

# DOĞAL BOYAMACILIKTA KULLANILAN BOYARMADDE KAYNAKLARI ve MORDAN MADDELERİNİN BOYAMAYA ETKİSİ

Recep KARADAĞ

M.Ü., G.S.F., Tekstil Bölümü, Yardımcı Doçent Dr.

*Abstract: Natural dyeing is consist of the some dyestuffs plants and a little insects in the nature. Leaves, roots, steams and flowers of the plants are used in the natural dyeing. Generally, natural dyeing is used mordant dyeing. If mordant material is used with the dyestuff, a stable complex structure is formed. Besides, mordant material increase variety of colours, and mordant material increase the characteristic of the dyed fibres. Mordant materials are used in order to stability of the natural dyeing in the fibres.*

## I. GİRİŞ

M.Ö. 5000'lerde dokumanın başlamasıyla, dokunan kumaşların boyanması isteği ortaya çıkmış ve büyük bir olasılıkla bu amaçla pigmentler denenmiştir. Elyaf yüzeyine mekanik olarak tutunan pigmentler yıkama ve sürtünme ile kolaylıkla çıktığından başarılı olunamamıştır. Bitkilerle boyamanın kullanımı ise Tunç Çağı başlarında ortaya çıkmıştır. Bu dönemde kullanılan boyamacılığın gerçek anlamda bir boyama sayılmamaktadır. Çünkü o dönemlerde doğadan toplanan bitkilerin çiçekleri suyla ekstrakte edilerek doğrudan elyafa aktarma biçiminde olduğu varsayılmaktadır. Bu tür bir boyama ise suya ve ışığa karşı dayanıklı olmadığından gerçek anlamda bir boyama sayılamaz. Gerçek anlamda doğal boyamacılık ise; M.Ö. 2000 dolaylarında Hindistan'da mordanlı boyamanın bir rastlantı sonucu bulunmasıyla başlamıştır [1-2]. Doğal boyamacılık Hindistan'da kullanılmaya başlandıktan kısa bir süre sonra, Anadolu'da da mordanlı boyama uygulamalarına başlamıştır. Birçok uygarlığın hüküm sürdüğü Anadolu'da doğal boyarmaddeler kullanılarak halı-kilim ve kumaşların zengin örnekleri üretilmeye başlanmış ve bunlarda bazıları günümüze kadar gelmiştir.

Bugün ülkemizde ve dünyada birçok müze ve özel koleksiyonlarında yer alan halı, kilim ve kumaşlar renkleri ve renk uyumları ile oluşturdukları eşsiz görüntüleri ile hayranlıkla uyandırmaktadır. Aslında farkında olunmayan, bu renk armonisinin doğaya ait olduğudur. Bu eşsiz eserlerin tümü doğada bulunan bazı bitkilerden ve birkaç çeşit böcekten elde edilen boyarmaddelerle boyanmıştır. Değişik boya bitkileri veya böcekleri ile farklı mordan maddeleri kullanarak hemen hemen istenen her renk boyamalar elde edile bilinmektedir. Çünkü mordan maddesi boyarmaddenin

elyafa bağlanmasının yanında renk çeşitliliğinin oluşmasını da sağlayan bir özelliğe sahiptir.

Dünyada ki teknolojik gelişmelerle birlikte, XIX. Yüzyılın ikinci yarısında ilk sentetik boyarmaddeler bulunmuştur. Bunun sonucunda da doğal boyarmaddelerin kullanımı git gide azalmış, XX. Yüzyılın başında ise kullanım neredeyse tamamen ortadan kalkma noktasına gelmiştir [1-3]. Ancak 1980 sonrasında, Anadolu'da özellikle de el halıcılığında doğal boyamacılık yeniden canlanmaya başlamıştır. Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalar ışığında sentetik boyarmaddelerin bir çoğunun toksit ve kansorejen etkilerinin ortaya çıkması, Doğal boyamacılığın önemini yeniden artırmıştır. Çünkü, doğal boyamacılıkta kullanılan bitkilerin içerdikleri boyarmaddelerin bir çoğunun bugün bitki çayları olarak kullanılan maddelerle aynı olması, bunların toksit ve kansorojen etkilerinin olmadığını göstermektedir. Bunun yanında doğal boyamacılıkta kullanılan mordan maddeleri de toksit ve kansorojen etkileri olmayan maddelerdir. Ayrıca, günümüzde eko tekstillerin önem kazanmasıyla da, doğal boyarmaddelerin kullanımı yeniden gündeme getirilmiştir [4]. Günümüzde bazı resmi projeler ve özel kuruluşlar Anadolu'da daha önce üretilmiş halı-kilim ve kumaşların dokuma tekniklerini, boyarmadde kaynaklarını ve doğal boyama yöntemlerini kullanarak yeni ürünler oluşturmaktadırlar.

## II. DOĞAL BOYAMACILIKTA KULLANILAN YÖNTEMLER

### II.1. Direk Boyama

Bitkilerin içerdikleri boyarmaddenin doğrudan sıcaklık ve zamana bağlı olarak elyafa aktarılması şeklinde gerçekleştirilen bir boyama yöntemidir. Bu tür boyama sınıfına giren ülkemizde iki önemli bitki bulunmaktadır. Bunlardan birisi kahve rengi için kullanılan zayıf asit özelliği gösteren juglon boyarmaddesini içeren ceviz kabuğu ve yaprakları (*Juglon regia*)dır. Diğeri ise doğal boyarmaddeler içerisinde zayıf baz özelliği gösteren ve sarı renk boyamalarda kullanılan karamuk kökü (*Berberis vulgaris*)dür [5-7]. Diğeri boya bitkileri veya böcekleri de

bu yöntemle kullanılabilir, fakat çeşitli haslıkları düşük olduğundan fazla tercih edilmez. Bunların dışında dibrom indigo içeren deniz kabuklusu purpur(*murex branderis*) direk olarak elyafa sürtünme şeklinde uygulanır ve açık havada oksitlenmeye bırakılır. Aslında bu boyamayı küp boyama sınıfına da koymak mümkündür. Fakat küp boyamadan farklı olarak yardımcı kimyasallar kullanılmamaktadır.

## II.2. Mordanlı Boyama

Doğal Boyarmaddelerin büyük bir çoğunluğu bu yöntemle boyanır. Bu tür boyamalarda boyarmadde direk olarak elyafı boyamaz veya elyaf üzerinde boyarmaddenin kalıcılığı zayıf olur. Bunun için boyarmadde ile elyaf arasında bir köprü vazifesi gören ve mordan diye tanımlanan aracı bir maddeye ihtiyaç duyulur. Genellikle mordan maddeleri olarak suda çözünebilir metal tuzları tercih edilir. Bu metal tuzlarından en fazla kullanılanlarının başında şap (potasyum alüminyum sülfat) olmak üzere demir şapı (demir sülfatlar), bakır şapı (bakır sülfat), şarap taşı ve kalsiyumun suda çözünen tuzları gelmektedir [8-10]. Bu mordanlar tek tek kullanıldıkları gibi çeşitli oranlarda karıştırılarak da kullanılabilir. Metal tuzlarının yanında sitrik asit,asetik asit, formik asit, amonyak ve gallis asidi gibi maddelerde mordan maddesi olarak kullanılabilir. Mordanlı boyamayı da üç gruba ayırmak mümkündür.

### II.2.1. Önce Mordanlama Sonra Boyama

Mordan maddeleri mordanlama banyosunda çözüldükten sonra elyaf ilave edilerek uygun süre ve sıcaklıkta mordanlama gerçekleştirilir. Açık havada en az üç gün bekletilerek kurumaya bırakılması önerilir. Boyama işleminde iki yol izlenebilir. Bunlardan birincisi; mordanlanmış elyaf önce yıkanır sonra boyama banyosuna alınarak istenilen renge göre boyarmadde kaynaklarından (boya bitkisi veya böceği) birisi veya birden fazlası birlikte kullanılarak boyama gerçekleştirilebilir. Bunun yanısıra elyaf önce bir bitki veya böcek boyanır sonra diğer bir renkteki boya bitkisi veya böceği ilave edilerek de boyanabilir. Bu şekildeki boyamalar geleneksel reçetelerle uygulanan boyama şeklidir. Bir diğeri boyama ise, boya bitkisi veya böceği önce su ile ekstakte (bitkinin veya böceğin boyarmaddeleri su içerisine alır) edilir. Mordanlanmış elyaf, uygun miktarlardaki ekstrakte veya ekstrakte karışımları ile birlikte boyama banyosu içinde uygun süre ve sıcaklıkta gerçekleştirilerek boyanır.

### II.2.2. Birlikte Boyama

Bu tür boyamalarda mordan maddesi veya maddeleri ile, boyarmadde içeren bitki veya böcek doğrudan veya bitki ve böcek ekstraktları, boyama banyosu içerisinde birlikte kullanılarak boyamaların gerçekleştirildiği yöntemdir. Bu yöntem zaman ve

enerjiden tasarruf sağlamasına rağmen, boyamalarda çok tercih edilmemektedir. Çünkü mordan maddesi boyarmadde ile birlikte elyafa tamamen bağlanamaz ve boyarmaddelerden bir kısmı boya banyosunda mordan maddesi ile kompleks oluşturur. Bu durum ise hem mordan maddesinin hem de boyarmaddenin bir miktarı elyafa bağlanmadan önce boyama banyosunda kompleks bir yapı oluşturarak boyama banyosunda kalır. Yani boyarmadde kaynağından gelen boyarmaddelerin, bir miktarı ile mordan maddesinin bir kısmı elyafa bağlanamaz.

### II.2.3 Önce Boyama Sonra Mordanlama

Genellikle tanin içeren bitkiler önce boyama yapılıp sonra boyanmış olan elyaf mordanlanarak boyama gerçekleştirilir. Siyah rengin elde edilmesinde tanin içeren bitkiler meşe palamudu(*Quercus aegilops*) ve mazi gobalağı(*Quercus macrolepis*) ile önce boyanır sonra demir şapı ile mordanlanarak siyah renk Anadolu'da bu şekilde boyanır. Ayrıca lak böceği ile yapılan boyamalarda önce lak böceği ile boyama yapılıp daha sonra tanin içeren bitki ile mordanlanarak da boyama gerçekleştirilir. Bu şekilde boyamalar diğer doğal boyarmaddelere de uygulanabilir, fakat fazla tercih edilmez.

## II.3. Küp Boyama

Doğal boyamacılıkta küp boyama indigo içeren bitkilerle yapılır. İndigo içeren bitkiler toplandıktan sonra mayalanmaya bırakılarak boyarmaddesinin açığa çıkması sağlanır. Açığa çıkan boyarmadde suda çözünmediğinden yardımcı kimyasal maddeler ( sodyum hidroksit ve hidrosülfid veya kireç) kullanılarak boyarmaddenin indirgenmesi yoluyla çözülür. Bu şekilde hazırlanmış boyama banyosuna elyaf daldırılıp çıkartılarak indirgenmiş olan indigo(indican) havanın oksijeni ile bileşerek yükseltgenme şeklinde boyama gerçekleşir. Bu şekilde yapılan boyama genellikle mavi ve yeşil rengin mavi bileşeni için kullanılır. Ancak bazı tarihi tekstillerin mor rengin mavi bileşeni için de bu yöntem uygulanmıştır [11].

## III. BOYAMALARDA KULLANILAN BOYARMADDE KAYNAKLARI

Farklı boyama yöntemleri ve mordan maddeleri kullanılarak, boyarmadde içeren bitki veya böceklerden elde edilen renkler farklılık göstermektedir. Geçmişte kullanılmış fakat bu gün kullanım imkanı olmayan doğal boyama kaynakları ile günümüzde doğal boyamacılıkta en çok kullanılan veya kullanılacak boyarmadde kaynakları ve kullanılan mordan maddelerine göre elde edilen renkler (Çizelge.1) verilmiştir [1-18].

Çizelge.1. Boya Bitki veya Böceklerinin Mordanlarla Verdiği Renkler

Boyarmadde kaynağı	Mordan iyonu	Renk
Kökboya ( <i>Rubia tinctorum</i> L.)	Al Fe	Kırmızı Mor
<i>Rubia Peregrina</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Rubia cardifolia</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Gallium Verum</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Oldenlandia umbellata</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Morinda umbellata</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Asperula tinctoria</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Asperula ciliate</i> Rochel	Al	Kırmızı
<i>Rubia akana</i> Nakai	Al	Kırmızı
<i>Relbunium sikkimensis</i> Kurz	Al	Kırmızı
<i>Galium mullogo</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Sheradia arvensis</i> L.	Al	Kırmızı
<i>Relbunium hypocarpium</i> Hemsl	Al	Kırmızı
Aspir ( <i>Charthamus tinctoria</i> L.)	-	Açık kırmızı
Havacıva ( <i>Alkanna tinctoria</i> L.)	Al	Mor-kahve
Koşinil ( <i>Dactylopius coccus</i> Costa)	Al Fe	Kırmızı Mor
Kermes ( <i>Kermes vermilio</i> Planch)	Al	Erguvan rengi
Lak ( <i>Kerria lacca</i> Kerr)	Al	Kırmızı
Polonya kermesi ( <i>Porphyrophora polonica</i> L.)	Al	Kırmızı
Ararat kermesi ( <i>Porphyrophora hameli</i> Brandt)	Al	Kırmızı
Ekin koşinil ( <i>Porphyrophora tritici</i> )	Al	Kırmızı
Purpur veya peliga ( <i>murex brandaris</i> ) (= <i>Bolinus brandaris</i> L.)	-	Mor
Purpur veya peliga ( <i>Murex turunculus</i> ) (= <i>Xexaplex trunculus</i> L.)	-	Mor
Sütleşen ( <i>Euphorbia rigida</i> L.)	Al	Sarı
( <i>Euphorbia biglandlose</i> L.)	Al	Sarı
Soğan kabuğu ( <i>Allium cepa</i> L.)	Al	Sarı

Kantaron ( <i>Hypericum empetrifolium</i> L.)	Al	Sarı
Nane ( <i>Mentha longifolia</i> L.)	Al	Sarı
Kızıl ağaç ( <i>Alnus glutinosa</i> L.)	Al Fe	Sarı Siyah
Koyun otu ( <i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	Al	Sarı
Solucan otu ( <i>Tanacetum vulgare</i> L.)	Al	Sarı
<i>Filipendula ulmaria</i> L.		Sarı
Sumak ( <i>Rush coriaria</i> L.)	Fe	Siyah
Cehri ( <i>Rhamnus petiolaris</i> Boiss)	Al	Sarı
Ala cehri (Kör diken) ( <i>Rhamnus oleoides</i> L.)	Al	Sarı
Muhabbet çiçeği ( <i>Reseda luteola</i> L.)	Al	Sarı
Beyaz papatya ( <i>Anthemis chia</i> L.)	Al	Sarı
Boyacı katırtırnağı ( <i>Genista tinctoria</i> L.)	Al	Sarı
Ada çayı ( <i>Salvia teriloba</i> L.)	Al	Sarı
Sarı papatya ( <i>Anthemis tinctoria</i> L.)	Al	Sarı
Hayıt ( <i>Vitex agnus-castus</i> L.)	Al	Sarı
Yüksük otu ( <i>Digitalis purpurea</i> L.)	Al	Sarı
Sığırkuyruğu çeşitleri ( <i>Verbescum</i> çeşitleri)	Al	Sarı
Safran ( <i>Crocus sativus</i> L.)	Al	Sarı
Karamuk ( <i>Berberis vulgaris</i> L.)	-	Sarı
Karamuk ( <i>Berberis crataegine</i> DC.)	-	Sarı
Zerdaçal ( <i>Curcuma longa</i> L.)	Al	Sarı
Boyacı sumağı ( <i>Cotinus coggygia</i> Scop.)	Al	Turuncu

Çizelge-1: (Devam)

Barut ağacı ( <i>Frangula alnus</i> Miller)	Al	Sarı-kahve
Kına ( <i>Lavsonia inermis</i> L.) <i>Indigofera tinctoria</i> L.	Al -	Sarı-turuncu Mavi
Çivit otu ( <i>Isatis tinctoria</i> L.)	-	Mavi
Ceviz kabuğu ( <i>Juglans regia</i> L.)	-	Kahve rengi
Mazı gobalağı ( <i>Quercus macrolepis</i> )	Fe	Siyah
Meşe palamudu ( <i>Quercus aegilops</i> L.)	Fe	Siyah
<i>Punica granatum</i> L.	Fe	Siyah

Ölmez Çiçek ( <i>Helichrysum graveolens</i> Bieb.)	Al	Sarı
<i>Helichrysum çeşitleri</i>	Al	Sarı
Labada ( <i>Rumex çeşitleri</i> )	Al	Sarı
Gence ( <i>Datisca cannabina</i> L.)	Al	Sarı
Civanperçemi ( <i>Achillea çeşitleri</i> )	Al	Sarı
<i>Pistacia palaestina</i> Boiss	Al	Sarı
<i>Vitis vinifera</i> L.	Al	Sarı
Bupleurum çeşitleri	Al	Sarı
Bitotu ( <i>Inula viscosa</i> L.)	Al	Sarı
Papatya ( <i>Matricaria chamomilla</i> L.)	Al	Sarı

#### IV. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çeşitli bitkilerin kök, gövde, yaprak ve çiçekleri ile az sayıda böcek türü boyama amacı ile kullanılmıştır. Bu amaç için kullanılan bitkiler ve böcekler çeşitli boyarmaddeler içerirler. Bu boyarmaddeler flavonoid ve antrakinon yapısına sahiptirler. Yapılan çalışmalarda, flavonoid veya antrakinon, mordan olarak kullanılan ve elyafa bağlanan metal iyonu ile kompleks adı verilen bir yapı oluştururlar. Oluşan kompleks; boyarmaddenin yapısına, özelliklerine ve kullanılan mordan maddesine bağlı olarak hem renkleri hemde çeşitli haslıkları farklılık göstermektedir. Yani elyafın boyarmadde haslıkları flavonoid veya antrakinonun yapısına ve özelliklerine bağlıdır. Haslıklar her ne kadar boyarmadde olarak da adlandırılan flavonoidin veya antrakinon yapısına bağlı olmasına karşın aynı boyarmaddenin farklı mordanlama ile yapılan boyamalarda mordanla bağlı olarak değişebilmektedir. Bu durum ise mordan metallerinin, boyarmaddelerle oluşturduğu kompleksin kararlılık sabitlerinin farklı olmasından ileri gelmektedir. Örneğin alüminyum mordanla papatya (*Matricaria chamomilla* L.) ışık haslığının artırılabilmesi için alüminyum mordanla ilaveten az miktarda bakır mordan kullanılır. Papatyanın içerdiği boyarmaddelerle alüminyum iyonunun oluşturduğu kompleks, bakır iyonu ile oluşturduğu kompleksden daha az kararlıdır. Diğer bir deyişle papatyanın içerdiği boyarmaddeler elyafa bakır mordanla daha sağlam bağlanmaktadır. Ancak alüminyum mordanla sarı renk veren boyarmaddeler bakır ve demir mordanlarla sarı ile kahve rengi arasında renkleri vermektedir.

Mordan metalleri, boyarmaddeleri elyafa bağlamanın yanında metalin boyarmaddeler ile oluşturduğu komplekslerin renklerinin farklı olması nedeniyle renk çeşitliliğinin oluşumuna da önemli ölçüde katkı sağlar. Kökboya (*Rubia tinctorum* L.) ve

koşinil (*Dactylopius coccus* Costa) alüminyum şapı ile kırmızı renk vermelerine karşın demir şapı ile mor renk oluşturmaktadır. Bu ise kökboyanın ve koşinilin içerdikleri boyarmaddelerin  $Al^{3+}$  iyonu ile oluşturduğu kompleksin,  $Fe^{2+}$  ve  $Fe^{3+}$  ( $Fe^{2+}$  iyonları mordanlama banyosunda  $Fe^{3+}$  iyonuna yükseltgenir) iyonu ile oluşan kompleksden farklı olduğunu gösterir. Bu farklılık renk teorileri ile açıklamak mümkün değildir. Çünkü oluşan renk, renk teorileri ile örtüşmemektedir. Örneğin mor rengin oluşumu kırmızı ile mavi renklerin karışımından olmasına karşın, bu kural koşinil veya kökboya ile demir mordan kullanılarak mor renk oluşumunda böyle bir renklerin eklenmesi kuralı ile açıklanamaz. Aynı şekilde bu olayı sarı renkte tanen ile boyanmış elyafa demir mordanla siyah renk elde edilmesinde de açıklayabiliriz. Açıklanmak istenen boyarmadde ile mordan maddesinin renginin karışımı ile yeni bir renk oluşmamaktadır. Oluşan tamamen yeni bir kimyasal bağ sonucunda yeni bir kompleksin oluşumudur. Ancak yinede renk kuramlarından yararlanılarak farklı renkleri içeren boyarmaddelerin karışımlarından çeşitli renkleri oluşturulabilir. Bu renk oluşumları önce bir renge, sonra diğer renge boyamakla mümkündür. Genellikle yeşil renk bu şekilde elde edilir. Önce elyaf indigo ile maviye boyanır, sonra sarı renk veren bitkilerle boyanarak renk yeşil renge dönüştürülür.

Doğal boyamacılıkta kullanılan boyama kaynaklarının (bitkiler ve böcekler) içerdikleri boyarmaddeler çeşitli haslıkları, farklılık gösterir. Antrakinon grubu içeren boyarmaddeler genellikle ışık ve diğer haslıkları iyi olarak bilinir. Flavonoid içeren bitkilerde ise durum tamamen farklılık gösterir. Eğer bir bitkinin içerdiği boyarmaddelerin içerisinde luteolin, apigenin, datiscetin, fisetin, rhamnetin ve isorhamnetin gibi flavonoidlerden biri veya birden fazlası varsa o bitki ile boyanmış elyafın haslıkları iyi

olarak kabul edilir. Eğer bitki, boyarmadde olarak yalnızca quercetin flavonoidini içeriyorsa, bu bitki ile boyanmış olan elyafın ışık haslığı oldukça kötüdür. Boyarmadde kaynağı olarak kullanılan böcek ve bazı

bitkilerin boyarmadde olarak içerdikleri antrakinon ve flavonoidler (Çizelge-2) de verilmiştir [2,11].

Çizelge.2. Boyamada Kullanılan Bitki ve Böceklerin İçerdikleri Boyarmaddeler

Boyarmadde kaynağı	İçerdiği boyarmadde (Flavonoid veya Antrakinon)
<i>Rubia tinctorum</i> L.	Pseudopurpurin Purpurin Alizarin Munjistin Rubiadin
<i>Rubia Peregrina</i> L.	Alizarin Pseudopurpurin
<i>Rubia cardofolia</i> L.	Purpurin Pseudopurpurin
<i>Euphorbia rigida</i> L.	Quercetin
<i>Euphorbia biglandlose</i> L.	Quercetin
<i>Allium cepa</i> L.	Quercetin
<i>Rhamnus petiolaris</i> Boiss	Quercetin Rhamnetin Emodin
<i>Reseda luteola</i> L.	Luteolin Apigenin
<i>Anthemis chia</i> L.	Apigenin
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Apigenin Luteolin Quercetin
<i>Datisca cannabina</i> L.	Datiscetin
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Fisetin
<i>Genista tinctoria</i> L.	Luteolin
<i>Rush coriaria</i> L.	Myricetin Quercetin Gallik asit
<i>Rumex</i> çeşitleri	Emodin
<i>Vitis vinifera</i> L.	Quercetin
<i>Verbescum</i> çeşitleri	Luteolin
<i>Lavsonia inermis</i> L.	Lavson
<i>Dactylopius coccus</i> Costa	Karminik asit Kermes asidi Flavo kermes asidi
<i>Kermes vermilio</i> Planch	Kermes asidi Flavo kermes asidi

<i>Kerria lacca</i> Kerr	Lakaik asit A Lakaik asit B
<i>Porphyrophora polonica</i> L.	Karminik asit Kermes asidi Flavo kermes asidi
<i>Porphyrophora hameli</i> Brandt	Karminik asit Kermes asidi Flavo kermes asidi
<i>murex brandaris</i> ( <i>Bolinus brandaris</i> L.)	Dibrom indigo
<i>Murex turunculus</i> ( <i>Xexaplex trunculus</i> L.)	Dibrom indigo
<i>Charthamus tinctoria</i> L.	Cartamin
<i>Alkanna tinctoria</i> L.	Alkanin
<i>Salvia teriloba</i> L.	salvigenin
<i>Berberis crataegine</i> DC.	Berberin
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberin
<i>Crocus sativus</i> L.	Crocetin
<i>Achillea</i> çeşitleri	Luteolin Apigenin
<i>Anthemis tinctoria</i> L.	luteolin Apigenin Quercetagetins Quercetin Paluletins
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Luteolin-7 glikozit
<i>Isatis tinctoria</i> L.	Indigo
<i>Indigofera tinctoria</i> L.	Indigo
<i>Juglans regia</i> L.	Juglon
<i>Quercus macrolepis</i>	Tanin
<i>Quercus aegilops</i> L.	Tanin
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Luteolin
<i>Helichrysum graveolens</i> Bieb.	Naringenin Luteolin apigenin
<i>pistacia palaestina</i> Boiss	quercetin
<i>Inula viscosa</i> L.	quercetin quercimeritrin

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Dölen, E., **Tekstil Tarihi**, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yayınları No: 92/1 İstanbul, 1992.
- [2] Karadağ, R., “Türk Halı, Kilim ve Kumaşlarda Kullanılan Doğal Boyarmaddeler”, **Arış**, Yıl:1, Sayı:2, 1997.
- [3] Karadağ, R., “Topkapı Sarayı Müzesinde Bulunan XVI. yüzyıldan Kalma Bazı İpekli Kumaşların Boyarmadde Analizleri”, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurulu, **Erdem Dergisi**, Halı Özel Sayısı II, Cilt: 10, Sayı: 29, 1999.
- [4] Karadağ, R., “Tarihi tekstillerde saptanan Doğal Boyama Yöntemlerinin Günümüz Tekstillerine Uygulanması”, **III. Ulusal Türk El Dokumalarına Yaklaşım ve Sorunları Sempozyum Bildirileri**, T.C. Selçuk Üniversitesi Meslek Eğitim Fakültesi El Sanatları Eğitim Bölümü, Konya, 17-18 Mayıs 2000.,ss.16-21.
- [5] Schweppe, H., **Handbuch der Naturfarbstoffe**, Ecomed-Verlag, Landsberg. 1992.
- [6] Schweppe, H., “Nachweis von Farbstoffen auf alten Textilien”, **Zeitschrift für Analytische Chemie** 276, Wien, 1975, ss.291-296.
- [7] Pfister, R., “Nouveaux Textiles de Palmyre”, **Decouverts par le Service des Antiquites du Haut-Commissariat de la Republique Francaise dans la Necropole de Palmyre**, Les Editions d’Art d’Histoire, Paris, 1934, 1937, 1940.
- [8] Karadağ, R.; Dölen, E., “Ararat kermes’in (Porophyrophora hameli) içerdiği boyarmaddelerin doğrudan ve yün üzerinden ekstraksiyon ile saptanması”, **IX. Kimya ve Kimya Mühendisliği Sempozyumu**, Cilt:1, İstanbul, 1992, ss.295-300.
- [9] Bömmer, H.; Karadağ, R., “Dye-Analyses of Ottoman Brocades and Velvets from the Topkapi Museum, Istanbul, and other Silk Textiles”, **Papers Presentations 7<sup>th</sup> International Conference on Oriental Carpets**, 1996, ss.69-78.
- [10] Karadağ, R.; Dölen, E., “Pamuğun Türk Kırmızısı’na Boyanmasında Sülfolanmış Hint Yağının ve Tanenin Etkisinin İncelenmesi”, **Tekstil Maraton**, Yıl: 6, Sayı: 3, 1996, ss.55-59.
- [11] Karadağ, R.; Dölen, E., “Examination of Historical Textiles with Dyestuff Analyses by TLC and Derivative Spectrophotometry”, **Turkish Journal of Chemistry**, Vol.: 21, Number: 2, 1997, ss.126-133.
- [12] Donkin, R.A., “The insect Dyes of Western and Central Asia”, **Anthropos** 72, 1977, ss.847-880.
- [13] Donkin, R.A., “Spanish Red. An Ethnogeographical Study of Cochineal and the Opuntia Cactus”, **Transaction of the American Philosophical Society**, Vol.: 67, Part 5, 1977.
- [14] Böhmer, H., Karadağ, R., “The Color of Konya Capadocia Carpets”, **Konya Capadocia Carpets from the 17 th to 18 th Centuries**, İstanbul, 1997.
- [15] Böhmer, H.; Karadağ, R., “Farbanalytisch Untersuchungen”, **Die Textilien aus Palmyra, Main am Rhein**, 2000.
- [16] Böhmer, H.; Karadağ, R., “Analysis of Dyes”, **Kaitag Tekstile Art from Dagestan**, Tekstil Art Publication, London, 1993, ss.43-45, 206.
- [17] Karadağ, R.; Böhmer H., “Dye Analyses using Derivate UV/VIS- Spectrophotometry and Fiber-safe Extraction with EDTA”, **DHA** 17, 2001.
- [18] Karadağ, R.; Enez, N.; Böhmer, H., “Dye Analysis of Classical Indian and Persian Carpets”, **Flowers Underfoot, Indian Carpets of the Mughal Era**, The Metropolitan Museum of Art, 1998.