

Bazı Çivit Otu (*Isatis tinctoria* L., *Isatis constricta* Davis) Türleri ile Yün Halı İpliklerinin Boyanması ve Elde Edilen Renklerin Bazı Haslık Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma¹

Süleyman KIZIL²

Neşet ARSLAN³

Geliş Tarihi: 12.02.2001

Özet: Bu çalışmada iki farklı çivit otu türü ile toplam 54 adet boyama yapılmıştır. *Isatis* türleri ile yapılan boyamalarda; *Isatis tinctoria* türünde, ışık haslığı değerleri 2-5, sürtünme haslığı değerleri 3-4 ile 4-5, su damlası haslığı değerleri yaş 4-5 ile 5, kuru 5, yıkama haslığı değerleri sırası ile akma (pamuklu ve yünü beze) 3-4 ile 5, solma 1 ile 3 arasında değişmiştir.

Isatis constricta türünde ışık haslığı değerleri 2-5, sürtünme haslığı değerleri 2-4, su damlası haslığı değerleri kuru 3-4, yaş 5 ve yıkama haslığı değerleri sırası ile akma (pamuklu ve yünü beze) 3 ile 4-5 ve 3-4 ile 5, solmanın ise 1-3 arasında değiştiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: çivit otu, *Isatis tinctoria* L., *Isatis constricta* Davis, boyama

A Research on Dyeing Carpet Wool Yarn with Some Woad Species (*Isatis tinctoria* L., *Isatis constricta* Davis) and Determination of Some Fastness Values of Obtained Colours

Abstract: In this research totally, 54 dyeing processes were performed by using two different *Isatis* species. In the dyeings performed with *Isatis* species, the values obtained *Isatis tinctoria* for light fastness were found to vary between 2-5, for abrasion fastness between 3-4 and 4-5, for wet water spotting between 4-5 and 5, and for dry as 5; in addition, washing fastness values varied between 3-4 and 5 for flowing (into cotton and woollen yarn), and between 1 and 3 for fading.

In *Isatis constricta*, light fastness values were determined to vary between 2-5, abrasion fastness values between 2-4, water spotting fastness values between 3-4 for wet and as 5 for dry. In addition, washing fastness values were found to vary between 3 and 4-5 and 3-4 and 5, respectively, for flowing (into cotton and woollen yarn), while the values varied between 1-3 for fading.

Key Words: woad, *Isatis tinctoria* L., *Isatis constricta* Davis, dyeing

Giriş

Türkiye'de boyarmadde içeren ve boyama özelliğine sahip çok sayıda boya bitkisi bulunmaktadır. Bu bitkilerin çeşitli kısımları (çiçek, yaprak, kabuk, kök) boya maddesi içermekte ve boyamada kullanılmaktadır.

Boya bitkilerinden elde edilen boyaların gıda renklendirici, tekstil, kozmetik ve eczacılık preparatlarında kullanılmaktadır (Piccaglia ve Venturi 1998).

Doğal boyamacılıkta kullanılan bitkilerin içerdikleri boyarmaddeler bakımından nadir olarak bulunan renklerden biri de mavidir. Mavi renk, çivit otu (*Isatis tinctoria*) ve indigo bitkisi (*Indigofera tinctoria*) olmak üzere başlıca iki temel kaynaktan elde edilmektedir.

Cruciferae familyasından *Isatis cymbosa* ve *Isatis tomentella* da mavi renk veren boyarmaddeler içermekte, bu türlerin Anadolu'nun doğusunda ve güney kıyılarında, *Isatis tinctoria* ise Orta-Batı Anadolu'da yetişmektedir (Dölen 1992, Tezcan ve Suyunu 1995, Dölen 1992).

Çivit otu Eski Mısır'da asalet simgesi olarak İmparator elbiselerinin boyanmasında kullanılmıştır. Çivit otu boyama pigmenti için yetiştirilen ilk bitkilerden biri olup, Ortaçağ'da Avrupa'da geniş ölçüde tarımı yapılmış ve 1600'lü yıllarda Hindistan'dan indigonun getirilmesine kadar yoğun bir şekilde devam etmiştir. Indigo da, sentetik indigonun elde edilmesi ile 1878 yılından sonra gözden düşmeye başlamıştır. Günümüzde doğal boyalar ve doğal ürünlere dönüşün popülaritesinin artması ile dünya genelinde az da olsa tarımı yapılmaktadır (Dölen 1992).

19. yüzyılın sonuna kadar boyama için sadece bitki orijinli boyalar (hayvansal boyar madde ve mineral pigmentlerle birlikte) kullanılmış; sentetik boyaların keşfedilmesiyle doğal boyalar önemini kaybetmiş ve eski geleneksel boya metotları unutulmaya yüz tutmuştur.

Bununla birlikte boyama uygulamaları da son yüzyılda değişmiştir. Amaç sadece eski teknikleri canlandırmak değil aynı zamanda tekstil endüstrisi için uygun metotlar ortaya çıkarmaktır. Eğer doğal boyalar kalite bakımından

¹ Doktora Tezi'nden hazırlanmıştır.

² Dicle Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Diyarbakır

³ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

şu anda kullanılan sentetik boyalarla rekabet edebilecek duruma getirilebilirse, doğal boyalar tekstil endüstrisi tarafından kabul görecektir (Anonymous 1997).

Türkiye'de boya bitkileri yetiştiriciliğini ve boya bitkilerinin endüstriyel düzeyde boyama amaçlı kullanımlarının teşvik edilmesi gerekmektedir. Bu durum ekolojik ve ekonomik olarak doğru ve uygun yetiştiricilik yöntemlerini, etkin ve düşük maliyetle boya elde etme metodlarını içermektedir. Bitkisel boyamaddelerin ülke içinde yetiştirilmesi tekstil, gıda, kozmetik, eczacılık sanayi ve el sanatları, halı-kilim yünlerinin boyanması gibi çok yönlü kullanımlarından dolayı üzerinde durulması ve yeniden canlandırılması ile ülke ekonomisine ve turizmine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma ile; boyacılık tarihinde önemli bir yere sahip olan çivit otunun *Isatis tinctoria* türü ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde endemik, (Mısırdalı 1985) başka bir çivit otu türü olan ve boyacılıkta kullanıldığına dair bir bilgi bulunamayan *Isatis constricta*'dan boyama sonucu elde edilen renklerin ışık, sürtünme, su damlası ve yıkama haslıklarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Boyamalarda kullanılan çivit otu türlerine ait yaprak örnekleri Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü denemelerinden temin edilmiş, boyama çalışmaları ise D. Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Yün ipliklerinin boyanmasına, *Isatis* türlerine ait yaprakların en iyi gelişme gösterdiği haziran ayı başlarında başlanmış olup temmuz ayı ortalarına kadar devam edilmiştir. Boyamalarda kullanılan 2,5 numara beyaz, (boyasız) ilmelik halı ipliği Sümerhali A.Ş. Isparta Satış Fabrikasından temin edilmiştir.

Boyamalar için yaprak hasadı sabah 8.30-9.00 saatlerinde yapılmıştır. Boyama çalışmalarında 250 g yaş bitki aksamı ile 25 g yün esas alınmıştır. Boyamalarda indirgeyici olarak kullanılan sodyum hidrosülfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) (Merc) oranı yün ağırlığı üzerinden % 1 (0.25 g), % 3 (0.75g) ve % 5 (1.25g), ortamın pH'sı 7, 9 ve 11 olacak şekilde amonyak (Merc) ile ayarlanmış olup, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerine göre uygulanan işlemler aşağıda verilmiştir.

Boyama çalışmaları Derry ve Williams (1979), Hurry (1930), Anonymous (1986) ve Anonymous (1999)'dan yararlanılarak yapılmıştır. Buna göre uygulanan işlemler sırası ile şu şekildedir.

- Cam bir kavanoza su kondu,
- Çivit otu yaprakları 1 cm^2 genişliğinde parçalar halinde kesildi,
- Kesilen bitki aksamı su dolu cam kavanozun içine kondu ve bitki aksamının tamamen su içinde kalmasına dikkat edildi,
- Cam kavanoz ağzına kadar su ile dolduruldu ve kapağı yavaşça kapatıldı,
- Hazırlanan materyal bir gece (24 saat) bekletilmeye bırakıldı,
- Bu süre sonunda yaprakları süzöldükten sonra kavanozun içindeki sıvı boya çözeltisi süzgeç vasıtası ile geniş ağızlı bir kaba süzöldü,

- Sıvının pH'sı yaklaşık (7, 9, 11) olacak şekilde alkali (amonyak) ilave edildi,
- 5 dakika içinde karışımdan hava kabarcıkları çıkmaya başladı,
- Çözeltiye bir miktar (yün ağırlığı üzerinden % 1, % 3, %5) sodyum hidrosülfid ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) ilave edildi,
- Karışım 60 °C'ye kadar ısıtıldı,
- Boyanacak materyal soğuk su ile ıslatıldı,
- Boyanacak materyal boya banyosuna bırakıldı ve bir süre (5, 10, 15 dakika) bekletildi,
- Materyal çıkarıldı ve musluk suyu ile iyice yıkandı ve daha sonra kurumaya bırakıldı.

Işık haslığı tayini

Elde edilen renklerin ışık haslığı tayini Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan TS 867, Gün Işığına Karşı Renk Tayini Metodu (Anonymous 1984a) ve DIN 5033, Farbmessung Begriff der Farbmeterik (Anonymous 1970) metodları esas alınarak yapılmıştır.

Sürtünme haslığı tayini

Boyalı yün ipliklere sürtünme haslığı tayini Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan TS 717, Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı Tayini (Anonim 1978a)'ya ve TS 423, Tekstil Mamullerinin Renk Haslığı Tayinlerinde Lekelerinin (boya akması) ve Solmanın (renk değişmesi) Değerlendirilmesi, Yün Gri Skalaların Kullanma Metodları (Anonim 1984b)'ye göre yapılmıştır.

Su damlası haslığı tayini

Boyalı yün ipliklerinin su damlası haslığı tayini Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan TS 399, Su Damlasına Karşı Renk Haslığı Tayini (Anonim 1978b) ve TS 423, Tekstil Mamullerinin Renk Haslığı Tayinlerinde Lekelerinin (boya akması) ve Solmanın (renk değişmesi) Değerlendirilmesi, Yün Gri Skalaların Kullanma Metodları (Anonim 1984b)'ye göre yapılmıştır.

Yıkama haslığı tayini

Elde edilen renklerin yıkama haslığı tayini Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan TS 716, Yıkamaya Karşı Renk Tayini Metodu (Anonim 1981) ve TS 423, Tekstil Mamullerinin Renk Haslığı Tayinlerinde Lekelerinin (boya akması) ve Solmanın (renk değişmesi) Değerlendirilmesi, Yün Gri Skalaların Kullanma Metodları (Anonim 1984b)'ye göre yapılmıştır.

Elde edilen renklerin adlandırılması

Çivit otu bitkisinden 250 g (yaş yaprak) ve 25 g yün halı ipliğinin ağırlığına göre % 1, % 3 ve % 5 oranlarında mordan kullanılarak değişik pH ortamlarında (pH 7, pH 9 ve pH 11) yapılan boyamalardan elde edilen renkler subjektif olarak değerlendirilmiştir. Bunun için bir komisyon oluşturulmuştur. Doğal aydınlatmalı bir mekanda boyalı yün ipliği örnekleri beyaz zemin üzerine konulmuştur. Benzer renkler bir arada gruplandırılmış ve açıktan koyuya doğru renk adları verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Isatis tinctoria türü ile pH 7, 9, 11 ortamlarında, % 1, 3, 5 oranlarında indirgeyici (sodyum hidrosülfid) kullanılarak 5, 10, 15 dakikalık boyama sürelerinde elde edilen renkler ve bu renklerin ışık, sürtünme, su damlası ve yıkama haslığı değerleri Çizelge1'de verilmiştir.

Isatis tinctoria türü ile yapılan boyamalardan; pH 7, % 1 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde sırası ile açık yeşilimsi kahve, koyu nil yeşili ve yeşilimsi kahverengi, pH 7 % 3 ve % 5 sodyum hidrosülfid kullanılarak 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde elde edilen renkler kirli sarı, pH 9, % 1 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde sırası ile açık yeşilimsi kahve, açık sütlü kahve ve sütlü kahve, pH 9, % 3 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde yeşilimsi sarı, açık yeşilimsi kahve, yeşilimsi sarı, pH 9, % 5 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde kirli sarı ve yeşilimsi sarı, pH 11, % 1 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde açık sütlü kahve, koyu sütlü kahve ve kirli gül kurusu, pH 11, % 3 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde nil yeşili, yeşilimsi kahve ve kurşuni kahve, pH 11, % 5 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde ise koyu yeşilimsi kahve, açık kurşuni kahve ve koyu yeşilimsi sarı renkler elde edilmiştir (Çizelge1).

Isatis tinctoria türünden elde edilen renklerin ışık haslığı değerleri 2-5 arasında değişmiştir. En yüksek (5) ışık haslığı değerleri pH 7 ortamında % 1, 3, 5 sodyum hidrosülfid ve 5, 10, 15 dakikalık boyama şartlarından elde edilmiştir. En düşük (2-3) ışık haslığı değerleri pH 11

ortamında % 1 oranında sodyum hidrosülfid kullanarak 15 dakikalık boyama süresinden elde edilmiştir (Çizelge1).

Isatis tinctoria türünden elde edilen renklerin sürtünme haslığı değerleri 2-3 ile 4-5 arasında değişmiştir. pH 11 ortamında, % 1 oranında sodyum hidrosülfid, 15 dakikalık banyo süresinde yapılan boyamalardan elde edilen renklerin sürtünme haslıkları 2-3 olup diğer uygulamalardan daha düşük bulunmuştur. pH'nin artması ile sürtünme haslığı değerlerinde düşüş görülmektedir (Çizelge1).

Isatis tinctoria türü ile yapılan boyamalarda elde edilen renklerin yaş su damlası haslığı değerleri 4 ile 4-5 arasında değişmiş, kuru su damlası haslık değerleri ise 5 olmuştur. pH değerleri, sodyum hidrosülfid oranı ve banyo sürelerinin değişmesi su damlası yaş ve kuru haslık değerleri üzerinde önemli derecede farklılık oluşturmamıştır (Çizelge1).

Yıkama haslık değerleri solma ve akma (yünlü ve pamuklu beze) olmak üzere iki grup altında incelenmiştir. Çizelge 1'de *Isatis tinctoria* türü ile yapılan boyamalardan elde edilen renklerin yıkama haslığı solma değeri 1-2 ile 2-3 arasında değiştiği, en düşük solma haslığı değerlerinin pH 11 ortamında %1 sodyum hidrosülfid kullanılarak 15 dakikalık banyo süresinden elde edildiği görülmektedir. Akma değerleri bakımından boyanın yüne akma haslıkları 3-4 ile 5 arasında, pamuğa akma haslığı ise 3-4 ile 4-5 arasında değişmiştir. Yıkama haslığı akma değerleri pamuklu ve yünlü bezde birbirine benzer olmuştur. Yıkama haslığında yüne akma bakımından en yüksek akma değerleri pH 7 ortamında % 3 ve % 5 oranında

Çizelge1. *Isatis tinctoria* türünden elde edilen renkler ve bu renklerin bazı haslık tayinleri

pH	Mordan oranı (%) (Na ₂ S ₂ O ₄)	Boyama süresi (dk.)	Elde edilen renkler	Işık haslığı	Sürtünme haslığı	Su damlası haslığı		Yıkama haslığı		
						Yaş	Kuru	Solma	Akma	
									Yüne	Pamuğa
7	1	5	A. Yeşilimsi kahve	5	3-4	4	5	2	4-5	4
		10	Koyu nil yeşili	5	3-4	4-5	5	2	4-5	4
		15	Yeşilimsi kahve	5	3-4	4-5	5	2	4-5	4
	3	5	Kirli sarı	5	4	4-5	5	2-3	5	4-5
		10	Kirli sarı	5	4	4-5	5	2	5	4-5
		15	Kirli sarı	3	4	5	5	2	5	4-5
	5	5	Kirli sarı	5	4	4-5	5	2-3	4-5	4-5
		10	Kirli sarı	5	4-5	4-5	5	2	5	4-5
		15	Kirli sarı	5	4	4-5	5	2	5	4
9	1	5	A. Yeşilimsi kahve	4	4	5	5	2	4-5	4
		10	A. Sütlü kahve	3	4	4-5	5	2	4-5	3-4
		15	Sütlü kahve	4	3-4	5	5	2	4	3-4
	3	5	Yeşilimsi sarı	3	3-4	5	5	2-3	5	4
		10	A. Yeşilimsi kahve	3	4	5	5	2-3	4-5	4
		15	Yeşilimsi sarı	3	4	4-5	5	2	4-5	4
	5	5	Kirli sarı	4	3-4	4	5	2	5	4-5
		10	Yeşilimsi sarı	4	3	4	5	2	5	4-5
		15	Yeşilimsi sarı	4	3-4	4	5	2	4-5	4
11	1	5	A. Sütlü kahve	3	3-4	5	5	2	4	4
		10	K. Sütlü kahve	3	3	4	5	2	4	4
		15	Kirli gül kurusu	2	2-3	4-5	5	1-2	3-4	3-4
	3	5	Nil yeşili	3	3-4	4-5	5	2	4-5	4
		10	Yeşilimsi kahve	5	3-4	4	5	2	4	3-4
		15	Kurşuni kahve	5	3	5	5	2	4-5	4
	5	5	K. Yeşilimsi kahve	5	4	4-5	5	2	4-5	4
		10	Açık kurşuni kahve	5	4	5	5	2	4-5	4
		15	Koyu yeşilimsi sarı	4	4	5	5	2	4-5	4

sodyum hidrosülfid kullanılarak 5, 10 ve 15 dakikalık banyo süreleri ile pH 9 ortamında % 5 oranında sodyum hidrosülfid kullanılarak 5 ve 10 dakikalık boyama sürelerinden elde edilmiştir.

Isatis constricta türü ile pH 7, 9, 11 ortamlarında, % 1, 3, 5 oranlarında indirgeyici (sodyum hidrosülfid) kullanılarak 5, 10, 15 dakikalık boyama sürelerinde elde edilen renkler ve bu renklerin ışık, sürtünme, su damlası ve yıkama haslığı değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Isatis constricta türü ile yapılan boyamalardan elde edilen renkler; pH 7, % 1 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde eflatuni yeşil ve yeşilimsi mor, pH 7 % 3 ve % 5 sodyum hidrosülfid kullanılarak 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde elde edilen renkler açık eflatuni yeşil ile eflatuni yeşil, pH 9, % 1 ve % 3 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde açık ve koyu su yeşili renkleri ile su yeşili, pH 9, % 5 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde açık petrol yeşili ve açık su yeşili, pH 11, % 1 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde füme, kirli petrol mavisi ve koyu füme, pH 11, % 3 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde koyu ispiro mavisi, açık füme ve petrol mavisi, pH 11, % 5 sodyum hidrosülfid, 5, 10 ve 15 dakikalık boyama sürelerinde ise petrol mavisi, açık petrol mavisi ve açık füme renkleri elde edilmiştir.

Isatis constricta türünden elde edilen renklerin ışık haslığı değerleri 2-5 arasında değişmiştir. En yüksek ışık

haslığı değerleri pH 7 ortamında % 1, 3, 5 oranlarında sodyum hidrosülfid ve 5, 10, 15 dakikalık boyama şartları ile pH 9 % 1 sodyum hidrosülfid, 5, 10, 15 dakikalık boyama şartlarından elde edilmiştir. En düşük ışık haslığı değerleri pH 11 ortamlarında elde edilmiştir. pH düzeylerinin artması ile birlikte ışık haslığı değerlerinde azalma olduğu görülmektedir (Çizelge 2).

Isatis constricta türü ile yapılan boyamalardan elde edilen renklerin sürtünme haslığı değerleri 2 ile 4 arasında değişmiştir. pH 11 ortamında sürtünme haslığı değerlerinin diğer pH 7 ve 9 ortamlarına göre daha düşük bulunmuştur. pH değerinin artmasıyla boya çözeltisi bazik karakterli olduğundan, elde edilen renklerin de sürtünme haslıkları değerlerinde azalma gözlenmiştir (Çizelge 2).

Isatis constricta türünde yaş su damlası haslıkları 3-4 ile 5 arasında değişmiş, kuru su damlası haslıkları ise 5 olmuştur. *Isatis tinctoria* türünde olduğu gibi *Isatis constricta* türünde de pH değeri, sodyum hidrosülfid ve banyo sürelerinin değişmesi ile elde edilen renklerin, yaş ve kuru su damlası haslıkları üzerinde önemli farklılık oluşturmadığı görülmektedir (Çizelge 2).

Isatis constricta türünden elde edilen renklerin yıkama haslığı solma değeri 1 ile 3, akma değerleri bakımından boyanın yüne akma değerleri 3 ile 5, pamuğa akma değerleri ise 3 ile 4-5 arasında değişmektedir. Çizelge 2'de yıkama haslığındaki akma değerlerinin pamuklu ve yünlü bezde birbirine benzer olduğu görülmektedir. Yıkama haslığındaki en yüksek yüne akma

Çizelge 2. *Isatis constricta* türünden elde edilen renkler ve bu renklerin bazı haslık tayinleri

pH	Mordan oranı (%) (Na ₂ S ₂ O ₄)	Boyama süresi (dk.)	Elde edilen renkler	Işık haslığı	Sürtünme haslığı	Su damlası haslığı		Yıkama haslığı		
						Yaş	Kuru	Solma	Akma	
									Yüne	Pamuğa
7	1	5	Eflatuni-yeşil	5	3-4	4-5	5	2-3	5	4-5
		10	Eflatuni-yeşil	4	4	4	5	2-3	5	4-5
		15	Yeşilimsi-mor	5	3-4	3-4	5	2	5	4-5
	3	5	Eflatuni-yeşil	5	3-4	4	5	2-3	5	4-5
		10	Eflatuni-yeşil	5	4	5	5	2-3	4-5	4
		15	Açık eflatuni-yeşil	5	4	5	5	2-3	5	4-5
	5	5	Açık eflatuni-yeşil	5	4	4-5	5	3	5	4-5
		10	Eflatuni-yeşil	5	3-4	4-5	5	2-3	5	4-5
		15	Açık eflatuni-yeşil	5	4	5	5	2-3	5	4-5
9	1	5	Açık su yeşili	5	4	5	5	3	4-5	4
		10	Su yeşili	5	4	3-4	5	2-3	4-5	4-5
		15	Su yeşili	5	3	4	5	2-3	4-5	4-5
	3	5	Su yeşili	4	4	5	5	3	4-5	4-5
		10	Su yeşili	5	3	5	5	2-3	4-5	4-5
		15	Koyu su yeşili	4	3	4-5	5	2-3	4-5	4-5
	5	5	Açık petrol yeşili	4	3-4	4	5	2	4	4-5
		10	Açık su yeşili	5	4	4-5	5	2-3	4-5	4-5
		15	Açık su yeşili	4	3-4	4-5	5	2-3	4-5	4-5
11	1	5	Füme	3	2	4-5	5	1-2	3-4	3-4
		10	Kirli petrol mavisi	2	2-3	5	5	1	3	3
		15	Koyu füme	2	2	4-5	5	1	3	3
	3	5	Koyu ispiro	3	2	5	5	1-2	3	3
		10	Açık füme	2	3	5	5	1-2	3	3
		15	Petrol mavisi	2	3	4	5	1-2	3	3
	5	5	Petrol mavisi	4	3	5	5	2-3	3-4	3-4
		10	Açık petrol mavisi	3	3	4-5	5	2	4	4
		15	Açık füme	4	3	5	5	1	3-4	3-4

değerlerinin pH 7 ortamında % 1 oranında sodyum hidrosülfat kullanılarak 5, 10 ve 15 dakikalık banyo sürelerinden elde edilmiştir. En yüksek pamuğa akma değerleri ise pH 7 ortamında % 1, 3 ve % 5 oranında sodyum hidrosülfat kullanılarak 5, 10 ve 15 dakikalık banyo süreleri ile pH 9 ortamında % 5 oranında sodyum hidrosülfat kullanılarak 5 ve 10 dakikalık banyo sürelerinden elde edilmiştir. En düşük pamuğa akma değerleri pH 11 ortamlarında elde edilmiştir. Yıkama haslığı akma değerlerinin yün ve pamukta pH değerlerinin artması ile azalma gösterdiği görülmektedir (Çizelge 2).

Her iki çivit otu türünde de ışık haslıkları 2-5, sürtünme haslıkları 2-3 ile 4, su damlası haslıkları sırasıyla yaş 4-5 ile 5, kuru 5, yıkama haslıkları solma değerleri 1-3, akma değerleri sırasıyla yüne 4-5 ile 5, pamuğa 3-5 arasında değişmiş ve birbirine benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Isatis constricta'nın, literatürde boyamada kullanıldığına dair herhangi bir bilgiye rastlanamamıştır. Yapılan boyama sonuçlarına göre, *Isatis constricta*'nın mavî renk kaynağı olarak kullanılabileceği anlaşılmıştır. *Isatis* türleri arasında, *Isatis constricta* türünden *Isatis tinctoria* türüne göre mavinin değişik tonlarında boyamalar elde edildiği görülmektedir. Boyamalar sonucunda elde edilen renklerin farklılık göstermesi, özellikle *Isatis tinctoria* ile ön boyama çalışmalarında mavî ve değişik tonlarının saptanması, sonradan yapılan boyamalarda ise doğrudan mavî rengin elde edilememesi, boyamaların yapıldığı dönemde bitki bünyesinde boyamaddesi içeriğinin azalmasından veya kimyasal olarak farklılaşmasından (ontogenetik varyabilite) kaynaklandığı düşünülmektedir.

Grierson ve ark. (1985), *Privet berries* ile mordan olarak şap ve demir kullanarak mavî renk elde ettikleri boyamalardan, ışık haslığının 3, indigo ile yaptıkları boyamalarda yıkama haslıklarının 5-6 olduğunu bildirmektedirler.

Tezcan ve Suyunu (1991), *Isatis tinctoria* ile yaptıkları boyamalarda ışık haslığı değerlerinin 6-7 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Harmancıoğlu (1951), *Isatis tinctoria* ile çeşitli mordanlar kullanarak yapmış olduğu boyamalarda ışık haslığını 1, 3 ve 4-5 arasında değiştiğini bildirmektedir. Bu çalışmada *Isatis tinctoria* ve *Isatis constricta* türlerinden elde edilen ışık haslığı değerleri 2-5 arasında değişmekte ve Harmancıoğlu (1951)'in belirttiği sınırlar içinde kalmaktadır.

Öztürk (1997), indigo ile yapılan boyamalarda, mordan olarak, bakır sülfat kullanıldığında ışık haslığının 4-5, demir sülfat ile mordanlanan renklerin ışık haslıklarının 3-4 arasında değiştiğini, mordansız olarak elde edilen renklerin ışık haslığının ise 4 olduğunu bildirmektedir.

Harmancıoğlu (1951), *Isatis tinctoria*'da bakır sülfat ile mordanlanmış boyamalarda sürtünme haslığını 3-5 olarak bildirmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sürtünme haslığı değerleri (3-4) bu sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Harmancıoğlu (1951), *Isatis tinctoria*'da bakır sülfat ile mordanlanmış boyamalarda su damlası haslığını 3 ile 5 arasında değiştiğini bildirmekte, bu çalışmadan elde edilen su damlası yaş ve kuru haslık değerleri sırası ile 4-5 ile 5 ve 5 olup araştırmacının bulguları ile uyum içindedir.

Grierson ve ark. (1985), *Privet berries* ile mordan olarak şap ve demir kullanarak mavî renk elde ettikleri boyamalardan, yıkama haslıklarının 2-3, indigo ile yaptıkları boyamalarda ise yıkama haslıklarının 4-5 olduğunu bildirmektedirler. Harmancıoğlu (1951), *Isatis tinctoria*'da mordan kullanarak yapmış olduğu boyamalarda yıkama haslığının 4 ile 5 arasında değiştiğini bildirmektedir. Öztürk (1997), indigo ile yapılan boyamalarda, bakır sülfat ile mordanlanmış renklerin yıkama haslıklarının 5 olduğunu bildirmektedir.

Bu çalışmada *Isatis* türleri ile yapılan boyamalardan elde edilen renklerin akma (yüne ve pamuğa) değerleri (3-4 ile 5) Grierson ve ark. (1985), Harmancıoğlu (1951) ve Öztürk (1997)'nin bulgularına benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, ülkemiz, doğal boyamacılık bakımından oldukça eski bir tarihsel geleneğe ve doğal boyamacılıkta kullanılan bitkiler açısından zengin bir potansiyele sahiptir. Günümüzde, bu zenginlik boyamacılıkta kullanılan bitki sayısına yansıtılmamaktadır. Ülkemizde boya bitkilerinin kültürü yapılmamakta, boyama için gerekli materyal doğadan toplanmalar yolu ile sağlanmaktadır. Bu şekilde yapılan tüketim hem doğal florayı tahrip etmekte ve hem de standartlara uygun boyama materyalinin teminini güçleştirmektedir.

Ekonomik açıdan önemli boya bitkilerinin tespit edilerek, bu bitkilerin kültüre alınması ve belirli standartlarda üretilmesi ile unutulmaya yüz tutmuş eski bir tarımsal faaliyet alanı yeniden güncelleşecek, yöresel olarak yapılan el sanatları ve özellikle ihracat değeri yüksek olan halı ve kilimlerin boyanmaları için hammadde temin edilmiş olacaktır. Bu durum, turistik açıdan önemli bir potansiyele sahip olan doğal boyalarla boyanmış halı, kilim ve diğer çeşitli el sanatı ürünlerimizin uluslararası ticarete yeniden önem kazanmasını ve ülke ekonomisine daha fazla döviz girdisi sağlayacaktır.

Çivit otu ile bundan sonra yürütülecek çalışmalarda, standart bir mavî renk ve yüksek haslık değerleri elde edebilmek için farklı boyama metodlarının denenmesi yanında, değişik dönemlerde yapılacak bitki hasadının, boyama metodu ve boyamaddesi oranı üzerine olan etkisinin belirlenmesinin daha ayrıntılı fikir vermesi açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu araştırmada elde edilen renklerin ışık, sürtünme ve su hamlası haslık tayinlerinde yardımlarını esirgemeyen Ankara Üniversitesi Ev Ekonomisi Meslek Yüksek Okulu Köy El Sanatları Anabilim Dalı Öğretim üyelerinden sayın Doç. Dr. Nuran Kayabaşı'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anonim, 1978a. Boyalı ya da Baskılı Tekstil Mamulleri İçin Renk Haslığı Deney Metotları-Sürtünmeye Karşı Renk Haslığı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü Yayınları TS 717/Mart 1978. 3s. Ankara.
- Anonim, 1978b. Boyalı ya da Baskılı Tekstil Mamulleri İçin Renk Haslığı Deney Metotları – Su Damlasına Karşı Renk Haslığı Tayini, Türk Standartları Enstitüsü Yayınları. TS 399/Mart 1978. 1s. Ankara.
- Anonim, 1981. Boyalı ve Baskılı Tekstil Mamulleri İçin Renk Haslığı Deney Yöntemleri-Yıkamaya Karşı Renk Haslığı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü Yayınları TS 716/Kasım 1979. 3s. Ankara.
- Anonim, 1984a. Boyalı ve Baskılı Tekstil Mamulleri İçin Renk Haslığı Deney Metotları-Gün Işığında Karşı Renk Haslığı Tayin Metodu. Türk Standartları Enstitüsü Yayınları TS 867/Ekim 1983. 5s. Ankara.
- Anonim, 1984b. Tekstil Mamullerinin Renk Haslığı Tayinlerinde Lekelenmenin (Boya Akması) ve Solmanın (Renk Değişmesi) Değerlendirilmesi İçin Gri Skalanın Kullanılması Metotları Türk Standartları Enstitüsü Yayınları TS 423/Mart 1978. Ankara.
- Anonymous, 1970. DIN 5033 (Farbmessung Begriffe der Farbmessung) Deutschland.
- Anonymous, 1986. Practical Hints on Dyeing with Natural Dyes. Conservation Analytical Laboratory of the Smithsonian Institution Washington DC USA. 15-19th September.
- Anonymous, 1997. Cultivation and Extraction of Natural Dyes for Industrial Use in Natural Textile Production. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Project: AIR-CT94-0981.
- Anonymous, 1999. [http:// www. Lars. bbsrc. ac. uk / plantsci / woadexp. html](http://www.lars.bbsrc.ac.uk/plantsci/woadexp.html).
- Derry, T. K. and T. I. Williams, 1979. A Short History of Technology. Oxford University Press. Dölen, E. 1992. Tekstil Tarihi. Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları, No: 92/1, Bölüm 6, 457-520.
- Grierson, S., G. David and R. S. Sinclair, 1985. The Colour and Fastness of Natural Dyes of The Scottish Highlands. JSDC, 101, 220-228.
- Harmancıoğlu, M. 1951. Türkiye'de Bulunan Önemli Bitki Boyalarından Elde Olunan Renklerin Çeşitli Müessirlere Karşı Yün Üzerinde Haslık Dereceleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:77, 212s., Ankara.
- Hurry, J. B. 1930. The Woad Plant and Its Dye. Oxford University Press, 328 p., London.
- Mısırdalı, H. 1985. Doğu, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin *Isatis* L. Türleri Üzerinde Morfolojik ve Sitolojik Araştırmalar. TÜBİTAK Bilimsel Araştırma Grubu, Proje No: TBAG – 535, 139 s., Eskişehir.
- Öztürk, İ. 1997. Doğal Bitkisel Boyalarla Yün Boyama. Ürün Yayınları 15, Temel Kaynaklar Dizisi 04, 96 s., Ankara.
- Piccaglia, R. and G. Venturi, 1998. Dye Plants: a renewable source of natural colours. Agro- Food-Industry Hi-Tech, 27-30, July/August 1998.
- Tezcan, İ. ve A. Suyunu, 1991. İpek Halılarda Doğal Boyarmaddeler. Tekstil ve Mühendislik, 5 (26),88-97.