döneminde Anadolu'da da mavi renk eldesi için "İndigo" boyar maddesi ve çivit otu (*Isatis tinctoria*) bitkileri kullanılmıştır. XVI.-XVII. yüzyılda Osmanlı ipekli dokumaların renklendirilmesinde doğal indigo boyamacılığın, çivit otu (*Isatis tinctoria*) ve Hindistan kökenli olan *Indigofera tinctoria*'nın kullanıldığı bilinmektedir (Batur, 2011: 17, 18). 1868' de kimyacı Adolf von Bayer tarafından bulunan indigo molekül yapısı daha sonra 1880'lerde Carl Heumann tarafından sentezlenmiştir. 1897'de de yapay indigo üretimine başlanmıştır (Tez, 2004: 68). 1900'lerde "saf indigo" adıyla piyasaya sürülen indigo tozu doğal indigoya nazaran çamur kil, kireç vs. içermediğinden ve doğal indigoyla aynı yapı ve özelliklere sahip olmasından dolayı doğal indigonun hızla piyasadan çekilmesine neden olmuştur (Voronkov, 1944: 9).

Yöntem

Bu çalışmada; yün lifleri doğal indigo ve zerdeçal bitkisi ile küp boyama, mordanlı boyama, mordansız boyama ve üst üste boyama yöntemleri kullanılarak boyama deneyleri yapılmış ve çeşitli renk ve renk tonları elde edilmiştir. Doğal indigo ile boyamalarda indirgeyici olarak sodyum hidrosülfid ile kostik, mordanlı boyama uygulamalarında ise alüminyum şapı tannik asit, tartarik asit ve demir sülfat mordanları numune ağırlığına göre %3 ve %5 oranlarında kullanılmıştır. Toplamda; mordansız, ön mordanlı, küp boyama yöntemi ve üst üste boyama yöntemlerini kullanarak 39 boyama elde edilmiştir. Boyanmış yün liflerinin subjektif ve objektif olarak renkleri belirlenmiştir.

Doğal İndigo ile Küp Boyama

Boyanacak yün lifi ağırlığına göre %2 oranında doğal indigo, az miktarda ılık suyla iyice karıştırılmıştır. Ardından lifin ağırlığına göre 1/50 oranında 50°C' ye kadar ısıtılmış suyun içerisine %2 oranında sodyum hidroksit (kostik) ve %4 oranında sodyum hidrosülfid konulmuştur. Son olarak ılık suda ısıtılmış doğal indigo, bu solüsyona eklenmiştir. Boya banyosunun rengi sarı renge dönüşerek hazır hale gelmiştir. Sonrasında önceden nemlendirilmiş ve 3 eşit parçaya bölünmüş yün lifleri boya banyosuna batırılarak 30 dakika bekletilmiştir (Resim 4). 30 dakikanın sonunda lifler banyodan çıkartılarak havalanmaya bırakılmıştır. Sonra ilk boyayı alan 3 yün lifinden 2 tanesi boya banyosuna tekrar batırılarak 10 dakika daha bekletilmiş ve süre sonunda boya banyosundan çıkartılarak havalanmaya bırakılmıştır. Daha sonra 2 kere boyayı bünyesine almış yün liflerinden 1 tanesi ayrılmış diğeri ise boya banyosuna tekrar batırılarak 10 dakika bekletilmiş ve süre sonunda boya banyosundan çıkartılmış

ve havalandırılmıştır. Böylece mavinin açıktan koyuya 3 renk tonu elde edilmiştir. Boyama işlemi tamamlanan yünler bol su ile durulanarak gölge ve havadar bir yerde kurutulmuştur (Resim 5).



Resim 4. İndigo ile Yün Lifi Boyanması (Kocatürk, 2019)

Resim 5. İndigo ile Boyanmış 3 Mavi Tonda Yün Lifi (Kocatürk, 2019)

Ön mordanlama

Kullanılacak yün lifi ağırlığına göre; %3 ve %5 oranında alınan şap, tartarik asit, tannik asit ve demir sülfat mordanları (Resim 6, 7, 8 ve 9) ayrı ayrı 1/60 oranında ılık su içerisinde eritilmiştir. Sonra nemlendirilmiş yün lifleri mordanlı solüsyon 30°C'ye ulaştığında batırılmış ve bir saat boyunca 60°C'de tutularak mordanlama yapılmıştır. Bir saatin sonunda ocak kapatılmış ve yün lifleri mordanlı su içerisinde 24 saat bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda yün lifleri çıkartılmış ve mordanlı su süzdürülerek boyanmaya hazır hale getirilmiştir.



**Resim 6. Şap
(Kocatürk, 2019)**



**Resim 7. Tartarik Asit
(Kocatürk, 2019)**



**Resim 8. Tannik Asit
(Kocatürk, 2019)**



**Resim 9. Demir Sülfat
(Kocatürk, 2019)**

Zerdeçal Ekstraktı Hazırlama ve Boyama

Boyanacak yün lifinin ağırlığına göre %50 oranında öğütülmüş zerdeçal bitkisinin kökü alınarak 1/60 oranında su içerisinde bir saat süreyle kaynatılmıştır (Resim 10). Mordansız, ön mordanlı, indigo ile boyanmış yün lifleri zerdeçal ekstraktında 1 saat süreyle 60-70°C'de tutulmuştur (Resim 11). Bir saatin sonunda ocak kapatılmıştır. Boya banyosu 30°C'ye düştüğünde yün lifleri dışarıya alınarak suyu süzdürülmüştür. Lifler bol su ile durulanarak gölge ve havadar bir yerde kurutularak işlem tamamlanmıştır.



Resim 10. Zerdeçal Ekstraktı Hazırlanması
(Kocatürk, 2019)



Resim 11. Zerdeçal Ekstraktında Yün Lifinin Boyanması
(Kocatürk, 2019)

Mordansız Boyama

Mordansız boyamada önceden nemlendirilmiş yün lifleri hazırlanmış olan boya banyosuna 30°C'ye geldiğinde koyularak 1 saat süreyle 60-70°C'de tutulmuştur. Bir saatin sonunda ocak kapatılmıştır. Boya banyosu 30°C'ye düştüğünde dışarıya alınan yün liflerin suyu süzdürülmüştür. Lifler bol su ile durulanarak gölge ve havadar bir yerde kurutularak işlem tamamlanmıştır.

Üst Üste Boyama

Araştırmada üst üste boyama yöntemi 2 farklı şekilde gerçekleştirilmiştir. İlkinde; yün lifleri önce indigo ile boyanmış (Yöntem 2.1) sonra ön mordanlanmış (Yöntem 2.2) ve sonrasında zerdeçal (Yöntem 2.3) ile boyanmıştır. İkincisinde; yün lifleri önce indigo ile boyanmış (Yöntem 2.1) sonra zerdeçal ile (Yöntem 2.3) boyanmıştır.

Elde Edilen Renklerin Adlandırılması

Yün lifleri doğal indigo ve zerdeçal bitkisi ile mordansız, ön mordanlı, küp boyama ve üst üste boyama yöntemi kullanılarak boyanmış ve toplam 39 boyama elde edilmiştir. Elde edilen renkler subjektif ve objektif değerlendirilmiştir.

Subjektif Değerlendirme

Elde edilen renklerin adlandırılması Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi Geleneksel Türk Sanatları Bölümü uzmanlarından oluşan 5 kişilik komisyon tarafından yapılmıştır. Adlandırmada; boyalı yün lifi örnekleri, güneş ışığı yan taraftan gelecek şekilde beyaz bir zemin üzerinde renklerine ve ton farklılıklarına göre gruplara ayrılmıştır. En açık renk 1 koyuya doğru 2 ve 3 olarak adlandırılmıştır. Ayrıca renklerin adlandırılması Harmancıoğlu (1955)'na göre yapılmıştır.

Objektif Değerlendirme

Objektif değerlendirme ise Techkon Spectro Dens Colorimeter cihazı kullanılarak L (parlaklık koordinatı), a (kırmızı-yeşil koordinatı) ve b (mavi-sarı koordinatı) değerleri ölçülmüş daha sonra dE (renk farklılığı) hesaplanmıştır. Techkon Spectro cihazında ölçüm yapılırken boyasız yün lifi referans değer olarak kabul edilmiş, mordansız, ön mordanlı, küp boyama yöntemi ve üst üste boyama yöntemini kullanarak yapılan boyamalarda elde

edilen renkler referans değere göre hesaplanmıştır. Ölçülen L, a ve b değerleri L-Lx, a-ax ve b-bx şeklinde hesaplanarak karelerinin toplamının karekökü dE değeri olarak belirlenmiştir. Böylece boyasız yün lifine göre boyanmış diğer yün liflerin renk farklılıkları hesaplanmıştır. dE renk değerleri düşük ise beyaz referans değere olan uzaklığın az (açık değer), yüksek ise bu değere olan uzaklığın çok (koyu değer) olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Colorimeter ile renk tayininde kullanılan simgeler ve formüller aşağıdaki gibidir:

dE: değerleri hesaplanırken kullanılan simgelerin anlamları:

L: boyasız yün lifi parlaklık koordinatı

Lx: boyalı her bir yün lifin parlaklık koordinatı

Lmax: 100 beyaz Lmin: 10 siyah

a: boyasız yün lifinin kırmızı-yeşil koordinatı

ax: boyalı her bir yün lifin kırmızı-yeşil koordinatı

+392: koyu kırmızı, -392: koyu yeşil

b: boyasız yün lifinin mavi-sarı koordinatı

bx: boyalı her bir yün lifin mavi-sarı koordinatı

+157: koyu sarı, -157: koyu mavi

dE: $\sqrt{(L - Lx)^2 + (a - ax)^2 + (b - bx)^2}$ (Anonim 2013).

Boyasız yün lifi L, a, b ölçümleri yapılmış ve cihaza kaydedilmiştir; daha sonra boyanmış yün lifi L, a, b değerleri ölçülmüş ve dE (renk farklılığı) hesaplanmış ve cihazdan ölçüm formuna geçirilmiştir (Resim 12).



Resim 12. Spektrofotometre (Kocatürk, 2019)

Bulgular

Yün lifleri doğal indigo ve zerdeçal bitkisi ile mordansız, ön mordanlı, küp boyama, üst üste boyama yöntemleri kullanılarak boyanmış ve toplam 39 boyama elde edilmiştir. Boyanmış yün lifi örneklerinin subjektif ve objektif renk değerlendirmeleri çizelge 1, 2, 3 ve 4'te verilmiştir.

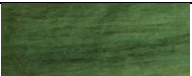
Çizelge 1. Zerdeçal Bitkisi ile Mordansız ve Ön Mordanlama Yöntemleri ile Boyanmış Yün Liflerinin Subjektif Olarak Değerlendirilmesi

Mordan oranı	Mordan adı	Subjektif değerlendirme	Boyanmış yün lifi örnekleri
%3	Şap	Altuni sarısı 1	
	Tartarik asit	Civciv sarısı 1	
	Tannik asit	Kirli sarı 1	
	Demir (II) sülfat	Tarçın 1	
%5	Şap	Limon sarısı	
	Tartarik asit	Civciv sarısı 2	
	Tannik asit	Kirli sarı 2	
	Demir sülfat	Tarçın 2	
Mordansız		Altuni sarısı 2	

Çizelge 1 incelendiğinde; zerdeçal bitkisinden mordansız ve %3, %5 oranlarında alüminyum şapı, tartarik asit, tannik asit ve demir sülfat mordanları kullanılarak ön mordanlama yöntemiyle altuni sarısı 1, altuni sarısı 2, civciv sarısı 1, civciv sarısı 2, kirli sarı 1, kirli sarı 2, limon sarısı, tarçın 1 ve tarçın 2 renkleri elde edilmiştir.

Çizelge 2. Doğal İndigo ve Zerdeçal Bitkisiyle Üst Üste Boyama ve Küp Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Yün Liflerinin Subjektif Olarak Değerlendirilmesi

Yapılan işlem	Mordan oranı	Mordan adı	İndigo küpüne daldırma sayısı	Subjektif değerlendirme	Boyanmış yün lifi örnekleri
İndigo+mordan+zerdeçal	%3	Şap	1	Yayla yeşili 1	
			2	Nane yeşili 1	
			3	Nane yeşili 3	
		Tartarik asit	1	Fıstık yeşili 2	
			2	Bambu yeşili 2	
			3	Zümrüt yeşili	
		Tannik asit	1	Defne yeşili 2	
			2	Sardunya yeşili 1	
			3	Sardunya yeşili 2	
		Demir sülfat	1	Tütün yeşili 2	
			2	Haki 1	
			3	Haki 2	
		Şap	1	Tomurcuk yeşili 2	
			2	Yayla yeşili 3	

	%5		3	Yosun yeşili 1		
		Tartarik asit	1	Fıstık yeşili 1		
			2	Bambu yeşili 1		
			3	Yosun yeşili 3		
		Tannik asit	1	Defne yeşili 1		
			2	Çay yeşili		
			3	Yosun yeşili 2		
		Demir sülfat	1	Tütün yeşili 1		
			2	Küf yeşili 1		
			3	Küf yeşili 2		
		İndigo+zerdeçal	Mordansız	1	Tomurcuk yeşili 1	
				2	Yayla yeşili 2	
3	Nane yeşili 2					
Doğal İndigo ile Küp Boyama			1	Mavi 1		
			2	Mavi 2		
			3	Mavi 3		

Çizelge 2 incelendiğinde; doğal indigo ve zerdeçal bitkisi ile üst üste boyama ve küp boyama yöntemleriyle boyanan yün liflerinden yayla yeşili 1, yayla yeşili 2, yayla yeşili 3, nane yeşili 1, nane yeşili 2, nane yeşili 3, fıstık yeşili 1, fıstık yeşili 2, bambu yeşili 1, bambu yeşili 2, zümrüt yeşili, defne yeşili 1, defne yeşili 2, sardunya yeşili 1, sardunya yeşili 2, tütün yeşili 1, tütün yeşili 2, haki 1, haki 2, tomurcuk yeşili 1, tomurcuk yeşili 2, yayla yeşili 1, yayla yeşili 2, yayla yeşili 3, yosun yeşili 1, yosun yeşili 2, yosun yeşili 3, çay yeşili, küf yeşili 1, küf yeşili 2, mavi 1, mavi 2 ve mavi 3 renkleri elde edilmiştir.

Elde edilen renk değerlerin objektif olarak Techkon Spectro Colorimeter ile ölçümlerin sonucu dE değerleri belirlenmiştir. Referans değer olarak boyasız yün lifi 3 farklı yerden ölçülerek ölçümlerin ortalama değerleri esas alınmıştır. Boyasız yünün "L" değeri 73.07, "a" değeri 0.35, "b" değeri 8.54'tür. İndigo ve zerdeçalla boyanmış yün liflerinden elde edilen renklerin dE değerleri ise bu referans değerlere göre belirlenmiştir. Elde edilen renkler objektif olarak belirlenmiş L, a, b ve dE değerleri çizelge 3 ve 4'te sunulmuştur.

Çizelge 3. Zerdeçal ile Mordansız ve Ön Mordanlama Yöntemiyle Boyanmış Yün Liflerinin Objektif Olarak Değerlendirilmesi

Mordan oranı	Mordan adı	L	a	b	Objektif değerlendirme (dE)
%3	Şap	-11.69	5.47	46.94	44.92
	Tartarik asit	-9.31	6.31	58.02	55.28
	Tannik asit	-16.55	6.46	33.18	32.73
	Demir sülfat	-32.72	12.23	-24.95	29.95
%5	Şap	-10.45	6.49	50.60	48.42
	Tartarik asit	-11.16	5.98	62.10	59.10
	Tannik asit	-16.23	9.10	44.30	43.36
	Demir sülfat	-32.67	14.22	26.66	31.97
Mordansız		-13.10	4.71	39.25	37.74

Çizelge 3 incelendiğinde; en düşük dE değerinin 29.95 ile % 3 oranında demir sülfat mordanının ön mordanlama yöntemiyle elde edildiği, en yüksek dE değerinin ise 59.10 ile %5 oranında tartarik asit mordanı ile ön mordanlama yöntemiyle elde edildiği belirlenmiştir.

Çizelge 4. Doğal İndigo ve Zerdeçal Bitkisiyle Üst Üste Boyama ve Küp Boyama Yöntemleri ile Boyanmış Yün Liflerinin Objektif Olarak Değerlendirilmesi

Yapılan işlem	Mordan oranı	Mordan adı	İndigo küpü daldırma sayısı	L	a	b	Objektif değerlendirme (dE)	
İndigo+mordan+zerdeçal	%3	Şap	1	-29.55	-7.30	20.86	23.89	
			2	-33.16	-9.30	14.77	21.26	
			3	-39.90	-8.40	16.79	22.98	
		Tartarik asit	1	-30.22	-9.11	31.50	33.15	
			2	-33.99	-10.99	26.64	30.40	
			3	-34.64	-11.85	23.12	28.25	
		Tannik asit	1	-28.84	-5.12	31.44	32.04	
			2	-34.87	-7.65	21.95	25.85	
			3	-38.78	-8.89	18.87	24.29	
		Demir sülfat	1	-41.14	5.65	12.89	21.03	
			2	-43.95	4.93	11.54	20.95	
			3	-46.50	2.45	7.31	19.44	
		%5	Şap	1	-24.09	-9.20	28.02	30.22
				2	-31.84	-10.41	21.84	26.20
				3	-34.05	-11.69	18.53	24.96
			Tartarik asit	1	-36.31	4.08	15.95	21.10
				2	-29.76	-11.37	26.01	29.39
				3	-34.29	-11.86	20.96	26.69
	Tannik asit		1	-29.27	-6.29	28.07	29.43	
			2	-33.56	-8.82	21.89	25.94	
			3	-36.82	-10.79	15.67	23.37	
	Demir sülfat		1	-23.75	-10.01	32.19	31.21	
			2	-37.47	3.59	14.94	20.63	
			3	-41.78	0.14	8.29	17.91	
İndigo+zerdeçal	Mordansız		1	-31.48	-6.42	25.47	26.64	
2			-33.50	-9.15	17.38	22.90		
3			-35.35	-10.10	15.91	22.83		
Doğal İndigo ile Boyama			1	-24.36	-2.22	-19.15	26.91	
			2	-31.29	-2.47	-20.98	30.03	
			3	-34.22	-2.13	-23.77	33.31	

Çizelge 4 incelendiğinde; en düşük dE değerinin 17.91 ile yün lifinin üst üste boyama yöntemini kullanarak % 5 oranında demir sülfat mordanı ile 3. daldırmada elde edildiği, en yüksek dE değerinin ise 33.31 ile doğal indigo ile boyamada 3. daldırma ile elde edildiği belirlenmiştir.

Sonuç

Araştırmada yün lifleri doğal indigo ve zerdeçal bitkisi ile mordansız, ön mordanlı, küp boyama ve üst üste boyama yöntemleri kullanılarak boyanmış ve toplam 39 boyama elde edilmiştir. Boyama yöntemi ve kullanılan mordan çeşidine bağlı olarak çeşitli renk ve renk tonları elde edilmiştir. Araştırma sonuçları tablolar halinde sunulurken boyamalar sonucunda altuni sarısı, civciv sarısı, kirli sarı, limon sarısı, tarçın, yayla yeşili, nane yeşili, fıstık yeşili, bambu yeşili, zümrüt yeşili, defne yeşili, sardunya yeşili, tütün yeşili, haki, tomurcuk yeşili, yayla yeşili, yosun yeşili, çay yeşili, küf yeşili mavi renk ve renk tonları elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen renkler, parlak ve canlı renklerdir. Yün lifi ile yapılabilecek keçe, dokuma vb. ürünlerde kullanılabilir ve uygulanabilir niteliktedir.

Elde edilen renklerin subjektif değerlendirilmeleri yapılırken ışık, kişisel veya başka durumlardan yanılgılara sebep olabileceği için araştırma objektif değerlendirme ile desteklenmiştir. Colorimeter cihazı ile yapılan analizler sonucunda elde edilen renklerin boyasız yün lifine göre ölçüm yaparak değerler ayrıntılı bir şekilde tablolarda verilmiştir. Zerdeçalla yapılan boyamalarda en düşük dE değerinin 29.95 ile % 3 oranında demir sülfat mordanının ön mordanlama yöntemiyle elde edildiği, en yüksek dE değerinin ise 59.10 ile %5 oranında tartarik asit mordanı ile ön mordanlama yöntemiyle elde edildiği belirlenmiştir. Üst üste ve küp boyama yöntemlerini kullanarak yapılan boyamalarda ise en düşük dE değerinin 17.91 ile yün lifinin üst üste boyama yöntemini kullanarak % 5 oranında demir sülfat mordanı ile 3. daldırmada elde edildiği, en yüksek dE değerinin 33.31 ile doğal indigo ile boyamada 3. daldırma ile elde edildiği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Anonim. TECHKON GmbH SpectroDens D-61462 Version 3.1 Königstein-Germany, 2013.
- Batur, Gülcan. Geleneksele dayalı çağdaş indigo boyalı tekstiller ve uygulamaları. Sanatta Yeterlilik Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, 2011.
- Cardon, Dominique. Polyphenols and Natural Dyes: A Historian Contemplates Chemistry, Polyphenols 96: 18th International Conference on Polyphenols, Fransa, 1996.
- Dölen, Emre. Tekstil Tarihi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları, 1992.
- Harmancıoğlu, Mustafa. Türkiye’de Bulunan Önemli Bitki Boyalarından Elde Olunan Renklerin Çeşitli Müessirlere Karşı Yün Üzerinde Haslık Dereceleri. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 77, 1955.
- Kapucu, Şule. Türkiye’de Piyasalarda Bulunan Bazı Curcuma longa L. Rizom ve Preparatları Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2012.
- Karadağ, Recep. Doğal Boyamacılık. Ankara: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2007.
- Öztürk, İsmail. Doğal Bitkisel Boyalarla Yün Boyama. İzmir: Dokuz Eylül Yayınları, 1999.
- Patoureaux, Michel, “Mavi Bir Rengin Tarihi”. çev. UYSAL, İnci. Ankara: İmge Kitabevi, 2005.
- Piçugina, O.K. Hudojestvennyy Tekstil Sredizemnomorya Epohi Drevnego Mira i Srednevekovy. Ekaterinburg, 2018.
- Tez, Zeki. İndigo’dan “Blue Jean”e. Toplumsal Tarih, Sayı 131, s. 64-69, 2004.
- Voronkov, N.V. Krasheniye Şerstyanoy Kovrovoy Pryaji. Moskova, 1944.
- İnternet Kaynakları
- Url 1 <https://www.foodforests.eu/products/indigofera-tinctoria-indigo>

DYEING WOOL FIBERS WITH NATURAL INDIGO AND CURCUMA, DETERMINATION OF SUBJECTIVE AND OBJECTIVE VALUES

Yüksel Anna KOCATÜRK
Hürrem Sinem ŞANLI

Abstract

Dyeing plays an important role in the production of traditional textiles and determines the quality of the product to be dyed. As it is known towards the end of the XIX century rapid dissipation of cheap aniline dyes has led to the fact that natural dyeing with a long history has almost ceased to be used. Natural dyeing methods and many things about dyeing have been forgotten. The purpose of the research is dyeing the wool fibers with natural indigo and turmeric by the vat dyeing, direct dyeing, mordant dyeing and overdyeing methods to obtain various color and color tones and to evaluate the obtained colors subjectively and objectively. For indigo vat used sodium hydrosulphate and sodium hidroksit were used as a redactor and for mordant dyeing applications; alum, tannic acid, tartaric acid and iron sulphate mordants were used in 3% and 5% according to the sample weight.

Keywords: İndigo, curcuma, overdyeing- top dyeing method, subjective and objective evaluation.