MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYIN No. : 449
GÜZEL SANATLAR FAKÜLTESİ YAYIN No. : 1

DOĞAL BOYAMACILIK

ANADOLU'DA YÜN BOYAMACILIĞINDA KULLANILMIŞ OLAN BİTKİLER VE DOĞAL BOYALARLA YÜN BOYAMACILIĞI

Nevin ENEZ

Kimya Yüksek Mühendisi
Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
Öğretim Görevlisi

İSTANBUL — 1987

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYIN No. : 449
GÜZEL SANATLAR FAKÜLTESİ YAYIN No. : 1

DOĞAL BOYAMACILIK

ANADOLU'DA YÜN BOYAMACILIĞINDA KULLANILMIŞ OLAN BİTKİLER VE DOĞAL BOYALARLA YÜN BOYAMACILIĞI

Nevin ENEZ

Kimya Yüksek Mühendisi
Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi
Öğretim Görevlisi

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL — 1987

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Anneme ve babama...

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FATİH YAYINEVİ MATBAASI — Tel. : 527 23 72
Alibaba Türbe Sokak No. 21/3 - Nuruosmaniye/İST.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

ÖNSÖZ

Sentetik boyarmaddelerin gelişiminden önce binlerce yıl özellikle de yün boyamacılığında kullanılmış olan çoğunluğu bitkisel kökenli doğal boyalar, XIX. yüzyılın sonuna kadar önemini korumuştur.. Doğal boyaların sentetik boyarmaddelerle birlikte veya tek başlarına kullanımları Anadolu'da halen yerel olarak sürmektedir. Son yıllarda ülkemizde ve tüm dünyada halk sanatlarının diğer dallarına duyulan ilgi ile birlikte doğal boyalarla boyanmış yünle dokunan el halılarına duyulan ilgi de artmış ve bu konudaki istem sahiplerinin oluşturdukları belirli bir pazar söz konusu olmuştur. Gerek eski tarihli ve müze malzemesi niteliğindeki halı ve benzeri eşyanın aslına uygun biçimde onarımı ve gerekse doğal boyalarla boyanmış halıların yeniden gündeme gelişi, doğal boyalar konusuna önem kazandırmıştır. Bu doğrultudaki çalışmamızda, özellikle Anadolu'da eskiden kullanılmış ve günümüzde de kullanılmakta olan boya bitkilerinin bir dökümünün verilmesi ve doğal boyalar kullanılarak boyanmış yün elyafın ince tabaka kromatografisi yardımıyla çözümlenme yönteminin açıklanması amaçlanmıştır. Bu çalışma, fakültemizin Anadolu'da seçilen bazı pilot bölgelerde beş yıldan beri yürütmekte olduğu doğal boyamacılık çalışma ve uygulamalarının ışığında hazırlanmıştır.

Kitabımın hazırlanması sırasında büyük bir özveriyle, her adımda beni yönlendiren sayın hocam **Doç. Dr. Emre DÖLEN**'e, beş yıldır birlikte çalıştığım sayın hocam **Dr. H. BÖHMER**'e ve kitabımın basılması konusundaki yardımlarından dolayı fakültemiz dekanı sayın **Prof. Mustafa ASLIER**'e teşekkür ederim.

Ayrıca kitabımın basılması sırasında ilgi ve yardımlarını gördüğüm Fatih Yayınevi Matbaası'nın tüm çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

NEVİN ENEZ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA
ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

İÇİNDEKİLER

1. TARİHÇE ... 1

Genel Bakış ... 1
Anadolu'da Halıcılık ve Doğal Boyamacılık ... 1

2. DOĞAL BOYALARLA YÜN BOYAMA YÖNTEMLERİ 3

Doğrudan Boyama ... 3
Mordanlı Boya Maddeleri ve Mordanlı Boyama ... 3
Küp Boyarmaddeler ve Küp Boyarmadde Boyamacılığı ... 4

3. BİTKİSEL VE HAYVANSAL KÖKENLİ DOĞAL BOYA MADDELERİ ... 7

Mavi, Kırmızı, Sarı Birincil Renklerdeki Boya Maddeleri ... 7
Mavi Renk Boyarmaddeleri ... 7
Çivit Otu ... 9

Kırmızı Renk Boyarmaddeleri ... 10
Kökboya Kırmızısı ... 10
Kökboya Bitkisi ... 11
Böcek Boyarmaddeleri ... 15
Kermes Kırmızısı ... 16
Cochineal Kırmızısı ... 17
Lak Kırmızısı ... 23
Aspir (Yalancı Safran) Kırmızısı ... 24
Aspir (Yalancı Safran) Bitkisi ... 24
Fuchsin Kırmızısı ... 26

Sarı Renk Boyarmaddeleri ... 26
Fisetin ... 27

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Luteolin ... 27
Berberin ... 30
Crocin (Crocetin) ... 31
Apigenin ... 31
Datiscetin ... 32
Quercetin ... 32
Quercetin, Myricetin, Gallik Asid ... 34
Quercetin, G_1 ve G_2 Boyarmaddeleri ... 34
Quercetin, Rhamnetin, Emodin ... 34
İsorhamnetin, Quercetin ... 35
Emodin ... 35
Boyacı Sumağı ... 36
Muhabbet Çiçeği ... 38
Adaçayı ... 39
Safran ... 41
Beyaz Papatya ... 43
Gence ... 44
Sütleğen ... 46
Sarı Piren ... 47
Sakız veya Mineç ... 49
Debbağ Sumağı ... 50
Cehri ... 51
Sarı Papatya ... 53
Diğer Boya Bitkilerindeki Sarı Boyalar ... 55

Nar Ağacı ... 55
Zerdeçal ... 56
Mor, Portakal, Yeşil İkincil Renklerindeki Boya Maddeleri ... 56

Mor Renk Boyarmaddeleri ... 56
Portakal Rengi Boyarmaddeleri ... 56
Yeşil Renk Boyarmaddeleri ... 57

Kahverengi ve Siyah Üçüncül Renklerindeki Boya Maddeleri ... 58

Kahverengi Boyarmaddeleri ... 58
Ceviz Ağacı ... 58

Siyah Renk Boyarmaddeleri ... 59
Palamut Meşesi ... 60

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

4. BOYARMADDELERİN TANINMASI VE HALILARDA BOYARMADDE ANALİZLERİ 65

Kromatografik Ayırma Yöntemleri 67
İnce Tabaka Kromatografisi 69

R_f, HR_f, R_{st} Değerleri 74

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

BÖLÜM — 1

TARİHÇE

GENEL BAKIŞ

Doğal boyamacılık, doğadan sağlanan çeşitli bitki ve böceklerdeki boyarmaddelerden yararlanılarak yapılan boyamacılık işlemidir. Özellikle bitkilerin kök, gövde, yaprak ve çiçekleri boyamacılık için kurutularak veya taze durumda kullanılır veya indigo örneğinde olduğu gibi bir ön işlemden de geçirilebilir. Günümüzden 5000-6000 yıl önce başlayan doğal boyamacılık 1856 yılında William Henry Perkin tarafından ilk sentetik boyarmaddenin bulunuşuna kadar değişmeden sürmüştür. XIX. yüzyılın ikinci yarısında bir yandan yeni boyarmaddeler bulunurken öte yandan bitkilerdeki boyarmaddelerin sentezi gerçekleştirilmiştir. Boyarmaddelerin büyük miktarlarda ve ucuz olarak sentezi XIX. yüzyılın sonunda doğal boyamacılığı büyük ölçüde ortadan kaldırmıştır.

Doğal kaynaklı boyarmaddelerin sağlanmasının mevsimlere bağlı oluşu bitkisel kökenli birçok boyarmaddenin doğal boyalara bütünyle eşdeğer olarak sentez edilebilmesi, sentetik boyarmaddelerin bitkilerde bulunabilen ve boyama işlemi üzerine olumsuz etkilerde bulunan yan maddeleri içermemesi, doğal boyalarla seri üretimde belli bir standardın tutturulmasının güçlükleri gibi etkenler sentetik boyarmaddelerin kullanımını hızla yaygınlaştırmıştır.

ANADOLU'DA HALICILIK VE DOĞAL BOYAMACILIK

Zengin bir geleneğe sahip olan Anadolu'daki boyamacılık, Doğu'dan getirilen bilgilerle, Anadolu'da bulunan ve İsa'dan önceki yüzyıllara dayanan bilgilerin, geleneklerin sentezinden oluşmuş-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

tur. Ancak gelişen sosyal, ekonomik ve teknolojik koşullara bağlı olarak XIX. yüzyıl ile XX. yüzyılın başlarında, Anadolu'da halıcılık ve doğal boyamacılık süreçleri şu şekilde gelişmiştir :

1860'ların ilk yıllarında Batı Anadolu'da halıcılık, köylülere malzeme verip sipariş üzerine iş yaptıran birkaç Türk tüccarın denetimi altındayken, 1864 yılında İngiliz sermayesi halıcılığa sızmaya başladı. Birkaç İngiliz tüccar bazı halı dokuyucularına iplik ve model vererek, dokuttukları halıların dışsatımını yapmaya başladılar. 1880 lerin ortalarına gelindiği zaman İngilizler, Batı Anadolu'da halıcılığı tekelleri altına aldılar ve halı ipliklerinin eğrilmesinden dışsatıma kadar tüm üretim sürecini denetlemeye başladılar. Bu süreç içerisinde toplanan ipliklerin boyatılması işlemi bu işte uzmanlaşmış köylüler veya İzmir'de Rumlar tarafından çalıştırılan on onbeş iplik boyama fabrikası aracılığıyla gerçekleştiriliyordu. Köylüler boyama maddesi olarak İngiliz tüccarların Almanya ve Belçika'dan getirttikleri anilin boyaları kullanıyorlardı. 1888 yılında Aydın İlinde anilin boyaların kullanılması yasak edilip yerli doğal boyaların kullanılması zorunlu kılındığı zaman, birçok köylü ailesinin yanısıra İzmir ve diğer kentlerdeki boyama fabrikaları da çalışmalarını durdurmak zorunda kaldılar. Çıkarları zarar gören İngilizlerin şikâyetleri sonunda yasak kısa sürede kaldırıldı. İpliklerin anilin boyalarla boyanması İngilizlerin işine geliyordu. Çünkü İngilizler köylülere verdikleri anilin boyaların fiyatını çok yüksek tutarak boyanmış ipliklerin bedelinden düşüyor ve daha üretimin ilk aşamasında yüksek kazançlar elde ediyorlardı. 1890 yılında İngilizler, halılara geleneksel desenler yerine Avrupa motiflerin işlenmesi durumunda, bu halıların İngiltere pazarında daha çok alıcı bulacağını ve daha yüksek bir fiyata satılabileceğini gözlediler. Bunun üzerine İngiltere'den yeni desenler getirtildi ve dokumacılara eski desenleri bırakıp yenilerini dokumaları bildirildi. Bu arada yüksek fiyata satılan iyi kalite halılarda geleneksel desenlerin kullanılmasına devam edildi.(18)

Bu suretle başlayan renk ve motif yozlaşması boyut değiştirerek günümüze dek sürüp gitti. Bugün Batı Anadolu'da fakültemiz önderliğinde yapılan araştırma çalışmaları sırasında temeli bundan yaklaşık yüz yıl öncesine dayanan bu renk ve motif yozlaşması olayı son derece net bir biçimde gözlenmekte, bazı yörelerde yapılan geleneksel motif, doğal boya uygulamalarıyla bu yozlaşma yok edilip halıcılık eski benliğine kavuşturulmaya çalışılmaktadır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

BÖLÜM — 2

DOĞAL BOYALARLA YÜN BOYAMA YÖNTEMLERİ

Doğal boyalarla yün boyamada, kullanılan bitkinin içerdiği boyarmaddenin kimyasal yapısına bağlı olarak, üç farklı yöntem vardır.

DOĞRUDAN BOYAMA

Direk boyarmaddeler mordan etkisine ve küpleme işlemine gerek olmaksızın yünü doğrudan doğruya boyarlar. Örneğin, ceviz kabuğunun ve yapraklarının içerdiği juglon, yünü doğrudan, hiç bir yardımcı kimyasal etki olmaksızın boyar. Bu, yün ve boyarmaddenin sulu çözeltide zaman ve sıcaklık etkisiyle birleşmesi olayıdır. Bu boyama yönteminde eğer boyarmadde bazik gruplar içeriyorsa bunlar protein elyafın (yünün) asit gruplarıyla, eğer boyarmadde asidik gruplar içeriyorsa bunlar protein elyafın bazik gruplarıyla reaksiyona girerler. Bunun sonucunda boyarmadde elyafla kimyasal bağlar oluşturarak bağlanır.

MORDANLI BOYA MADDELERİ VE MORDANLI BOYAMA

Doğal boyaların büyük bir çoğunluğunu mordan boyarmaddeleri oluşturur. Bu boyarmaddeler elyafla doğrudan ve kendiliklerinden bağlanmazlar ya da bağlansalar bile iyi sonuç vermezler. Bunun için bu tür boyarmaddelerin bağlanmasını sağlamak veya kuvvetlendirmek için aracı bir maddeye gerek vardır. Bu tür maddelere «mordan» adı verilir. Mordan, yün ipliği ile boya maddesi arasında bir bağlama görevi üstlenmektedir Asit özellikteki bo-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

yarmaddeler için bazik esaslı mordanlama, bazik özellikteki boyarmaddeler için de asidik esaslı mordanlama gereklidir.

Doğal boyaların büyük bir çoğunluğu, metal tuzlarının kendileri için uygun mordan teşkil ettiği, zayıf organik asitlerdir. Anadolu'da mordan olarak genellikle şap ($KAl(SO_4)_2 . 12\ H_2O$ — potasyum alüminyum sülfat), demir sülfat ($FeSO_4 . 7\ H_2O$) kullanılır. Yün, bu tuzların sulu çözeltilerinde kaynatıldığında bunlar ilk olarak su ile hidrolizlenerek bazik hidroksitleri verirler.

Örneğin :

$$Al^{3+} + 3\ H_2O \rightleftarrows Al(OH)_3 + 3\ H^+$$

$$Fe^{2+} + 2\ H_2O \rightleftarrows Fe(OH)_2 + 2\ H^+$$

Bu bazlar çözünmezler ve yün elyaf üzerine çökerek orada sabitleşirler. Yün elyafı oluşturan protein zincirleri asidik ve bazik özelliklerde bölgeler içerirler. Bu nedenle hem asidik, hem bazik karakterli mordanlar yünle birleşebilirler. Bunun ardından elyaf asidli boyarmaddeyle reaksiyona sokulur. Boyarmaddenin asidik grupları elyafa tutunmuş olan bazik nitelikteki mordanla birleşir ve böylelikle suda çözünmeyen bir boyama elde edilir.

Anadolu'da kullanılan yalnız bir tek bazik, mordanlı boyarmadde vardır, o da karamuk kökünden elde edilen berberin'dir. Üstte yazılanlara göre karamuk kökü boyamacılığı için asid mordan gereklidir. Örneğin, yaş mazıdan elde edilen tanen asidi bu amaçla kullanılır. Yaş mazı, Anadolu'da asid boyarmaddelerin boya banyolarına da katılır ve renkleri koyulaştırır.

Yün, boyamadan önce veya boyama işlemi sırasında mordanlanabilir. Mordanlar genelde renkleri açarlar veya koyulaştırırlar. Örneğin kök boya şap mordanla parlak kırmızı bir renk verirken, demir mordanla koyu kırmızı bir renk verir.

Tüm mordanlı boyamalarda mordanlanmış olan iplik ne kadar uzun süre beklerse o kadar parlak, güzel renkler elde edilir.

KÜP BOYARMADDELER VE KÜP BOYARMADDE BOYAMCILIĞI

Küp boyarmaddeler suda çözünmezler. Bu boyarmaddelerin elyaf üzerinde sabitleşebilmeleri için suda çözünür duruma getirilmeleri gerekir. Bu işlem, boyarmaddenin bir çözelti içinde indirgenmesi yoluyla olur.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

İndigo, klasik bir küp boyarmaddedir. İndigo'nun indirgenmesi için daha önceleri esas bileşeni üre olan karmaşık bileşimdeki çözeltiler kullanılırdı. Bu çözeltiler yardımıyla önce indigo indirgenerek çözünür duruma getirilir ve sarı bir renk alır. Daha sonra bu sarı çözeltiye elyaf batırılır. İndirgenme ürünü hava oksijeni tarafından yeniden indigo'ya yükseltgenir. Bu sırada oluşan ve çözünmeyen indigo, elyafa tutunarak maviye boyar.

İndigo ile boyanmış iplikler belli dış etkiler sonucunda renk atarlar. Örnek olarak «blue jean» lerin zamanla renk atmasını gösterebiliriz.

Eskiden çiftçilerin ve göçebelerin zor koşullar altında gerçekleşebilen bu boyamayı elde ettikleri seyrek olarak görülmüştür. O zamanlar indigo boyamacılığı köy köy dolaşan mavi boya ustaları tarafından veya kasabalardaki boyahanelerde yapılırdı.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA
ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

BÖLÜM — 3

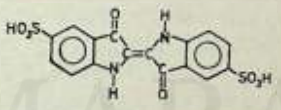
BİTKİSEL VE HAYVANSAL KÖKENLİ DOĞAL BOYA MADDELERİ

MAVİ, KIRMIZI, SARI, BİRİNCİL RENKLERDEKİ BOYA MADDELERİ

Mavi Renk Boyarmaddeleri

Mavi renkteki tüm boyamalar ya indigo veya indigo'nun türevi olan indigo sulfon asidi ile yapılırlar. İndigo sulfon asidi, indigo'nun derişik sülfürik asid ile işleme sokulması suretiyle elde edilir ve indigo'dan farklı olarak suda çözünebilen bu boyarmadde, şap mordanla veya doğrudan boyamacılık yöntemiyle de boyar. Boyama işlemi için bizzat asidin kendisi de bazik tuzları da uygundur. Bu mavi renklerin bir dezavantajı vardır, o da yıkama haslıklarının her zaman iyi olmamalarıdır. Diğer taraftan koyu mavi, her zaman indigo rengidir. Anadolu'da halen yabani bir bitki olarak bulunan, indigo veren *Isatis tinctoria* veya çivit otu bitkisinin yakın zamana kadar tarımı yapılıyordu. (Türkiye, Hindistan'dan doğal indigo da ithal ediyordu.) Hindistan'da 4000 yıldan fazla süredir tarımı yapılan *Indigofera tinctoria* bitkisi kelebeksi bir çiçek olup çivit otundan 30 kez daha fazla indigo veriyordu. Hindistan'dan gelen bu mavi renk eski Mısır'da da biliniyordu. Bu bitkiye Romalılar «indicum», Araplar «anil» diyorlardı. (1826 yılında kimyagerler indigo'dan türetilen bir kimyasal bileşiğe «anilin» ismini verdiler.) 1320 yıllarında Jericho yakınlarında Araplar *Indigofera tinctoria*'nın tarımını yapmayı denediler ancak başarısız oldular. zira bitkinin tropikal iklime ge-

İndigo sulfon asidi



MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

reksinimi vardı. Osmanlıların işletmelerde, Hindistan'dan gelen, pahalı indigo'yu kullandığı tahmin ediliyor. Köylerde ise, Orta Avrupa'da olduğu gibi, çivit otu XIX. yüzyılın sonuna kadar kullanılmaya devam edildi(*).



Şekil — 1 : *Isatis* türü bir bitki

(Küçültme : 1/8)

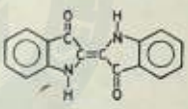
(*) Indigo en eski, aynı zamanda en önemli mavi boyarmaddedir. Eski Mısır'da da bilinen indigo'nun kullanımı XX. yüzyıla kadar tüm dünyada devam etmiştir. *Isatis tinctoria* ile boyama yöntemi Graecius - Holmensis papirüsünde detaylı olarak tanımlanmıştır; bu ise M.Ö. ikinci yüzyılda Nil Delta'sında yaşamış Yunanlı Bolos Demokritios'un boyamacılık üzerine yazdığı kitaptan derlenmiştir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Sentetik indigo, Birinci Dünya Savaşı'ndan kısa süre önce Türkiye pazarına girdi. Kullanılan deney yöntemleriyle doğal ve sentetik indigo'yu birbirinden ayırdetmek olanaksızdır, çünkü bu boyarmaddeler, kimyasal bakımdan özdeştirler. Ancak bu dönemdeki halıların sentetik indigo ile boyanmış olmaları olası değildir; birkaç istisna dışında bu halılar 1880 yılından itibaren Anadolu'da da hızla yayılan sentetik boyaların hiçbirini içermemektedirler. Bu durumda, bunların pek çoğunun bu tarihten önce dokunduğu, sadece birkaçının ertesi yüzyıl başlarında oluşturulduğu ileri sürülebilir. Diğer taraftan 1900 yılında Almanya o tarihte sentetik indigo üretilmiş olmasına rağmen, Hindistan'dan 1000 ton doğal indigo satın almıştır.

Çivit Otu

Latince : *Isatis tinctoria*
Boyama yöntemi : Küp boyama
Renk : Mavi
Boyarmadde : İndigo



İndigo

Haçlıgillerden olan çivit otu, birinci yılda yalnızca yapraklarını oluşturan, ikinci yılda ise yaklaşık bir metre yüksekte sap geliştiren iki yıllık bir bitkidir. Gövdeyi saran ok biçimli yapraklar, mavimsi yeşil renktedir. *Isatis tinctoria*, geçen yüzyılda Anadolu'da yetiştiriliyordu, bugünse yabani olarak Orta ve Batı Anadolu'da tarlaların kenarlarında yetişmektedir. Yine bu türden olan ve *Isatis tinctoria*'ya çok benzeyen *Isatis crymbosa* ve *Isatis tomentella* esas itibariyle Güney ve Doğu Anadolu'da bulunur. *Isatik* türünün tüm çeşitleri sarı renkteki çiçekleri ile tanınırlar.

Boyama için, indican denilen maddeyi içeren yapraklar kullanılır. Küp boya indigo, karmaşık bir fermentasyon ve yükseltgenme prosesiyle elde edilir; bu boyamacılıkta diğer bir şık da, boyanacak ipliklerin, yapraklar üzerinde, doğal indirgeme ve yükseltgeme prosesleriyle mavi boya indigo'nun iplik üzerine gitmesine kadar bırakılmasıdır.

Çivit otunun yanısıra indigo veren başka bitkiler de vardır. Bunlar arasında, *Indigofera tinctoria*, *Polygonum tinctoria* (Ja-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

ponya ve Kore'de), *Eupatorium indigofera* Parodi veya *Marsdenia tinctoria*'yı (Brezilya ve Malezya'da) sayabiliriz.

Kırmızı Renk Boyaları

Araştırılan tüm kırmızı renklerin hemen her zaman ya kökboya veya böcek boyarmaddeleri ile boyanmış olduğu ispatlanmıştır.

Kökboya Kırmızısı

Kökboya olarak bilinen boya bitkisi *Rubia tinctorum* köklerinin tarımı çok önceleri yapılıyordu, bugün de Anadolu'da yabani olarak bulunmaktadır. Eski boyamalar üzerinde yapılan araştırmalar, kullanılan kırmızının *Rubia tinctorum*'a ait olduğunu göstermektedir.

Anadolu'da bulunan ve *Rubia tinctorum*'dan yaprak ana damarının alt taraftan az belirli olması ile ayrılan, bir yabani kök olan *Rubia peregrina* (yabani kökboya) üzerinde yapılan araştırmalar bu bitkinin alizarin ve purpurin içermediğini göstermiştir. Oysa yapılan kırmızı renk analizlerinde her zaman alizarin bulunmuştur. Bu durumda *Rubia peregrina* bir boya bitkisi olarak kullanılmış olamaz.

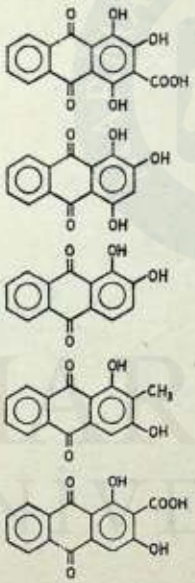
Rubia tinctorum ile yapılan boyamaların analiz sonuçları dokuz ayrı boyarmaddenin varlığını göstermiştir. Bu boyarmaddelerin başlıcaları, pseudopurpurin, alizarin, purpurin, munjistin ve rubiadin'dir. Bunlar, kök içindeki glikozitlerin hidrolizleri sonucu serbest hale geçerler.

Köklerdeki alizarin miktarı oldukça değişiktir. Ürgüp kökenli örneklerde %1.5, Konya kökenli olanlarda ise %3 alizarin saptanmıştır. Kökboyadan elde edilen tüm boyarmaddeler birer antrakinon türevleri olduklarından, kimyasal bakımdan birbirleriyle ilgileri vardır. Eski kökboyalardan 19 değişik antrakinon türevini ayrıştırıp tanımlamak olasıdır(*). Molekül yapılarındaki ben-

(*) Sentetik alizarin 1871'den beri piyasada bulunmaktadır. Ancak yapılan araştırmalar bunun yün boyamacılığında kullanılmadığını göstermektedir. çünkü analizler, alizarin'i hiçbir zaman tek başına göstermemişler, *Rubia tinctorum*'da tipik olarak görüldüğü gibi her zaman, bir başka boyarmadde ile birlikte göstermişlerdir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

zerlik nedeniyle, analiz sırasında bir boyarmaddenin diğerine dönüşmesi durumu ortaya çıkabilir. (Eğer boyarmaddenin yünden ekstrakte edilmesi süreci uzarsa veya çok yüksek sıcaklıkta ekstraksiyon yapılırsa, bu durumda, pseudopurpurin dekarboksilasyon yoluyla purpurin'e dönüşür, bu ise elde edilen sonuçta yanılgılara neden olur, çünkü analiz sonucunda bulunan purpurin miktarının çoğu, iplik üzerinde bulunmamaktadır. Uygun deney koşullarıyla bu dönüşüm proseslerinden büyük ölçüde kaçınmak olasıdır.)



Pseudopurpurin

Purpurin

Alizarin

Rubiadin

Munjistin

K ö k b o y a B i t k i s i

Latince	:	*Rubia tinctorum*
Diğer isimleri	:	Kırmızı kök, yapışkan otu
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Kuvvetli değişen kırmızı

Rubia tinctorum, Rubiaceae ailesinden küçük bir ağaçtır. Bu ağaç, her yıl, dallanmış kök gövdelerinden, küçük dikenler taşı-

yan, helezonlu mızraksı yapraklarla çevrilmiş 1.5 metre yükseklikte bir yapıya ulaşır. Kökboya, çok kuru olmayan kuvvetli top-



Şekil — 2 : Kökboya *(Rubia tinctorum)*
(Küçültme : 1/3)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

rakta yetişir. Batı ve Orta Anadolu'da tarımı yapılır. XIX. yüzyılın sonlarında, sentetik boyaların üretilmeye başlamasıyla kökboya tarımı büyük miktarda azalmıştır. Bugün *Rubia tinctorum* yalnızca eskiden tarımı yapılan alanlarda yabani olarak yetişmekte ve zararlı sayılarak her fırsatta sökülmektedir. Kökleri kurutulan bitkiler en az iki yıllıktır. Daha önceleri, kurutulmuş kökler, ticarette «lizari» veya «alizari» olarak bilinirdi.

Kökboya ile çok çeşitli boyama yöntemleri bilinmektedir, bunlardan bir tanesi ünlü Türk - kırmızısı boyamacılığıdır. Mordanlara ve boya banyosuna ilâve edilen diğer maddelere bağlı olarak elde edilen kırmızı renk, çok geniş bir tonlama aralığı gösterir. Örneğin şap mordanla yapılan bir kökboya boyamacılığında elde edilen kırmızı, sarımsı kırmızı iken demir mordanla kahverengi kırmızı elde edilir.

Mısırlılar, Yunanlılar, İtalyanlar boyamacılıkta halen kökboya kullanmaktadırlar. *Rubia tinctorum* Orta Avrupa'ya önce Romalılar, ardından İspanya'daki Araplar tarafından tanıtılmıştır. («Alizari» ismi Arapça «al» takısını içermektedir.)

1870'lerde Fransız askerlerinin giydikleri kırmızı pantalonlar kökboya ile boyanırken aynı yıl sentetik alizarinin endüstriyel üretiminin başlamasıyla bu boya bitkisi hızla önemini kaybetmiştir.

Kökboyanın yetiştirilmesi, kökün parçalara ayrılıp toprağa dikilmesi suretiyle olur. Yetişen kök sonbahar veya ilkbaharda topraktan çıkarılır.

1700'lü yıllarda Türkiye dünya kökboya gereksiniminin üçte ikisini sağlamaktaydı. 1875 yılında yalnız İzmir'den yapılan dışsatım sonunda elde edilen gelir 500.000 altını geçmekteydi.

Boya bitkisi olmanın dışında *Rubia tinctorum* bir zamanlar toz (günde 2-4 g) veya dekoksiyon halinde (%2-3) idrar söktürücü, doğumu kolaylaştırıcı ve antiskorbütik (C vitamini eksikliğini önleyici) olarak kullanılmıştır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Rubia tinctorum **boyamacılığı için bir örnek reçete** : Kök boya ile yapılan kırmızı boyama işleminde aynı boya banyosunda, mordanlanmış ipliklerle ardarda üç farklı tonda boyama yapmak olasıdır.

Birinci Kırmızı — %15 şap ve %6 krem tartar ile bir saat kaynatılarak bir gece tencere içerisinde bırakılmak suretiyle mordanlanan yün ipliği, bir alüminyum veya kalaylanmış bakır tencerede yaklaşık 1:10 su ve %100 kökboya ile 70-85°C da bir saat tutularak boyanır. Boyanan iplik kurutulur, yıkanır. Eski halılarda rastlanan «Türk Kırmızısı» denilen koyu kırmızı renk bu şekilde elde edilir.

İkinci ve üçüncü kırmızılar mordan oranı, süre gibi koşulları değiştirerek aynı boya banyosunda yapılırlar.

Kökboyadan, değişik mordanlar kullanmak suretiyle pek çok renk elde etmek olasıdır. Yün, şap yerine demir tuzları ile mordanlanırsa ve tanen (örneğin yaş mazı) ilâve edilirse koyu kırmızıdan, menekşe-kahverengi ve nihayet mor-siyah renk çeşitlerine değin renkler elde edilebilir. Bu renklerin yapılan kromatografik analizlerinde, belirlemede daha az önemli bazı unsurların artan miktarlarda ortaya çıktığı ve bunların bazılarının belirleyici boyarmaddenin konsantrasyonuna ulaşabildiği gözlenmiştir. Örneğin bir halının koyu kırmızı renginin yapılan analizinde belirleyici boyarmadde bulunamamış, bunun yerine başka iki boyarmaddenin yer aldığı ve bunlardan yalnızca bir tanesinin kökboyanın ikinci derecedeki bileşenlerinden birine özdeş olduğu gözlenmiştir. Bu durumda bu halıdaki koyu kırmızı boyamacılıkta ya özel bir boyama yöntemi kullanılmıştır, ya kökboyanın farklı bir türü kullanılmıştır veya tamamen farklı bir bitki kullanılmıştır. Çok şiddetli kırmızı renklerin analizinde, gerçek belirleyici boyarmaddelerin arasında pseudopurpurin'e sık sık ve büyük oranda rastlanır, açık kırmızılarda purpurin oldukça azdır. Bu durumda *Rubia tinctorum* ile yapılan boyama, çeşitli boyaların karışımı ile olur. Karışım içindeki boyaların oranları pek çok etkene bağlıdır. Bu etkenler şunlardır : Boyanın kökten ekstrakte edilme biçimi, kökün yaşı, boyama banyosuna yapılan ilâveler (mazı, krem tartar vb.), sıcaklık ve en son olarak da renk çeşidi üzerinde en kuvvetli etkiyi yapan mordan. Kökboya içerdiği kimyasal bakımdan benzer olan 9 değişik boyarmaddeyle

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

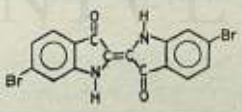
tek bir sentetik boyarmaddenin hiç bir zaman ulaşamıyacağı renk güzelliğine sahiptir.

Böcek Boyarmaddeleri

Hayvanlardan elde edilen boyarmaddelerin, denizlerdeki kabuklu hayvan türlerinden ve böceklerden olmak üzere iki temel çeşidi vardır. Kırmızı veya mor tonlarında elde edilen bu boyarmaddeler özellikle hayvansal kökenli elyafta (örneğin yün ve ipek) başarılı sonuçlar veriyordu. Kısaca bunlar, ton bakımından zengin, genelde yüksek ışık ve yaş haslıkları olan, fiyatları değişmeyen en iyi boyarmaddelerdi.

Başlangıçta mor renk çok seyrek kullanılan ve pahalı bir boyarmaddeydi. Yalnızca Doğu'lu krallar ve yöneticiler tarafından giyilirdi. Örneğin Darius'un, Büyük İskender'i karşılarken mor bir elbise giydiği söylenir. Julius Sezar'ın ise gücünün doruk noktasına eriştiği ve mor giysi giyebilme hakkını elde ettiği dönemde en yüksek kademedeki yöneticilerinin de mor çizgili giysi giymelerine izin verdiği bilinir.

Mor rengin kaynağı Akdeniz kıyılarından ve Marmara Denizi'nden toplanan, eski dönemde *pelagia* veya *purpura* olarak bilinen *Murex trunculus* ve *M. Brandaris* isimli deniz hayvanlarıdır. *Murex brandaris* isimli deniz hayvanından elde edilen boyarmadde 6, 6' dibrom indigo'dur. Bu deniz hayvanının toplanması çok zor ve boyamacılık tekniği karmaşıktır. *Murex'in* 12.000 adedi 1.4 gram saf mor boyarmadde vermektedir. Bu, rengin az bulunmasını ve çok pahalı olmasını bir miktar açıklar.



6, 6' dibrom indigo

Eski Dünya'ya paralel olarak Güney Amerika yerlileri de tamamiyle bağımsız biçimde Amerika kıt'asının keşfinden önceki dönemde mor renk eldesi için deniz hayvanları kullanmışlardır.

Kırmızı boyarmaddelerin temelini oluşturan pek çok böcek çeşidi içerisinde önem kazanmış olanlar, lak böceği (*Lakshadia* [*Tachardia, Laccifer*] türleri), Amerikan cochineali (*Dactylopius*

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

coccus), Vordan Karmir (=worm Red) (*Porphyrophora hameli*), kermes (*Kermococcus vermilis*) ve Polonya cochineali (*Margarodes polonicus*) dir.

Kermes Kırmızısı

Böcek boyarmaddelerinin en önemlilerinden biri olan ve renkli bileşeni "kermes asidi" olarak bilinen kermese (*Kermococcus vermilis* Planchon, önceleri *Kermes ilicis L.*) Anadolu halılarının bugüne kadar yapılan analizlerinde her nekadar rastlanmadıysa da bazı kaynaklar kermesin bir zamanlar halılarda kullanılmış olduğunu ifade etmektedirler. Bu böcek Akdeniz kıyılarıyla, Yakın Doğu'nun Akdeniz'e yakın bölgelerinde bulunan *Quercus coccifera, Q. ilex* ve *Q. robur* ağacı üzerinde beslenir. Kırmızı boyarmaddeyi veren dişi böcek gelişimini tamamladığında küresel bir yapıya sahip olur. Olgunlaşmış dişi böcek 7 mm uzunluğunda ve 6 mm enindedir. Bacakları ve anteni çıplak gözle görülmez. Böceklerin yalnızca tam olarak olgunlaşmış olanları toplanır ve dikkatli bir biçimde kurutulur. Kurutulan böcekler ağırlıkça büyük kayba uğrarlar ve bu işlem sonunda kurutulmuş tohum görünümü alırlar. Kurutulan bu böcekleri Romalı'ların "grana" (tohum) diye isimlendirmesi bu görünüm nedeniyle olabilir. Kermes böceği senede yalnızca bir generasyona sahip olabilir, bu nedenle de elde edilebilecek boyarmadde miktarı sınırlıdır; ayrıca böceklerin ağaçtan toplanması büyük titizlik gerektiren bir iştir. Her bir böceğin tırnakla çok dikkatli bir biçimde zarar verilmeden kopartılması gerekmektedir. Bunun sonucu olarak bir kişi bir günde 1 kg kadar böcek toplayabilir ve toplanan bu böcekler kurutulma işlemi sırasında ağırlıklarının 2/3 ünü kaybederler.

Kermesin kullanımı yalnızca boyamacılıkla sınırlı olmayıp, eski dönemde ilaç olarak da kullanılmıştır. Yaraların kapanması için, göz sulanmasının tedavisinde hep kermes kullanılmıştır. 857 yılında ölen ünlü bir Arap doktor tarafından kalp kuvvetlendirici özelliği vurgulanan kermes XVIII. nci yüzyıla kadar Avrupa'da kalp ilacı olarak kullanılmıştır.

Ortaçağ boyunca Venedik boya endüstrisinde en güzel renkleri üretmekle ün kazanmıştı. Çok beğenilen ve kendilerinin "vermeio" dedikleri "Venedik Kırmızısı" kermes ile yapılmıştı. Vene-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

dikli'ler yalnızca üretim tekniklerini çok dikkatli bir biçimde kontrol etmekle kalmıyorlar, kalitenin korunması olayına da çok önem veriyorlardı. Örneğin 1255 yılında diğer yasakların yanısıra, boyacıların kermes yerine ondan daha ucuz olan kökboyayı kullanmaları da yasaklanmıştı. Bu yasağa uymayanlar 100 lira para cezasına çarptırılıyorlar veya sağ elleri kesiliyordu.

Kermes, sonraları üretim artıp fiyatlar düşünce, daha yaygın bir biçimde kullanılmaya başlandı, öyle ki askeri üniformalar bile kermesle boyanıyordu. İngiliz piyadelerinin kıyafetleri, Macar süvarilerinin pantalonları hep kermesle boyanıyorlardı. Fes üretim merkezi de başlangıçta Fas iken sonraları Cezayir'den kermes ithal eden Tunus olmuştur.

Kermes, İspanyolların benzer, fakat daha üstün bir ürünle piyasaya girmeleri sonucu önemini yitirmiştir. Bu ürün Yeni Dünya'dan gelen cochineal böceğidir. Bu yeni ürünün uzun süre botanik esaslı olduğu, kurutulmuş meyva veya tohum olabileceği düşünülmüştür. İspanyollar gerçeği uzun süre sır olarak saklamışlardır.

Cochineal Kırmızısı

İspanya Kralı Ferdinand Cortez 1518 yılında Yeni Dünya'ya ayak basıp King Montezuma'yı ele geçirdiğinde Azteklerin ülkesinde diğer bazı şeylerin yanısıra çok gelişmiş bir tekstil ve boya endüstrisi ile karşılaştı. İspanyolları, altın hazinelerinden sonra en çok etkileyen şey, güzel kırmızı boyalı elbiseler oldu. Bu kırmızı renk Aztek'lerin "nochezli" dedikleri ve "nopal" isimli kaktüs üzerinde yaşayan bir böcekten elde ediliyordu. Bu kaktüsün Aztek'ler tarafından çok yaygın olarak kullanılan, tanımlayıcı diğer bir ismi daha vardı, "nopal nochezli". Bu, "kan meyva üreten kaktüs" anlamına geliyordu. Cochineal böceği, üzerinde bu türden bir kaç böceğin daha yaşadığı, Orta ve Güney Amerika'ya özgü bir kaktüs üzerinde yaşıyordu. Diğer böcekler de yapılarında kırmızı boyarmadde bulunduruyorlardı ancak cochineal boya üretiminde bunlardan daha üstündü. Bu nedenle Güney Amerika yerlileri boya üretimi için cochineali seçtiler.

Belirli miktar cochinealin elde edilmesi, yetiştirme ve korumaya bağlıdır. Teşvik edilmeden ve planlı bir üretim olmadan cochineal böceği ancak küçük koloniler halinde kalabilir, çünkü

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

yetişkin dişi böcek yürüyemediği gibi, kanatları da olmadığından hareket edemez. Yalnızca genç larva (tırtıl) yaşamının başlangıç dönemlerinde sınırlı bir uzaklığa kadar yürüyebilir.

Cochineal Böceğinin Üretilmesi: Cochineal böceği, üzerinde yaşadığı bitki *Opuntia coccinellifera* (bir çeşit kaktüs) ile birlikte pek çok ülkeye götürüldü. Bunlar arasında Nikaragua, Kolombiya, Ekvator, San Domingo, Brezilya, Portekiz, Cezayir, Hindistan, Kanarya Adaları vb. sayılabilir. Ancak üretim bu ülkelerin pek çoğunda başarılı olmadı. Yalnızca İspanya'da Malaga yakınlarında ve Kanarya Adaları'nda sonuç alınabildi. Bu böceğin üzerinde yaşadığı bitkinin tarımı ve böceklerin üretimi İspanya'da 1820 yılında, Kanarya Adaları'nda 1826 yılında başladı. Kanarya Adalarında başlatılan üretim geçen yüzyıl ortalarındaki cochineal üretiminin en yüksek değerine ulaştı. Kanarya Adaları'nda 1861 yılında yaklaşık 1 milyon, 1869 yılında da 2.7 milyon kilogram kurutulmuş dişi böcek dışsatımı yapıldı.

Kızılderililer çok eski dönemlerden beri cochineal besledikleri için bu böceğin neler istediğini çok iyi biliyor ve besleme konusunda zorlanmıyorlardı. Sonbaharda, soğuk, yağmurlu dönem başlamadan önce nopalin bazı dallarını üzerlerindeki cochinealerle birlikte kesiyorlar, bunu üretim malzemesi olarak ayırıp, kış boyunca ya evlerinde veya iyi korunan bir başka yerde tutuyorlardı. Bazı durumlarda böcekleri kış boyunca koruyabilecekleri daha ılık bir iklim bulabilmek için bunları uzak yerlere de taşıyabiliyorlardı. Baharla birlikte kuru ve ılık havalar geldiğinde aşı dalları, seçilen nopaller üzerine konuyordu. Bu zahmetli bir işlemdi. Gelişimini tamamlamış erişkin dişi böcekler çok dikkatli bir biçimde toplanıyor, 8-10 tanesi bir arada mısırın dış yapraklarından hazırlanmış, kafese benzer küçük kutulara konuyordu. Daha sonra bu kafes olgunlaşmamış kaktüs bitkisi üzerine yerleştiriliyor ve çalılarla örtülüyordu. Genç larva kuluçkadan çıktığında yolunu buluyor ve bitkinin gövdesi üzerinde pürüzsüz uygun bir alana yerleşiyordu.

Dişi böcekler gelişimlerini tam olarak tamamladıktan sonra ve yumurta bırakma işlemi başlamadan önce yani bunlar yaklaşık 90-110 günlükken böcekler toplanır. Bu aşama, böceklerin kırmızı boyarmadde içeriklerinin en yüksek olduğu aşamadır. Toplanan böcekler ya sıcak suya daldırılıp ardından kurutulmak su-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

retiyle veya direk güneş ışığına maruz bırakılmak suretiyle öldürülürler. Birinci yöntemle elde edilen ürün siyah renkli, ikincisiyle elde edilen gümüş renklidir. Pazarda siyah olan ürün tercih edilir, çünkü ektraksiyon işlemi sırasında siyah böceği elde tutmak daha kolaydır. Cochineallerin, satışa sunulmak üzere çuvallara konulmadan önce tamamiyle kurutulmuş olmaları gerekmektedir.

Cochineal böceğindeki renkli bileşen "karmin asidi" dir. Cochineal'deki kırmızı boyarmaddenin, yani karmin asidinin ekstraksiyonu hem asid hem alkali ortamda gerçekleştirilebilir. Yüksek kaliteli, saf karmin asidi elde edebilmek özel bir teknik ve cihaz gerektirir. Bugün, en kaliteli ve en çok karmin Fransa'da üretilmektedir.

Güney Amerika'ya ulaşan İspanyollar kısa sürede Yeni Dünya'daki cochinealin büyük dışsatım potansiyelini farkedince yerlilere üretimi arttırmaları konusunda talimat vermişlerdir. Bu suretle dışsatımı başlayan cochinealin orijini, Eski Dünya'da uzun süre sır olma niteliğini korumuş, kurutulmuş meyva veya tohum gibi bitkisel kökenli bir malzeme olarak düşünülmüştür; ta ki 1866 yılında Fransız doğa bilimcisi P. Plumier bu malzemenin hayvansal yapısını keşfedinceye kadar. Daha sonraları da ünlü doğa bilimcisi A. Van Leeuwenhoek bu malzemenin, coccus böceğinin kurutulmuş gövdesi olduğunu bulmuştur.

Bu bulgudan sonra cochineali Meksika'dan getirebilmek için pek çok girişimler olmuştur. Örneğin Fransız doğa bilimcisi N. Thiery nopali üzerinde böcekleriyle beraber San Domingo'ya getirmiş fakat üretim başarısız olmuştur. Aynı şekilde, Dutchman, hükümetinin desteğiyle Kadiz'de (İspanya) cochineal yetiştirmek üzere çalışmalar yapmış, ancak o da sonuç alamamıştır, çünkü iklim hem nopal hem de böcek için uygun değildir. İngilizler Batı Hint Adaları'nda yetiştirmeyi denemişler, sonuç başarısız olmuştur. 1833 yılında Fransız'lar Cezayir'deki denemelerinden sonuç almışlardır.

İspanyol koloniciler Meksika'daki hükümranlıkları zayıflamaya başlayınca cochineal yetiştirme işini kendi ülkelerine taşımak amacıyla Kadiz, Malaga (1820) ve Kanarya Adaları'nda (1826) denemeler yapmaya başlamışlardır. Yukarıda da belirttiğimiz gibi özellikle Kanarya Adaları'ndaki denemelerinde gerçek

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

bir başarı elde etmişlerdir. Zira iklim ve toprak nopal için olduğu kadar böcek için de uygundu.

Osmanlı İmparatorluğunun sınırları içerisinde cochineal üretimi yapılmamıştır. Güney Anadolu'nun iklim koşulları cochinealin üzerinde yaşadığı kaktüs bitkisinin yetişmesine elverişli olduğu için yaklaşık yüz yıl önce üretim düşünülmüş, ancak bu gerçekleştirilememiştir. O dönemde, Doğu Akdeniz limanları yolu ile Kanarya Adaları'ndan gelen kurutulmuş böcekler Doğu Anadolu'nun en uzak yörelerine bile ulaştırılabilmekteydi. Bu uzak yörelerde sürpriz oluşturacak kadar çok sayıda halının cochineal ile boyandığı gözlenmiştir. Özellikle de Doğu Anadolu'daki örneklerde, düz dokunmuş halılarda bile cochineal kırmızısının kullanıldığı görülmektedir. Cochinealin bu denli çok kullanılmasının iki açıklaması olabilir. Bunların biri "ekonomik" diğeri "estetik" tir. Birinciye göre, Doğu Anadolu'da dışalımı yapılan cochineal fiyat açısından kökboya ile rekabet edebilecek durumdadır, zira doğuda geçen sert kışlara bağlı olarak bu bölgede kökboya yalnızca birkaç vadide yetiştirilebilmekte, çoğu kez dokumacıya tezgâhta ve yalnızca ticari yollarla ulaştırılabilmekteydi. Bu bitki Doğu Anadolu'da Batı'ya oranla daha pahalıydı. Verimliliği ve hafifliği cochinealin kökboyaya oranla daha üstün olan yanlarıydı. Bir kilogram yünde 30-50 gram cochinealin boyadığı koyulukta bir kırmızı renk elde edebilmek istendiğinde bir kilogram kurutulmuş kökboya kullanılması gerekmekteydi. İkinci varsayıma göre de Doğu Anadolu insanı cochineali kökboyaya tercih ediyordu, çünkü cochinealin parlak kırmızısı daha çekici geliyordu. Bazı etnik farklılıklar dolayısıyla da cochinealin tercih edildiği gözlenmiştir.

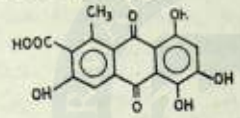
Bugün cochineal üretimi yalnızca Peru ve Kanarya Adaları'nda sürdürülmektedir. İngiltere, bu konudaki gereksinimini Kanarya Adaları'ndan karşılarken, A.B.D. Perudan dışalım yapmaktadır.

Cochinel böceğinin ürettiği kırmızı boyarmadde, karmin asidi: Cochineal böceği (*Dactylopius coccus* Costa), Coccidae ailesine aittir ,bu nedenle de bir oranda kermesle de ilişkilidir. Her iki böceğin kırmızı boyarmaddelerinin kimyasal yapı bakımından birbirleriyle yakın ilişkileri vardır.

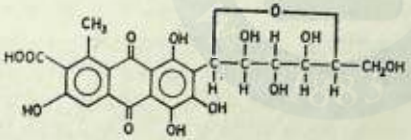
Canlı bir cochineali sıktığımızda, kanla iç organlarını içeren koyu kırmızı bir sıvı fışkırır; bunun içerisindeki boyarmadde kar-

min asididir. Kurutulmuş böceklerden boyarmadde ekstraksiyonu yapabilmek için de böceklerin sıcak suya veya başka bir solvente daldırılmaları gerekir.

Cochinealden elde edilen karmin asidi (1818) ve kermesden elde edilen kermes asidi renkli bileşenleri uzun süredir bilinmelerine rağmen bunların kristal halde elde edilebilmeleri çok daha sonraki senelerde gerçekleştirilmiştir. Bu işlem XIX uncu yüzyıl boyunca çeşitli araştırmalara konu olmuş, ancak bu konudaki en önemli çalışma 1901-1920 tarihleri arasında Dimroth ve ekibi tarafından yapılıp adı geçen iki kırmızı boyarmadde antrakinon olarak tespit edilmişlerdir.



Kermes asidi



Karmin asidi

Cochineal ve kermes böceklerinin ürettiği kırmızı boyarmaddelerdeki kırmızı renklerin aşağı yukarı birbirlerinin aynısı olması, bunların kimyasal yapıları karşılaştırıldığında pek de sürpriz olarak görülmemektedir.

Karmin asidi suda, alkolde, eterde çözünebildiği gibi, asid ve alkali çözeltilerinde de çözünür, ancak benzen, kloroform ve petrol eterinde çözünmez. Isı karşısında çok kararlı değildir ve 135°C ın üzerinde ayrışır. Kırmızı renginin tonu pH ın değişmesiyle değişir, pH 4.8 değerinde sarımsı-kırmızı olurken, pH 6.2 nin üzerinde mavimsi-kırmızı olur. Gerçek karmin tonu bu iki değer arasında yakalanabilir. Karmin asidi boyarmaddesinin kararlılığı veya boyacıların deyimiyle "haslığı" mükemmeldir. Onunla boyanmış olan tekstil ürünleri aradan yüzyıllar geçmiş olmasına rağmen hâlâ renklerini korumaktadırlar. Rengin kararlılığı veya haslığı boyama sırasında şap, kalay tuzları gibi, mordanların kullanılmasıyla büyük ölçüde arttırılmıştır, zira başlangıçta da bahsettiğimiz gibi, mordanlar boyarmaddenin tekstil ürünü ile çözünmez kompleksler oluşturmasına neden olurlar. Bu da kim-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

yasal açıdan kararlı cochineal'in yıllarca baki kalmasını mümkün kılar.

Cochineal böceği (kurutulmuş ticari kalitesi) içerisindeki karmin asidi miktarı yaklaşık %10 kadardır. Bu, bir böcek içerisindeki boyarmadde için oldukça büyük bir orandır. Bugün için bu oranda karmin asidinin böcekteki biyolojik rolü henüz açıklanmış değildir.

Bünyelerinde boyarmadde veya pigment bulunan diğer bazı böcekler de vardır, ancak bunların bünyelerindeki boyarmadde ve pigment konsantrasyonu genelde çok düşüktür (%1-2).

Cochinealin gıda, içki, farmasötik ve kozmotik endüstrilerindeki kullanımı : Sentetik boyarmaddelerin sentez edilmesinden sonra kermes ve cochineal boyarmaddelerinin tekstil endüstrisindeki kullanımları yavaş yavaş azalmış, bu mükemmel doğal ürünlerin kullanıldığı alanlar olarak yalnızca gıda, içki, kozmetik ve farmasötik endüstrileri kalmıştır.

Kırmızı renk verici malzemenin gıda, içki, kozmetik ve ilaç sanayiindeki kullanımı pekçoğumuzu şaşırtacak kadar geniştir. Cochineal karmini pek çok çeşit üründe kullanılmasına rağmen en geniş kullanım alanını sosis, pasta endüstrisi, kurutulmuş balık, karides, dondurma, reçel, jöle meyvalı gazoz, hafif içkiler, tatlılar, sirke vb. konularında bulmaktadır. Bunun dışında, ilaç drajelerinde, şuruplarda ve kozmetik ürünlerinde de kullanılır. Cochinealin buralardaki görevi ürünü daha çekici yapıp satışı arttırmaktır.

Sentetik boyarmaddelerin gıda sanayiinde kullanılıp kullanılmaması konusu sağlık açısından halen tartışmalı olduğundan bu doğal boyarmaddelerin ayrıcalıklı konumu korunmaktadır.

Cochineal boyamacılığı için bir örnek reçete : Cochineal kırmızısı, mavimsi kırmızıdır ve bu nedenle de daha sarımsı olan kökboya kırmızısından daha soğuk görünür. Cochineal renkleri mordanlarda yapılan değişikliklere ve özellikle de boya banyosuna ilâve edilen krem tartara bağlı olarak çeşitlenir.

Cochineal ile yapılan boyama işlemlerinde, kullanılan mordana bağlı olarak parlak kırmızıdan mora varan pek çok kırmızı tonları elde etmek mümkündür. Parlak kırmızı renk elde edebilmek için; yün ipliği %15 şap ve %10 krem tartar ile bir saat kay-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

natılarak bir gece kap içerisinde bırakılmak suretiyle mordanlanır. Ardından, bir alüminyum veya kalaylanmış bakır kapta yaklaşık 1:10 su ve %10 dövülerek toz haline getirilmiş cochineal ile bir saat kaynatılır. Bu şekilde boyanan iplik yıkanır, kurutulur.

Mordan olarak %15 şap, %5 demir-III sülfat [$Fe_2(SO_4)_3$] kullanıp diğer işlemleri aynen tekrarladığımızda ise mor renk elde ederiz.

Lak Kırmızısı

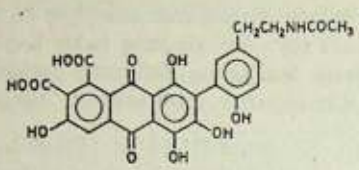
Lak böceğinin birkaç türü (*Lakshadia* [*Tachardia, Laccifer*] türleri) Güney ve Güneydoğu Asya'da yaygın olarak bulunur. Hindistan'ın pek çok yöresinde büyük miktarlarda tesbit edilmiş olan lak, Sri Lanka, Nepal, Tibet, Siyam, Hindiçini gibi yörelerde de yabani veya ehlileştirilmiş biçimde bulunmaktadır. Gomalaka (shellac) ve lak boyarmaddesinin hazırlandığı reçineli kısım dişi böceklerde bulunur.

En zengin boyarmadde belki de en eski üretim merkezi olan Hindiçini, Siyam ve Birmanya'nın bu yörelere yakın kısımlarında elde edilmekte ve Doğu'daki ve Batı'daki ülkelere dışsatımı yapılmaktaydı. Farklı bir orijini olan lak sözcüğü (*le-ak*) daha sonra Hintlileştirilmiştir (lâkshâ). Çin'de lak böceği milattan önceki yıllardan başlayarak Batı Asya'ya hükümdar ailelerine gönderilecek ipekli kumaşların boyanması için kullanılmış (M.Ö. 206-M.S 220) daha sonraki yüzyıllarda bütün Güney ve Güneydoğu Asya'daki kullanımı artmıştır.

Az miktarda lak boyarmaddesi ve gomalaka daha milattan önceki yıllarda Doğu Akdeniz ülkelerine de ulaşmış olabilir. Ortaçağda ise Doğu'ya özgü pek çok boya bitkisi ile birlikte lakın da Venedik'e ithalâtı yapılmıştır. Lak, Hindistan'da deri, yün ve ipek boyamacılığı için kullanılmıştır. İran Tibet ve diğer Batı Asya ülkelerinde ise en az Ortaçağ'dan başlamak üzere son döneme kadar halılarda kullanılan yünlerin boyanmasında lak, yaygın biçimde kullanılmıştır. Günümüzde gerek İran halılarının gerekse Osmanlı saray halılarının yapılan analizleri yaygın biçimde kullanılmış lak böceğini göstermektedirler.

Renkli bileşeni lakaik asid olan lak, çeşitli kaynaklarda, lak lak, luk luk, lök isimleriyle de ifade edilmektedir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Lakaik asid

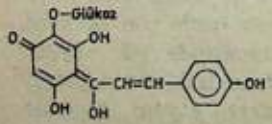
Cochineal ve lak her ikisi de mordanlı boyarmaddelerdendir ve mordanın değişmesiyle çok değişik renk tonları elde etmek mümkündür. Mordan olarak tüm Doğu'da hemen daima şap kullanılmıştır. Lak ve cochineali gözle ayırdetmek mümkün değildir. Bir ipliğin bu iki böcek boyarmaddesinden hangisi ile boyandığını ancak laboratuvar çalışmasıyla anlayabiliriz. Bunların kullanılan mordana bağlı olarak kökboya (*Rubia tinctorum*) ile de karıştırılmaları mümkündür.

Aspir (yalancı safran) Kırmızısı

Aspir, Anadolu'da, çiçeklerinden yağ üretmek üzere yetiştiriliyordu, ancak analizlerde carthamin'e (çiçeğin içerisindeki kırmızı boya) hiç rastlanmadığından bu bitkinin kırmızı boyamacılıkta kullanıldığına dair hiçbir kanıt yoktur. Carthamin ile boyama yalnızca özel boyacılar tarafından başarılabilen çok karmaşık bir işlemdir. Hindistan'dan göçebe olarak gelen boyacılar, keşişlerin elbiselerini, safran kırmızısı ile boyamışlardır.

Aspir (yalancı safran) Bitkisi

Latince	:	*Carthamus tinctorius*
Diğer isimleri	:	Boyacı aspiri
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renkler	:	Sarı, kırmızı
Boyarmaddeler	:	Henüz tanımlanmamış sarı boya, carthamin



Carthamin

Yalancı safran, compositae ailesinden 1-2 yıllık tüysüz bir bitkidir. Bir metreden daha yüksektir. Kenarları dişlidir ve dişlerin uçları dikenli yapraklarla, portakal rengi-sarı çiçek başları taşır. Kuru, ılık yörelerde ve 1000-1300 metre yükseklikte yetişir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Bugün Orta Anadolu'da (Ankara, Afyon, Kütahya, Eskişehir) daha önce tarımı yapılmış olan alanlarda rastgele dağılmış bir biçimde bulunmaktadır.

Boyama işleminde kurutulmuş taç yaprakları kullanılır. Bu yapraklar bugün henüz kimyasal açıdan tam olarak tanımlanamamış aspir ile, kırmızı carthamin içerirler. Aspir sarısı taç yapraklarının suda iyice ıslatılmasıyla elde edilir ve sonradan şap mordanla boyama yapılır. Aspir kırmızısının eldesi karmaşık bir prosesle gerçekleşir; suda çözünmeyen carthamin, materyal içerisinden sarı boyaların çekilmesinden sonra alkali çözeltileri ile ekstrakte edilir.



Şekil — 3 : Aspir (yalancı safran) (*Carthamus tinctorius*)

(Küçültme : 1/2)

Tahminlere göre, doğunun yerel bitkisi olan safran, eski ve tüm dünyada bilinen bir boya bitkisidir.

Aspir, anilin boyaların bulunuşuna kadar, yalnızca sarı boyamacılıkta değil, kırmızı boyamacılıkta da kullanılmıştır. Eski Mısırlılar'ın elbise boyamak için kullandıkları pahalı aspir kırmızısı, Osmanlı elbise dikiş atölyelerinde de kullanılma olanağı bulabiliyordu.

Anadolu'da yalancı safranın sarı boyamacılıkta kullanıldığına ilişkin kesin kanıtlar göstermek olası değildir, ancak aspir sarısı her zaman için, pahalı olan aspirin ucuz bir türevi olarak düşünülmüş ve kurutulmuş yalancı safran çiçekleri gerçek safran ile karıştırılıp kullanılmıştır.

Fuchsin Kırmızısı

1858 yılında Hofmann'ın Londra'daki laboratuvarında elde edilen ve 1863 yılında endüstriyel boyutlarda üretilen fuchsin, en eski sentetik boyarmaddelerden biri olup, ilk anilin boyaların tüm dezavantajlarına sahiptir. Bu boyarmaddelerin ne ışığa ne de yıkamaya karşı haslıkları vardır. Bu olumsuzluklar, özellikle sınırlı oranlardaki ışık haslığı, birkaç yıl içinde kendini gösterir. Fuchsin'in başlangıçtaki rengi parlak, mavimsi kırmızı, Cochineale benzer bir renktir. Bu parlak renk dokumacı kadınlara çok çekici geldiği için fuchsin ile boyanmış yünleri bu boyaya verilen değer ve saygının ifadesi olarak, az miktarlarda da olsa halılarda kullanmışlardır. Bugün elde bulunan bazı halılarda, yüzeyde beyaza kadar solmuş, yalnızca düğümlerde varlığı görülen fuchsin kırmızısına rastlanabilmektedir.

Sarı Renk Boyarmaddeleri

Anadolu'da kırmızı ve mavi renklerin elde edilebildiği boyarmadde bitkileri yalnızca birer tane (*Rubia tinctorum, Isatis tinctoria*) olmasına karşılık, sarı rengin elde edilebildiği bitki sayısı 20'den fazladır. Bu sayı sarı renk üzerine yapılan araştırmalar tamamlandığında daha da çoğalabilir.

Bazı durumlarda, teşhis edilen boyarmaddelere göre bir rengin hangi bitkiden veya bitkilerden gelebileceğini söylemek olasıdır. Birden fazla bitkide bulunabilecek olan renklerin tanınmasında ilk tayin şüpheli olabilir. Daha büyük kesinlik sağlamak için çökelti örnekleri üzerinde daha derin incelemeler yapmak ge-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

rekir. Bunu bir örnekle daha iyi açıklayabiliriz: Eğer sarı boyarmadde «quercetin», sarı boyarmadde «myricetin» ile birlikte elde ediliyorsa, büyük bir kesinlikle bu boya bitkisinin sumak (debbağ sumağı: *Rhus coriaria)* olduğu söylenebilir. Eğer bu maddelerin yanısıra gallik asit de bulmuşsak (zira sumak büyük miktarda tanen içerir ve bunun bir kısmı kullanılan analiz yöntemleri ile kısmen tannik aside dönüşür) sonuçtan emin olabiliriz.

(Çizelge - 1) sarı renk için boyalar ve boya bitkileri arasındaki ilişkiyi ayrıntılı olarak göstermektedir.

Fisetin

Çizelgede birinci sırada yer alan fisetin, sarı rengin olduğu kadar, turuncu - sarıdan kahverengi - sarıya kadar olan renklerin de boyarmaddesidir. Yalnızca boyacı sumağında *(Cotinus coggygria)* bulunur.

Luteolin

Luteolin, şap mordanla, ışık etkisi altında kısa sürede hafifçe solan, ancak geriye kalan renk şiddetini uzun süre koruyan, şiddetli, aynı zamanda net, saf bir sarı renk verir. Türk ve İslâm Eserleri Müzesi'nde bulunan XVII. yüzyıla ait bir Lotto halısında, luteolin'den elde edilmiş parlak sarı rengin 300 yıldan daha uzun süredir şiddetini koruduğunu gözlüyoruz. Pek çok Lotto'daki sarı rengin de, pek çok Fethiye halısındaki parlak, temiz sarı renkler gibi luteolin sarısı olduğu tahmin ediliyor.(8)

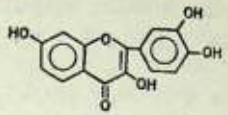
Muhabbet çiçeği, bitkinin tamamında luteolin içermekte ve çok eski zamanlardan beri boya bitkisi olarak kullanılmaktadır. Avrupa'da, Doğu'da ve Afrika'da çokça kullanılan bu bitkinin tarımı da yapılmaktaydı. Analizlerde luteolin bulunması, o boyamanın mutlaka *Reseda luteola* ile yapıldığı anlamını taşımaz. Yapılan araştırmalara göre adaçayı da, bu bitkinin karakteristik maddelerine ek olarak, luteolin de içermektedir. Örneğin, Güneybatı Anadolu'da *Salvia triloba* (adaçayı), şap mordanla açık sarı renk veren bir boya bitkisi olarak tanınmaktadır.

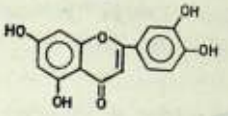
MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

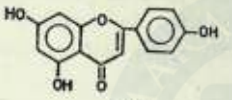
Çizelge - 1 : Sarı boyarmaddelerin boya bitkilerine dağılımı

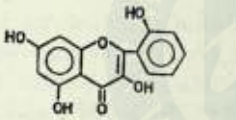
No.	Boyarmaddeler	Boya Bitkileri
1	Fisetin	Boyacı sumağı *(Cotinus coggrygria)*
2a	Luteolin	Muhabbet çiçeği *(Reseda luteola)* Sığır kuyruğu (Verbascum çeşitleri) Sıçankulağı (Hieracium çeşitleri) Yüksük otu (Digitalis çeşitleri)
2b	Luteolin + ikincil bileşen	Adaçayı çeşitleri (ör. *Salvia triloba)*
3	Berberin	Kadıntuzluğu çeşitleri *(Berberis crataegina, Berberis vulgaris* vb.)
4	Crocin (Crocetin)	Safran *(Crocus sativus)*
5a	Apigenin	Yalancı papatya *(Anthemis chia* vb.)
5b	Apigenin Luetolin Quercetin	Gerçek papatya *(Matricaria chamomilla)* Diğer compositae'ler
6	Datiscetin	Gence *(Datisca cannabina)*
7	Quercetin	Sütleğen çeşitleri (Euphorbia çeşitleri) Soğan *(Allium cepa)* Asma *(Vitis vinifera)* Sarı piren *(Hypericum empetrifolium)* Sakız ağacı *(Pistacia palaestina)* Kuzukulağı çeşitleri (Rumex çeşitleri) Beyaz çiçekli funda *(Erica arborea)* Tavşankulağı çeşitleri (Bupleurum çeşitleri)
8	Quercetin Myricetin Gallik asid	Sumak *(Rhus coriaria)*
9	Quercetin Boyar G 1 Boyar G 2	Anduz otu *(Inula viscosa)*
10	Quercetin Ramnetin Emodin	Cehri *(Rhamnus petiolaris)*
11	İsorhamnetin Quercetin	Boyacı Papatyası *(Anthemis tinctoria)*
12	Emodin	Frangula alnus

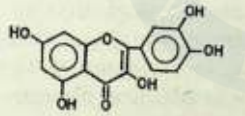
MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

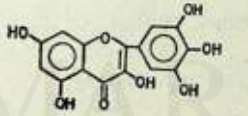

Fisetin

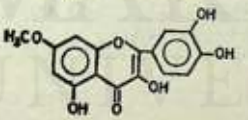

Luteolin

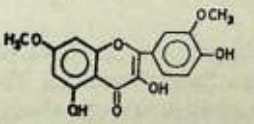

Apigenin

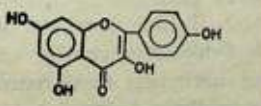

Datiscetin


Quercetin


Myricetin


Rhamnetin


Rhamnazin


Kaempferol

Yukarıdaki listede adı geçen fisetin, luteolin, apigenin, quercetin, myricetin, rhamnetin ve datiscetin gibi pek çok sarı boya, kimyasal olarak birbirleriyle çok yakından ilgilidirler; bunlara flavonlar denir ve formülleri yukarıda görüldüğü gibidir.

Verbascum çeşitleri (sığırkuyruğu) Konya yöresinde boya bitkisi olarak kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar onun da luteolin içerdiğini göstermiştir (8)

Şap mordanla ve boya banyosunun giderek yükselen sıcaklığında, henüz açıklanamayan safsızlıkların da etkisiyle Verbascum renkleri giderek koyulan tonlarda elde edilirler; demir mordanla siyah renk bile elde edilebilir.

Boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria*), Anadolu'da bir boya kaynağı olarak pek görülmemektedir. Bu bitkinin esas olarak yetiştiği Karadeniz Bölgesinde halı dokumacılığı yaygın değildir, ancak Kuzeydoğu Anadolu'da, Kağızman halılarının üretildiği yöre, bu boya bitkisinin yetiştiği alanlarla çakışmaktadır. Bu yöredeki yeşil halılarda bulunan luteolin'in varlığıyla, bordürlerde bu yöreye özgü olarak bulunan fisetin'in varlığının *Genista tinctorla* veya *Cotinus coggrygria* ile açıklanabilmesi olasıdır.

Orta Anadolu'da Ürgüp yöresinde yapılan araştırmalarda sarı çiçek açan Compositae ailesine ait bitkiler sarı boya bitkisi olarak tanıtılmış, ancak örnek gösterilememiştir. (8)

Luteolin içeren zehirli yüksük otunun (Digitalis) boya bitkisi olarak kullanıldığına ilişkin hiçbr gösterge yoktur.

Berberin

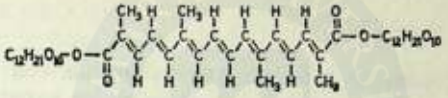
Berberis çeşitleri Türkçe kaynaklarda, sık sık boya bitkileri olarak gösterilmişlerdir Birinci Dünya Savaşı sırasında Türk Ordusu'nun çadırlarının bu bitkilerin kabukları ve kökleriyle boyandığı biliniyor. Sarı berberin renkleri güneş ışığı etkisiyle koyulaşır ve kahverengi - sarı bir hal alır. Halılar üzerinde bugüne kadar yapılan araştırmalarda, güçlü fluoresans verdiği için belirlenmesinin kolay olmasına rağmen berberine rastlanamamıştır. Henüz araştırılmamış bazı kahverengilerin kökeninde de Berberis çeşitlerinin sarı renginin bulunabileceği düşünülmektedir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Crocin (Crocetin)

Crocin boyarmaddesini üreten tek bitki safrandır. *(Crocus sativus)* Safran, Anadolu'nun yerli bitkisi olup günümüzde de halen tarımı yapılmaktadır. Boya kaynağı olarak yalnızca çiçeklerin stigması kullanılır.

Safran renginin analizi karmaşıktır ve büyük örnekle çalışmayı gerektirir. Kromatografik olarak bulunan madde yalnız başına crocin değil, crocetin'dir.



Crocin

Son yüzyılda safran, halılar için yün boyamacılığında kullanılmıştır, ancak üzerinde araştırma yapılan birkaç halıdaki sarı rengin, kesin olarak değil, fakat büyük bir olasılıkla safrana ait olduğu söylenebilir. İstanbul, Türk ve İslâm Eserleri Müzesi'ndeki 685 No.lu Selçuk halısı üzerinde yapılan araştırmalarda bu halının bordürlerinin büyük bir olasılıkla safran ile boyanmış iplikle dokunmuş olabileceği sonucuna varılmıştır. Halen üzerinde çalışmakta olduğumuz bir saray seccadesinde de safran varlığına işaret olabilecek analiz sonuçları yakalanmıştır.

Apigenin

Apigenin boyarmaddesi, pek çok halıdaki sarı renkte ya tek olarak veya başka boyarmaddelerle birlikte bulunur.

Batı Anadolu'ya ait bir kısım halı örneklerinde rastlanılan sarı-turuncu renk, sarı olarak yalnızca apigenin içermekte, az miktardaki kırmızı renk ise *Rubia tinctorum*'dan gelmektedir. Bunlarda, kökboyanın dışında kullanılan bitki beyaz papatyadır, (örneğin, Batı Anadolu'da *Anthemis chia)* zira, yapılan araştırmalarda esas olarak apigenin tespit edilmekte, diğer sarı boyarmaddelerin ise yalnızca izlerine rastlanmaktadır.

Mayıs papatyasının *(Matricaria chamomila)* çiçekleri bir miktar apigenin, bunun yanısıra luteolin ve quercetin içerirler. Belirli bir bitkideki apigenin/quercetn renk kombinasyonunun tayini henüz mümkün olmamıştır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Datiscetin

Gence *(Datisca cannabina)*, bitkinin her tarafında bulunan datiscetin boyarmaddesi ile karakterize olur. Bunun yanısıra iki boyarmadde daha bulunur; bunlar, quercetin ve rhamnazin'dir. Şap mordanla olağanüstü bir sarı renk elde edilir, ancak bu şiddetli rengin ışık haslığı iyi değildir. Bu bitki Anadolu'da seyrek olarak yetişir ve yapılan renk analizlerinde, Batı Anadolu"da Balıkesir yakınlarında çok sınırlı bir bölgede düz dokumalar için kullanılmış olduğu görülmüştür.

Quercetin

Quercetin, özellikle Orta Anadolu halılarında çok sık rastlanan sarı boyarmaddedir. Quercetin, kökboya ile karıştırıldığında sıcak, altın sarısı bir renk verir. Her nekadar quercetin'in ışık haslığının çok yüksek olmadığı söyleniyorsa da Orta Anadolu halılarına baktığımızda ışık haslığının en az yüz yıl dayanabilecek kadar yüksek olduğu sonucuna varıyoruz.

Yalnızca quercetin'in tanınmasıyla herhangi bir bitkiyi belirlemek olanaksızdır zira, yapılan araştırmalara göre Anadolu'da yetişen 20 tane bitki bu boyarmaddeyi içermekte ve bu bitkiler boya bitkisi olarak kullanılmaya da uygun bulunmaktadırlar. Bunlar arasında, Orta Anadolu'da çokça rastlanan sütleğenin özel bir önemi vardır. Sütleğenin pek çok çeşidi soğuk ve çıplak kırsal alanlarda bile yetişmekte ve her mevsimde boyamacılık için kullanılabilmektedir.

Anadolu'da sütleğenin elliden çok çeşidi yetişmektedir. Şekil - 10 da görülen *Euphorbia biglandulosa*'dır. Bu familyaya ait araştırılmış tüm bitkiler quercetin içermektedirler. Sarı renk daha çok üst yapraklarda yoğunlaşmıştır. Korur'un araştırmalarına göre (1937) Anadolu köylüsü, bu bitkinin beyaz sütünü mordan olarak düşünmekte ve bu sütün, ışık haslığını arttırıcı bir araç olarak sütleğeni diğer bitkilerden ayırdığını söylemektedirler. Şurası kesindir ki pekçok durumda sütleğen, diğer boya banyolarına ilâve edildiğinde içerdiği quercetin ile gerekli boyayı sağlar.

Anadolu'da yapılan araştırmalar ve kaynak taramalarına göre boyamacılıkta kullanılan diğer quercetin içeren bitkiler şunlardır :

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

a) Soğan (yemek pişirmede kullanılan) (*Alium cepa*) Boyama, soğan kabuklarıyla, kurutulmuş koruyucu dış yapraklarla yapılır. Şap ile mordanlanmış yün üzerinde her zaman sarıdan, kahverengi-sarıya kadar giden renkler elde etmek mümkündür. Kırmızı soğan kabuğundaki kırmızı boyarmaddeler etkili renk verici madde olmadıklarından (bunlar anthocyanindir), kırmızı soğan kabuğuyla da aynı sarı tonları elde edilir.

b) Asma (*Vitis vinifera*) — Boyama, taze veya kuru yapraklarla yapılır.

c) Sarı Piren (*Hypericum empetrifolium*) — Bitkilerin tümü üzerinde yapılan araştırmalar, quercetin'in en çok sarı pirenin yapraklarında, gövdesinde ve çiçeklerinde bulunduğunu göstermiştir.

d) Sakız Ağacı (*Pistacia palaestina*), (Şekil - 12) — Boyama, yapraklar ve dallar kullanılarak yapılır.

e) Kuzukulağı çeşitleri (*Rumex*) — Yapılan denemelere göre bu bitkinin toprağın üzerinde kalan kısmı quercetin'in yanısıra boyama sırasında yün elyaf tarafından emilen ve ışığa maruz kaldığında başlangıçtaki şiddetli sarı renk yerine kahverengi üreten diğer maddeleri de içerir.

f) Beyaz Çiçekli Funda (*Erica arborea*) — Bu ağaca benzer bitki yalnızca kıyı bölgelerinde yetişir ve yalnızca bir yerde boya bitkisi olarak kullanıldığı söylenmiştir. Bu bitkinin dal ve yapraklarında bulunan quercetin, çiçeklerinde yoktur.

g) Bazı tavşankulağı çeşitleri (Bupleurum çeşitleri) — Belirli tavşankulağı çeşitleri örneğin, *Bupleurum rotundifolium*, sütleğenle kolaylıkla karıştırıldığından geçmişte boyama için kullanılmıştır. Bu bitkideki quercetin miktarı sütleğenden daha az değildir.

Anadolu'da halen quercetin içeren başka bitkiler de vardır.

Yalnızca quercetin varlığıyla bir bitkiyi tanımlamak olası değildir, bunun yanısıra var olan diğer maddelere de bakmak gerekir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Quercetin, Myricetin, Gallik Asid

Bu iki boyarmaddenin gallik asid ile bileşimi sumak (*Rhus coriaria*) boyamacılığını gösterir.

Sumak, esas olarak tanenleme için kullanılan bir bitkidir, büyük miktarda hidrolize olabilen tanen içerir. Tanen, boyama sırasında elyafa bağlanır ve kullanılan analiz yöntemleri dolayısıyla analiz sonucunda gallik asid olarak gözlenir. Bu reaksiyon sumağa özgüdür, yaş mazı ve palamut içerisindeki tanen farklı kimyasal yapıdadır ve analiz sırasında gallik aside dönüşmez. Zayıf topraklarda Şekil 13 de görülen küçük ağaç çoğunlukla yalnızca küçük bir ağaççığın boyutlarına ulaşabilir. Bu ağaççığın yaprakları ve dalları ile yapılan boyamacılığın analizleri çoğu kez quercetin ve myricetin'den yalnızca izler taşımakla birlikte gallik asidden büyük miktarlarda içerirler. Batı Anadolu'daki düz halıların sarı renklerinde bu üç madde birarada gözlenmiştir.

Quercetin, G1 ve G2 Boyarmaddeleri

Batı Anadolu'daki bazı halılardan alınan sarı örneklerin quercetin ile birlikte iki farklı boyarmadde daha içerdikleri ve bu boyarmaddelerin özelliklerinin bilinen hiçbir boyarmaddeye uymadığı tespit edilmişti. Bu boyarmaddelere geçici olarak G1 ve G2 denmişti. Bugün, yapılan çalışmaların sonucuna bağlı olarak bu konuda bir bitkiden söz etmek olasıdır.(8) *Inula viscosa* (anduz otu). Bu küçük ağaç yaz sonu ile sonbahar başlangıcındaki kurak dönemde çiçek açar ve genellikle kıyı bölgelerinde yetişir.

Quercetin, Rhamnetin, Emodin

Eğer bir analizde bu üç boyarmadde birlikte görülüyorsa bu, boyamanın cehri ile yapıldığının kesin kanıtıdır. Boyama, cehrinin bütün çeşitlerinin meyvaları ile yapılmış olabilir. Meyvalar ham olarak toplanıp kurutulur. Cehri meyvaları daha az miktarlarda rhamnazin, kaempferol ve krisofanik asid gibi sarı boyarmaddeler de içerirler.

Cehri meyvaları Türk boyamacılığında eski bir kaynaktır. Türk ve İslâm Eserleri Müzesi'nde bulunan XV. yüzyıla ait (ait olduğu yüzyıl Erdmann tarafından saptanmıştır) bir seccadenin

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

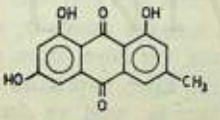
(Env. No. 720) portakal - sarı bordürleri cehri - kökboya karışımı ile renklendirilmiştir. Cehri sarısı saf sarı değil, yeşilimsi sarı bir renktir. Küçük bir ağaççık biçiminde olan cehri (*Rhamnus petiolaris)* (Şekil - 14) Orta Anadolu'da yetişir. Tarım alanı Doğu'da Sivas'tan Güneydoğu'da Maraş'a dek uzanır. Yabanı cehrinin *Rhamnus saxatilis* gibi çeşitlerinin meyvaları da güzel sarı renkler verirler. *Rhamnus saxatilis* daha çok Karadeniz Bölgesi'nde bulunur, ancak bununla boyanmış, bilinen bir halı yoktur.

Isorhamnetin, Quercetin

Yapılan araştırmalara göre, küçük bir miktar quercetin ve myricetin'in dışında boyacı papatyası *(Anthemis tinctoria)* esas olarak sarı boyarmadde isorhamnetin içerir. Boyacı papatyası her ne kadar oraya buraya dağılmış durumda Anadolu'nun her yanında bulunuyorsa da, bu sarı çiçekli papatyanın karakteristik rengi Doğu Anadolu halılarında bulunur.

Emodin

Emodin, şap mordanla, sarı ve turuncu renklerin geniş bir tonlamasını verir. Yapılan araştırmalar bu boyarmaddenin kendisinin yalnız başına boyama işlemi için kullanılmadığını, her zaman diğer boyarmaddelerle bağlantıda olduğunu göstermiştir. Bazı halılardaki yeşil renkte, indigo sulfon asidi ile bağlantıda iken, bir seccadede şiddetli Cochineal kırmızısı ile bağlantı yaptığı tespit edilmiştir.



Emodin

Araştırmaların bugünkü durumuna göre, yalnızca Anadolu'ya seyrek olarak yayılmış olan *Frangula alnus* bu boyar maddenin kaynağı olarak gösterilebilir. Bu bitkide diğer boyarmaddelerden çok az iz olmasına rağmen büyük miktarda emodin içerir. Hiçbir kaynakta ve araştırmada bu boyarmaddeden bahsedilmemesi ilginçtir. Demiriz (1946) emodin içeren bitki olarak yalnızca çayırotu çeşitlerini göstermiştir. Ancak daha sonra yapılan çalışmalar çayırotlarının değişik tiplerinden elde edilen boyaların emodin içermediğini göstermiştir. (8)

Boyacı Sumağı

Latince	:	*Cotinus coggygria*
Diğer ismi	:	Sarı boya ağacı
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Sarıdan portakal rengine kadar tüm renkler
Boyarmadde	:	Fisetin

Boyacı sumağı, beş metreye kadar yüksekliği olan bir ağaçtır. Basit, oval, saplı, tüysüz yaprakları ile tanınır. Çiçekler küçük, sarımsı - yeşil renklidirler ve pek çoğu bir araya gelerek piramit şekli oluştururlar. Meyva olgunlaştığı sırada çiçek sapları kırmızımsı renkli bir küme oluşturur. Bu suretle tohumlar rüzgâr tarafından kolaylıkla uzaklara taşınabilir. Tohumlar yeşil renkli ve ekşimsi buruk lezzetlidirler.

Boyacı sumağı güneşli yörelerde daha iyi yetişir; Akdeniz ve Doğu Karadeniz bölgelerinde bulunur. Boyanın kaynağı, büyük miktarda fisetin içeren gövdenin iç kısmıdır. Fisetin'in yanısıra tanen de içeren yapraklar da boyamaya elverişlidir. Yapraklarda ayrıca uçucu yağ, myricitrin isimli bir glikozit ve bunun aglikonu olan myricotin bulunur. Bu glikozit boyacı sumağının dal ve gövde kabuklarında da vardır. Odun kısmında fustin isimli bir glikozit tanenle birleşik olarak bulunur. Bu glikozit kolaylıkla hidrolize olarak bitkinin asıl boyarmaddesi olan fustol (fisetin) ve rhamnoz'a ayrılır.

Anadolu boyacı sumağının boyarmaddeleri üzerinde yapılan tayinlerde bu bitkinin odun kısmında %3.25 fisetin ve kabuk kısmında da %2 myricetin bulunduğu tespit edilmiştir. Bitkinin iç kısmının şap mordanla ekstraksiyonundan temiz sarı bir renk elde edilir. Bu renk alkali ilavesiyle portakal rengine dönüşür, ancak bu renklerin hiçbirinin ışık haslığı yoktur, bir süre sonra donuklaşırlar ve kahverengimsi bir hal alırlar. Eğer yapraklar ve saplar kullanılırsa bunların içerisindeki tannik asid ve demir mordanla kahverengiden siyaha varan renkler elde edilebilir.

Boyacı sumağı eski zamanlarda deriyi sarı renge boyamak için kullanılmıştır. Birinci Dünya Savaşı sırasında Türk ordusunda çadırların ve üniformaların sarı boya ağacı ile boyandığı biliniyor.

Anadolu'da bu bitkinin halı yünü boyamacılığında kullanıldığı alanlar, ağacın doğal dağılım yörelerini kapsamaktadır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil — 4 : Boyacı Sumağı (*Cotinus coggrygria*)

(Küçültme : 1/4)

Muhabbet Çiçeği

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Latince	:	*Reseda luteola*
Diğer ismi	:	Sarı sevgi çiçeği
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Parlak sarı
Boyarmaddeler	:	Luteolin, apigenin

Muhabbet çiçeği, Anadolu'da yetişen, 1.5 metre yüksekliğe kadar uzayan, Reseda ailesinden çok yıllık bir bitkidir. Mayıs ve



Şekil — 5 : Muhabbet Çiçeği (*Reseda luteola*)

(Küçültme : 1/7)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

haziran aylarında sarı çiçekler açmaya başlar. Küçük boyutlardaki çiçekler sık sık, yanyana dizilerek salkım halinde yukarıya doğru incelen dikitler oluştururlar. Muhabbet çiçeğini Türkiye'de yol kenarlarında ve 400-1500 metre yükseklikte, taşlık yörelerde bulmak olasıdır. Bu bitki, Doğu Anadolu'da ve Orta Anadolu'nun Tuz Gölü çevresindeki yüksek kesimlerinde yetişmemektedir.

Boyamacılıkta, bitkinin toprak üzerinde kalan kısmının tamamı kullanılır. Bu, luteolin boyarmaddesini içerir, çiçeklerse luteolin'in yanısıra az miktarda apigenin de içerirler. Şap mordanla parlak sarı renkler elde edilir.

Reseda luteola daha Romalılar zamanında boya bitkisi olarak biliniyordu ve bu bitkinin Avrupa'da XX. yüzyıla kadar tarımı yapılmıştır. Anadolu'da tarımının yapıldığına dair herhangi bir bilgi yoktur. Anadolu halılarında yapılan renk analizleri göstermiştir ki, bu bitkinin karakteristik boyarmaddesi olan luteolin, yalnızca muhabbet çiçeğinin yabani olarak yetiştiği yörelerde dokunan halılarda vardır; bu durumda büyük bir olasılıkla bu bitki boya maddesi olarak satın alınmıştır. Renk analizlerinin verdiği bilgilere göre muhabbet çiçeğinin Anadolu'daki kullanımını XVI. yüzyıla kadar götürebiliriz. Örneğin Uşak halıları ve bugün İstanbul Vakıflar Halı ve Kilim Müzesi'nde bulunan Divriği Camii'nin Osmanlı bitkisel motifli kilimleri hep parlak sarı renkler içerirler ki, bunlar muhabbet çiçeğindeki luteolin boyarmaddesi sayesindedir.

Muhabbet çiçeğinin ışık haslığı çok yüksektir.

A d a ç a y ı

Latince	:	*Salvia triloba*
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Boyarmadde	:	Luteolin
Renk	:	Sarı

Salvia triloba 1.5 metre yüksekliğe kadar uzayabilen yarıçalı bir bitkidir. Oval yapraklarad oğru uzanan saplara ilâveten çoğu kez, bu sapların dibinde, bu bitkinin özelliği olarak bilinen ve bitkiye ismini veren (three-leaved sage), iki küçük tüysüz yaprak açar. Sapın üstünde top halindeki (çiçeklerin açtığı) kı-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

sım seyrek durumda 4-6 çiçek içerir. Bunlar dairesel olarak dizilmişlerdir. Adaçayının bu türü (*S. triloba*) Batı ve Güney Anadolu'da, kıyıya yakın taşlık yörelerde bulunur. Ilık yörelerde (sıcak ve soğuktan korunabilen alanlarda), ilk pembemsi-beyaz çiçekler şubat ayında görülmeye başlar.



Şekil — 6 : Adaçayı *(Salvia triloba)*

(Küçültme : 1/3)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Salvia triloba'nın yaprakları ve gövdesi, tazeyken de kurutulmuş durumda da boyamaya elverişlidir ve saha araşırmaları ve renk analizlerinin gösterdiğine göre de eskiden de kurutulmuş veya yaş yaprak ve saplardan boyamacılık yapılmıştır. *Salvia triloba*'nın içerdiği sarı boyarmadde muhabbet çiçeğindekinin aynıdır. Bununla beraber bu iki bitkiden elde edilen sarı renkler ayırt edilebilirler, çünkü adaçayı renklerinin analizinde tipik bir ikincil madde görülür. Buna ek olarak, adaçayı çeşitlerinin şap mordanla yapılan boyamalarından elde edilen sarı renkler, *Reseda luteola*'dan elde edilenler kadar şiddetli değildirler, çünkü adaçaylarının boyarmadde içeriği daha azdır ve diğer bileşenlerin renk üzerinde yumuşatıcı bir etkisi vardır.

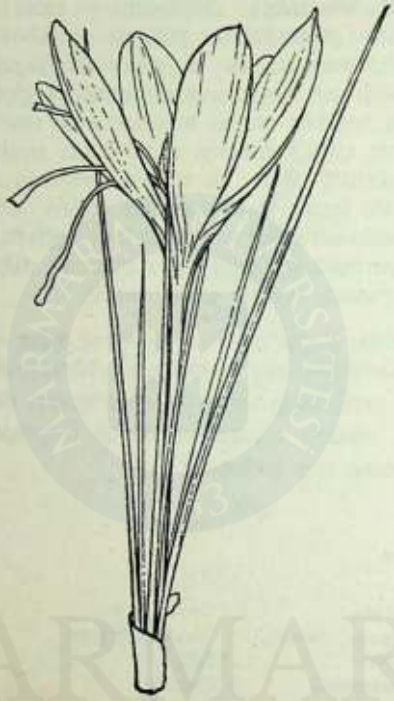
Adaçayının bu türünün (*S. triloba*) ve diğer türlerinin kurutulmuş yapraklarından çay hazırlanır. Türkiye'de adaçayı olarak bilinen bu çaya Yunanistan'da «faskomelo» denir. Genç filizlerin uçlarında elmaya benzer yenebilen meyvalar oluşur; bunlar İsrail'de yemek için kullanılır.

S a f r a n

Latince	:	*Corcus sativus*
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Sarı
Boyarmadde	:	Crocin

Eylül - ekim ayları arasında mor-mavi renkli ve güzel kokulu çiçekler açan süsengillerden soğanlı, turuncu - kırmızı renkte, gevşek yapıda, üç tepeciği olan 10-15 santimetre boyunda, otsu bir bitkidir. Safran Anadolu'nun yerel bitkisidir. Sabahın ilk saatlerinde toplanan safran çiçekleri çok kısa sürede ve gölgede kurutulur, ardından petaller (taç yaprakları) ayıklanıp, daha sonra stigma (tepecikler), pistilden (dişi organdan) ayrılır. Yalnızca stigma boya ve baharat içerir. Kurutma işleminden sonra (1 kilogram safran boyamaddesi için 80.000 - 200.000 çiçeğin taç kısmına gereksinim vardır.) safran olarak satılır. Boyarmadde olarak, şap mordanla sarıdan, portakal - sarı renge kadar tüm renkleri veren crocin'i içerir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil — 7 : Safran *(Crocus sativus)*

(Normal boyut)

Safranın Anadolu'da 3500 yıldan beri tarımı yapılmaktadır. Yalnızca boya bitkisi olarak değil, baharat (tat verici ve renk verici), ilaç ve parfüm üretiminde kullanılmak üzere de yetiştirilmiştir. Frigyalılar safran sarısı ile boyanmış elbiseler giymişlerdir; Pers krallarının giysileri de safranla boyanıyordu. Romalılar ise yemeklerini safranla lezzetlendiriyorlar, safranın kokusunu kullanıyorlar ve safranın sarhoşluğu önlediği inancıyla şaraplarına katıyorlardı. Romalılar zamanında, Anadolu'daki Kilikya Eyaleti'nde yetiştirilen safranın, en iyisi olduğu düşünülüyordu. Tokat'ta yetiştirilen safranın Hindistan'a kadar dışsatımının yapıldığı söylenir. Günümüzde Safranbolu kasabası ismini bu yöre-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

de bol miktarda yapılan safran tarımından almıştır. Son yüzyıla kadar gelen ahşap ve yarı-ahşap Safranbolu evlerinin varlığı, safran üretimi ve ticaretinin getirdiği refah ile açıklanmaktadır. Günümüzde ise safran tarımı yalnızca bu ilçenin 12 kilometre doğusunda Davutobası Köyü'ndeki evlerin bahçelerinde yapılmaktadır ve yıllık safran üretiminin (15 kg - 50 kg) büyük bir kısmı ilaç üretimi için satın alınmakta ancak bunun için ödenen fiyatlar üretim maliyetini karşılamaktan uzak bulunmaktadırlar.

Safran, Avrupa'da Haçlı Seferleri sırasında tanınmış ve kısa sürede geniş çapta kullanılan bir boya bitkisi durumuna gelmiştir. Artan istek karşısında gerçek safran yalancı safranla karıştırılmaya başlanmıştır, ancak bu konuda sahtekârlık yapanlara verilen ceza çok ağırdı, örneğin 1456 yılında İsviçre'de safran sahtekârlığı yapan bir kişi yakılmıştır.

Beyaz Papatya

Latince	:	*Anthemis chia*
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Sarı
Boyarmadde	:	Apigenin

Tek yıllık bir bitki olan beyaz papatya 30 santimetreye kadar uzayabilen, narin yaprakları iki kez bölünmüş olan *Anthemis tinctoria*'dan farklı olarak üç santimetre genişliğinde beyaz petalleri bulunan çiçeklere sahip olan bir bitkidir. Ortasındaki sarı renkli beneği (disk) gerçek papatyada olduğu gibi iç bükey değildir ve *Anthemis chia*'nın değişik bir kokusu vardır. Mart ayında Batı ve Güney Anadolu'da, bu papatya halılardaki çiçeklere hayat verir.

Sarı apigenin boyarmaddesi esas olarak çiçeklerde bulunur. Şap ile mordanlanmış yün üzerinde, taze çiçeklerden kurulara oranla daha temiz bir sarı renk elde edilir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil — 8 : Beyaz Papatya (*Anthemis chia*)

(Küçültme : 1/2)

Gence

Latince	:	*Datisca cannabina*
Diğer ismi	:	Cebeli hindi
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Çok parlak sarı
Boyarmaddeler	:	Datiscetin, quercetin, rhamnazin

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Bu bitki, iki metreye kadar uzayabilen boyu ile gelişmesi sırasında şekilsel olarak gerçek kenevire (*Cannabis sativa*) benzer. Aradaki fark, gencenin çiçeklerinin sarı olmasına karşın *Cannabil sativa*'nın yeşil çiçekli olmasıdır. Sapın iki tarafındaki mızrakısı (sivri uçlu) tüylü yaprakları 25 santimetreye kadar uzar. 5-10 çifti birarada karşılıklı olarak sıralanırlar.

Gence, ılık, nemli dere kenarlarında ve ormanlarda yetişir. Bu nedenle Karadeniz Bölgesi'nde sık sık ve Batı Anadolu'da seyrek olarak görülür. Kuru yerlerle, kışın soğuk ve yüksek yörelerde ve Orta ve Doğu Anadolu dağlarında yetişmez.

Bitkinin tamamı boyama için elverişlidir. Bitkideki karakteristik boyarmadde datiscetin'dir. Gence'nin şap mordanla yapılan boyamacılığından çok parlak sarı bir renk elde edilir, ancak bu, ışık etkisiyle bir miktar solar.



Şekil — 9 : Gence *(Datisca cannabina)*

(Küçültme : 1/5)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Gence, Kafkaslar'da ve Himalaya eteklerinde de yetişir ve Dağıştan ve Hindistan'da boya bitkisi olarak kullanılmıştır. Anadolu'da Balıkesir yöresinde yapılan düz dokumalar datiscetin içermektedir.

Sütleğen

Latince	:	*Euphorbia biglandulosa*
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Sarı
Boyarmadde	:	Quercetin



Şekil — 10 : Sütleğen *(Euphorbia biglandulosa)*
(Küçültme : 1/2)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Sütleğen otunun Türkiye'de 50 civarında çeşidi olup, sütleğengillerden bir ottur. Sütleğengiller bazı ortak özellikler gösterirler. Bu bitki beyaz renkte lateks salgılar, yaprakları dardır. Çiçekler üstten şemsiye şeklinde, uzun saplarla bir top teşkil ederler. Sütleğengillere Türkiye'nin her yerinde rastlanabilir ve bunlardan bazıları yaz aylarının sonlarıyla eylül ayında da çiçek açarlar. Sütleğengiller *Euphoria biglandulosa*'nın karakteristik özelliği sık ve hemen hemen toprağa yatay durumda bulunması, yapraklarının dar ve yatay olmasıdır. Bitkinin toprağın üzerinde kalan tüm kısımları boyama yapmak için elverişlidir. Sütleğen, sarı quercetin boyarmaddesini içerir. Bu bitki taşlı yörelerde bulunur. Çiçek açma zamanı, şubat ilâ mayıs aylarıdır.

Sarı Piren

Latince	:	*Hypericum empetrifolium*
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Sarı
Boyarmadde	:	Quercetin

Sarı piren, çalısı, dik olarak büyüyen, yarım metreden fazla boylanmayan, Batı ve Güney Anadolu kıyılarında yetişen bir çeşit makidir. Yaprakları iğne şeklinde ve kenarları yuvarlaktır. Üçer üçer, dairesel olarak dallarda sıralanırlar. Sarı renkteki çiçekler gevşek durumda salkım halindedirler. Boyama için bitkinin toprak üzerinde kalan tüm kısmı kullanılabilir. Sarı piren bitkisinin bol miktarda quercetin boyarmaddesini içermesi, onun çok değerli bir boya bitkisi olmasına neden olmaktadır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil — 11 : Sarı Piren *(Hypericum empetrifolium)*

(Küçültme : 1/3)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Latince	:	*Pistacia palaestina*
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Açık sarı
Boyarmadde	:	Quercetin

Beş metre yüksekliğe kadar uzayan bir ağaçtır. *Pistacia terebintus*'dan farklı olarak bunun yaprakları dalların ucunda bulunan ve farkedilir biçimde küçük olan yaprakçıklarla bir çift



Şekil — 12 : Sakız veya Mineç *(Pistacia palaestina)*
(Küçültme : 1/5)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

oluşturmaz. Çiçekler bir önceki yıla ait dalların uçlarında yoğun bir biçimde açarlar. Yaz sonlarına doğru buralarda bezelye büyüklüğünde kırmızımsı meyvalar olgunlaşırlar.

Makilik alanlarda *Pistacia palaestina* yalnızca çalı biçiminde oluşur. Orta Anadolu'da hem ağaç, hem çalı biçiminde bulunmaktadır, Doğu Anadolu'dan itibaren ise bulunmaz. Kuzeybatı Anadolu'da yalnızca *Pistacia terebintus* bulunur.

Yapraklar ve genç dalların hem taze, hem de kurutulmuş biçimleri boyama için kullanılır. Şap mordanla açık sarı renk veren quercetin içerir. Hernekadar kaynaklarda bu yabani pistacia'nın boyamacılıkta kullanıldığına dair bir bilgi yoksa da Güneybatı Anadolu (Karaova) ve Orta Anadolu'nun yüksek alanlarında (Taşpınar) sakız ağacında boyarmadde olduğu söylenmiştir. Bunun yanısıra bu ağacın kabuğu eski zamanlarda da kullanılmış olan güzel kokulu bir reçine (sakız) verir.

Sakız ağacı üzerinde oluşan yumrulardan tanen elde edilir. (Şekil - 12)

Debbağ Sumağı

Latince	:	*Rhus corriaria*
Diğer isimleri	:	Sumak, tetre, somak
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renkler	:	Sarı, kahverengi, siyah
Boyarmaddeler	:	Quercetin, myricetin, tanen

Debbağ sumağı beyaz bir lateks salgılayan, beş metre yüksekliğe kadar ulaşabilen çalı tipinde bir ağaçtır. Yaprakçıklar oval şekilli, hemen hemen sapsız, 3-5 santimetre uzunlukta, küt veya sivri uçlu, kenarları dişli ve her iki yüzleri de tüylüdür. Çiçekler yeşilimsi renkli, 20-25 santimetre boyunda, konik durumlarda toplanmıştır. Meyva 4-5 milimetre çapında, esmer kırmızı renkli, küre şekilli, tüylü ve ekşi lezzetlidir.

Sumak, taşlı, kireçli topraklarda ve esas olarak Akdeniz'in kıyı bölgelerinde yetişir, fakat Orta ve Doğu Anadolu'ya da seyrek olarak yayılmıştır.

Boyama için diğer boyarmaddelerin yanısıra tanen de içeren taze ve kuru yapraklar kullanılır.

Yapraklar, temmuz - eylül ayları arasında toplanır, demetler halinde harman yerine getirilir ve oldukça kalın tabakalar halinde toprak üzerine serilerek güneşte kurutulur. Kurutmanın ilk günü yapraklar saatte bir yabalar ile alt üst edilir ve açık yeşil rengin korunmasına çalışılır. Kurutma işi tamamlanınca yapraklar, sopalar veya döven ile dövülerek ufalanır. Elenerek dal ve sap parçalarından kurtarılır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil — 13 : Debbağ Sumağı *(Rhus coriaria)*
(Küçültme : 1/5)

Rhus coriaria eski zamanlarda da çok kullanılırdı; Yunanlılar bu bitkinin yapraklarını ve dallarını yün boyamacılığında ve derileri tanenlemekte kullanmışlardır. Bu bitkinin kırmızı tanecikleri de (sumak) yemeklerde baharat olarak kullanılır.

Bugün İstanbul'da, Baharatçılar Çarşısı'nda «sumak» boyar maddesi olarak önerilmektedir. (Şekil - 13)

C e h r i

Latince	:	*Rhamnus petiolaris*
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Koyu sarı
Boyarmaddeler	:	Rhamnetin, emodin, quercetin, rhamnazin, kaempferol

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Çalımsı bir bitki olan *Rhamnus petiolaris* yalnızca Türkiye de ve 1000-3000 metre yükseklikteki taşlı ve eğimli arazide yetişir. En çok üç metre yükseklikte bir ağaçtır.



Şekil — 14 : Cehri *(Rhamnus petiolaris)*
(Küçültme : 1/3)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Bu bitki XX. yüzyıla kadar Orta Anadolu'da yetiştiriliyordu. Kayseri, Tokat, Nevşehir, Niğde, Ankara, Maraş ve Konya'da evlerin bahçelerinde yetiştirilmiş olan cehri, günümüzde artık yetiştirilmez olmuştur. Dünyada, yün ve ipek boyamacılığında çok kullanılmış, ancak bu boyamacılık 60 yıl önce terkedilmiştir. Bugün yalnızca eskiden tarımının yapılmış olduğu bölgelerde ve yol kenarlarında yabani çalılar biçiminde görülmektedir. Boyamacılık için yeşil meyvalar iyice olgunlaşmadan (haziran ayında) toplanmakta, taze veya kuru olarak kullanılmaktadır. Esas bileşenleri rhamnetin, quercetin ve emodin'dir. Rhamnazin ve kaempferol ikincil bileşenlerdir. Bunlar, şap mordanla koyu sarı bir renk verirler.

Rhamnus carthartica Orta Çağ'da boyamacılıkta olduğu kadar ilaç alanında da laksatif (yumuşatıcı) olarak kullanılıyordu. Laksatif özelliği sağlayan şey, emodin boyarmaddesidir.

Ülkemizde eskiden bu ağaca dışsatımından dolayı çok para getirmesi nedeniyle «altın ağacı» da denilmekteydi. Bu ağaçlar, «cehrilik» denilen büyük cehri bahçelerinde yetiştirilmekteydi. (Şekil - 14)

Sarı Papatya

Latince	:	*Anthemis tinctoria*
Diğer ismi	:	Öküz gözü
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Sarı
Boyarmaddeler	:	Isorhamnetin, myricetin, quercetin

Bu iki yıllık bitki yarım metreden daha fazla yüksekliğe kadar uzar ve uzun saplar üzerinde büyük, altın sarısı çiçekler açar. Kireçli topraklarda yetişir. Bütün Anadolu'da yol kenarlarına ve kuru çayırlara yayılmıştır. Daha kuru alanlarda yetişen bitkiler daha küçük tüysü yapraklara sahiptirler. Boyama işlemi için taze veya kuru yapraklar kullanılır. Yapılan araştırmalara göre bu papatya, sarı rengin esas bileşeni olarak büyük bir olasılıkla isorhamnetin ve daha küçük bir bileşen olarak myricetin ve quercetin içermektedir

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil — 15 : Sarı Papatya *(Anthemis tinctoria)*
(Küçültme : 1/2)

Bu boyarmaddeler şap mordanla şiddetli sarı bir renk verirler. Sarı papatya hem Doğuda hem de Avrupa'da boya bitkisi olarak tanınmakta, ancak bunun ne kadar zamandır bir boya bitkisi olarak kullanıldığı bilinmemektedir. Bütün Anadolu'da buluna-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

bilen bu bitki yalnızca Doğu Anadolu'da zaman zaman kullanılmıştır.

Diğer Boya Bitkilerindeki Sarı Boyalar

Nar Ağacı — Olgun narların (*Punica granatum*) kabuklarından şap mordanla güzel sarı renk elde edilir. *Punica granatum*'un içerdiği sarı boyayı henüz kesin olarak tanımlamak mümkün olmamışsa da kabuklarından elde edilen renklerin ince tabaka kro-



Şekil — 16 : Nar Ağacı *(Punica granatum)*
(Küçültme : 1/4)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

matografileri, *Punica granatum*'dan elde edilen renkleri diğer bitkilerden ayırmayı mümkün kılacak, karakteristik bir yapı gösterir. Sınanan halıların hiçbirinde nar sarısı bulunmamışsa da narın kullanıldığı siyah renge rastlanmıştır.

Zerdeçal (*Curcuma longa* ve *Curcuma rotunda*) — Hindistandan dışalımı yapılan zerdeçal ülkemizde, baharatçılar çarşısında bugün bile satılmaktadır. Zerdeçal, şapla mordanlanmış yün üzerinde, ışık haslığı zayıf olan parlak sarı bir renk veren, curcumin boyarmaddesini içerir. Curcumin gerçekte bir gıda boyasıdır ve hardal, bazı baharatlar, yağlar ve hamur işlerinin boyanmasında kullanılır.

MOR, PORTAKAL, YEŞİL İKİNCİL RENKLERİNDEKİ BOYA MADDELERİ

Mor Renk Boyarmaddeleri

Mor, mavi ve kırmızının karışım rengidir ve kaynaklara göre yün, önce indigo ile daha sonra kökboya veya cochineal ile boyanmıştır. Anadolu'da çok güzel, birbirinden farklı mor renkler üretilmiştir ancak, analizlerin hiçbiri bu renkler içerisinde indigo göstermemektedirler; analizlerde büyük miktarlarda *Rubia tinctorum* boya maddeleri olan alizarin ve pseudopurpurin gözlenmiştir. Mordan olarak da demirin varlığı tespit edilmiştir. Bugün, mor rengin, kökboya ve demir mordanla oluşturulmuş olduğunu yaptığımız laboratuvar araştırmaları sonucu kesin olarak öğrenmiş bulunuyoruz.

Şap, krem tartar, demirsülfatı değişik oranlarda kullanmak suretiyle cochineal ile de farklı tonlarda mor renkler elde etmek olasıdır.

Portakal Rengi Boyarmaddeleri

Yalnızca fisetin ve emodin, mordanlar ve boya banyosuna yapılan uygun ilâvelerle portakal - sarıdan, sarı - portakal renklere varan renk serisini verirler. Kural olarak portakal rengi sarı ve kırmızının karışımıdır. Portakal rengi içerisindeki kırmızı her zaman kökboyadır. Cochineal kullanılmaz. Kökboya, sarı querce-

tin boyarmaddesi ile birlikte en parlak portakal tonlarını verir. Orta Anadolu halılarının yarısından çoğunda bu bileşim kullanılır. Portakal rengi eldesi için apigenin içeren beyaz papatya, yalnızca Batı Anadolu'da kullanılmıştır. Portakal rengi için, var olan geniş sarı silsilesinin büyük kısmı kullanılmamıştır. Örneğin, luteolin boyarmaddesi çok az gözlenmiştir. İslâm ülkelerinde geniş ticari kullanımı olan kına, portakal rengi boyamacılık için de kullanılır.

Kına, kına ağacının *(Lawsonia enermis)* yapraklarından elde edilir. Kına, portakal rengi lawson boyarmaddesi ile sarı luteolin içerir.

Yeşil Renk Boyarmaddeleri

Araştırılan tüm yeşil renkler mavi ve sarının karışımı olup, indigo sulfon asidi ile çeşitli sarı boyarmaddelerin bileşiminden elde edilirler. Yeşil ayrıca indigo olmaksızın yalnızca sarı boyarmaddelerin bakır mordanla işleme sokulmasından da elde edilebilir. Ancak bu suretle elde edilen renk, temiz, şiddetli bir yeşil değildir. Analizler daha önceki yüzyıllarda yeşilin hiçbir zaman bu yöntemle elde edilmediğini göstermiştir. Bugün Milas yakınlarında görülen koyu yeşil renk hayıt *(Vitex agnus castus)* dallarının bakır mordanla işleme sokulması sonucu elde edilmiştir. Bu yöntem, bugün gu yörede indigo ile yeşil elde etme yönteminin unutulmasından dolayı gündeme gelmiştir.

Yeşil elde etmek için indigo beraberinde kullanılan sarı boyarmaddeler, quercetin, luteolin ve cehri boyarmaddeleridir. Indigo sulfon asidinin ise, emodin ile kombinasyonuna rastlanmıştır. Luteolin ve apigenin'e hiç rastlanmamıştır. Cehri'nin indigo ve indigo sulfon asidinin her ikisi de eşit miktarda kombinasyonu gözlenmiştir.

Yeşil boyamacılık konusunda aşağıdaki hipotezler öne sürülebilir :

Cehri, taneciklerinden elde edilen sarı quercetin, rhamnetin ve emodin boyarmaddelerini içerir. Bu arada indigo sulfon asidi, flavon boyarmaddeleri olan quercetin ve rhamnetin'i tahrip eder fakat antrakinon boyarmadde olan emodini tahrip etmez. İndigo sulfon asidinin kimyasal olarak daha az etkin olan alkali tuzları, sarı boyarmaddeleri tahrip etmezler ve cehrideki boyarmaddeler kalır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

İndigo sulfon asidi ve emodin ile yapılan yeşil renkler kalite olarak çok farklılık gösterir. Bunlarla yapılan boyamanın en avantajlı yanı, rengin hiçbir zaman mavi ve sarı bileşenlerine ayrılmamasıdır. Oysa indigo ile yapılan boyamacılıkta bu gözlenir. Bu fark indigo sulfon asidinin, indigodan farklı olarak, yün elyafın üzerinde asılı kalmayıp içlere nüfus etmesiyle açıklanabilir. Bu şekilde yapılan yeşil boyamacılıkta gri-yeşil, açık-yeşil veya zeytin yeşili gibi farklı tonlar elde edilir. Bu geniş orandaki farklılığın nedenleri henüz açıklanamamıştır.

KAHVERENGİ VE SİYAH ÜÇÜNCÜL RENKLERİNDEKİ BOYA MADDELERİ

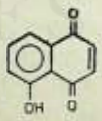
Kahverengi Boyarmaddeleri

Kahverengi için en önemli boya maddesi yeşil veya kuru cevizlerin kabuklarıdır. Bu kabuklar ve yapraklar juglon boyarmaddesini içerirler. Boyarmadde yüne direk olarak (mordansız) geçmektedir.

Bugün Güneybatı Anadolu'da Milas Bölgesi'nde hayıt ağacı *(Vitex agnus castus)* halen zaman zaman kahverengi eldesi için kullanılmaktadır. Bu ağacın dalları ve yaprakları şap mordanla kaynatıldığında sarı - kahverengi, demir mordanla kaynatıldığında açık kahverengi elde edilir.

Ceviz Ağacı

Latince : *Juglans regia*
Boyama yöntemi : Direk boyama
Renk : Kahverengi
Boyarmadde : Juglon



Juglon

Çok dallı ceviz ağacı 25 metre yüksekliğe kadar uzar, çiçekler ve tüysü yapraklar açar. Olgunlaştığında yarılıp açılan ve cevizi terk eden yeşil bir kabuğu vardır.

Cevizin anavatanı Türkiye'dir. Yalnızca, sert kışların olduğu, kıyıdan uzak bölgelerde yetişmez. 1972 yılında Türkiye'de üretilen ceviz, dünyadakinin 1/6 sı kadardı. Yeşil meyva kabuk-



Şekil — 17 : Ceviz *(juglans regia)*
(Küçültme : 1/3)

ları günümüzde de taze veya kurutulmuş olarak boyamacılıkta kullanılmaktadır. Etkin renklendirme ajanı, kahverengi juglon boyarmaddesidir. İpliğe mordan gerektirmeden direk olarak bağlanır. Eski zamanlarda da ceviz kabuğu ilaçlarda, yün ve saç boyamacılığında kullanılırdı.

Siyah Renk Boyarmaddeleri

Siyah boyalar, tanen içeren bitkilerin (meşe kabuğu, mazı, sumak yaprakları, nar kabuğu) demir veya demir bileşikleri ile reaksiyona girmeleri sonucu elde edilir. Yün, bu boyarmaddelerle kaynatıldığında kahverengi - siyah veya siyaha dönüşür. Doğru olan, siyah boyaların elyaf üzerinde kendi kendilerine gelişip oluşmalarına izin vermektir. Yün, ya önce demir tuzları ile mordanlanıp sonra tanenlenir veya tam tersi. Anadolu'da her iki yöntem de kullanılmaktadır. Tannik asid ve demir mordanla si-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

yah boyamanın bir dezavantajı da vardır, o da yünün özellikle de ışık etkisiyle çürümesidir. Bu etki 10-20 senede oluşur, fakat açık bir biçimde ortaya çıkması yüzyıllar sonra olur.

Palamut Meşesi

Latince	:	*Quercus macrolepis* Kotschy (önceleri kaynaklarda *Quercus aegilops* olarak geçiyordu)
Boyama yöntemi	:	Mordanlı boyama
Renk	:	Demir mordanla, kahverengi veya siyah
Bileşenleri	:	Tannik asid, ellagik asid

Palamut meşesi, 25 metre yüksekliğe kadar uzanan bir ağaçtır. Gövdesinin çapı bir metre kadardır. Gövde, 1-2 metre kadar boy yaptıktan sonra dallanır. Batı Anadolu'da halen yetişmektedir, fakat Orta ve Doğu Anadolu'da küçük gruplar halinde veya tek tek bulunur.

Yapraklar sert, alt yüzleri sık tüylü, kenarları testere gibi dişli ve dişlerin uçları dikenlidir. Boy 3-13 santimetre, genişlik 2-9 santimetre arasında değişir. Damar sayısı 4-10 çift arasındadır. Yaprak sapı yuvarlak ve 1-2 santimetre uzunluğundadır.



Şekil — 18 : Palamut meşesi *(Quercus macrolepis)*
(Küçültme : 1/3)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Yapraklar mayıs başında sürmeye başlar ve altı ay kadar yeşil kaldıktan sonra kasım başında sararırlar. Çoğunluğu bütün kış ağaç üzerinde kuru bir halde kaldıktan sonra ilkbaharda yeni yaprakların oluşması ile dökülürler. Palamut meşesinin dişi çiçekleri bir yıllık dalların uçlarında, erkek çiçekler ise bu dalların dip kısımlarında bulunur. Meyva kısa bir sap üzerinde tek veya ikisi, üçü birarada olmak üzere oluşur. Olgunlaşma iki yılda tamamlanır. Henüz olgunlaşmamış meyvalara «koruk» adı verilir.

Palamut meşesinin meyvası (valonea), pelit (glande) ve kadeh (cupula) olmak üzere iki kısımdan ibarettir. İki kısma birden genellikle palamut ismi verilir.

Palamut meşesinin olgunlaşması ilerledikçe tanen miktarı azalır. Bu nedenle toplama işlemi, meyvaların azami büyüklüğe eriştikleri ve henüz tamamen olgunlaşmadıkları bir tarih olan 15 ağustos - 15 eylül arasında yapılır. Palamut meşesi 5-10 yaşından itibaren meyva vermeye başlar, fakat en bol ürünü 25-30 yaşından sonra alınır. Toplanan meyvalar güneşte kurutulur. Bunlar siyah boyarmaddenin kaynağıdırlar ve bugün de Anadolu'da kullanılmaktadırlar.

Meyvanın içerdiği tanen miktarı, meyvanın elde edildiği ağacın tipine, yetişme şartlarına, meyvanın olgunluğuna, tayinde kullanılan yönteme vb. göre az çok değişir. Olgun olmayan meyvalar olgun olanlardan daha fazla (%30-33) tanen içermektedir.

Eski dönemde, boyama ve tanenleme işlemlerinde kullanılan meşe palamudundan saf tannik asid ekstraksiyonu yapmak üzere kurulmuş yerler vardı.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Çizelge - 2 : Anadolu halılarında kullanılan renkler

Sıra	Renk	Boyarmaddeler	Boya Bitkileri İsimleri	Anadolu'da bulundukları yerler	Anadolu halılarında bulunma oranı Orta %	Batı %	Doğu %
1	MAVİ				100	100	100
2	Mavi	İndigo	İndigo bitkisi (indigo fera t.) Çivit otu (İsatis t.)	Heryerde	100	100	100
3	Mavi	İndigo sulfon asidi			5	5	5
4	Mavi - Kırmızı	Karmen asidi (cochineal)			15	20	35
5	Kırmızı	Alizarin, purpurin, pseudo-purpurin	Kökboya (Rubita t.)	Heryerde	80	70	40
6	Açık Kırmızı	Derişik pseudopurpurin veya purpurinsiz	Kökboya (Rubita t.)	Heryerde	25	25	0
7	Kahverengi Kırmızı	Alizarin, purpurin, pseudopurpurin, derişik ikincil mad	Kökboya (Rubita t.)	Heryerde	5	15	90
8	SARI				90	90	60
9	Sarı	Quercetin	Çeşitli	Heryerde	65	35	30
10	Sarı	Luteolin	Muhabbet çiçeği (Reseda luteola) çeşitleri, Adaçayı (Salvia triloba)	Batı, Orta Batı, Güney	3	20	0
11	Sarı	Apigenin	Beyaz papatya (Anthemis chia ve diğerleri)	Heryerde	0	15	0
12	Sarı	Quercetin G1 ve G2 boyarmaddeleri	Inula viscosa	Batı, Güney	0	15	0
13	Sarı	Quercetin rhamnetin, emodin	Cehri (Rhamnus petiolaris)	Orta	5	0	0
14	Sarı	Fisetin	Boyacı sumağı (Cotinus coggrygria)	Kuzey Batı Güney Batı	0	5	15

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

15	Sarı	Quercetin, apigenin	Bilinmiyor	?	7	5	15
16	Mor	Alizarin, purpurin, yok, pseudopurpurin	Kökboya (Rubita t.)	Heryerde	75	15	15
17	Mor - Kahve	Alizarin, purpurin, pseudopurpurin, derişik ikincil maddeler	Kökboya (Rubita t.)	Heryerde	10	0	45
18	PORTAKAL (kırmızı portakaldan sarı portakala)				80	75	45
19	Portakal	Quercetin	Çeşitli	Heryerde	60	25	20
20	Portakal	Apigenin	Beyaz papatya (Anthemis chia ve diğerleri)	Heryerde	0	10	5
21	Portakal	Quercetin G1 ve G2 boyarmaddeleri	Bilinmiyor	Batı	0	10	0
22	Portakal	Quercetin, apigenin	Bilinmiyor	?	10	0	5
23	YEŞİL				95	85	80
24	Yeşil	İndigo	İndigo bitkisi (indigofera t.)	Heryerde	70	30	70
25	Yeşil	İndigo sulfon asidi			30	45	10
26	Yeşil	Luteolin	Muhabbet çiçeği (Reseda luteola), Adaçayı (Salvia t.)	Batı, Orta	7	10	5
27	Yeşil	Quercetin rhamnetin, emodın	Cehri (Rhamnus petiolaris)	Orta	20	0	5
28	Yeşil	İndigo sulfon asidi, emodin	Frangula alnus	Batıda yok	5	30	7

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Tamamı doğal boya ve sentetik indigo ile boyanmış ipliklerle dokunmuş, Çanakkale—Ayvacık yöresinin "lambalı" motifli "üzümlü" bordürlü halısı

Kırmızı—Kökboya (Rubia tinctorum)
Mavi—Sentetik indigo
Sarı—Muhabbet çiçeği (Reseda luteola)
Yeşil—Muhabbet çiçeği + indigo

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883
MARMARA ÜNİVERSİTESİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

BÖLÜM — 4

BOYAR MADDELERİN TANINMASI VE HALILARDA BOYARMADDE ANALİZLERİ

Son yıllarda boyanmış yünün hangi boyalarla boyandığını saptayabilmemizi sağlayan mikro analitik yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler halı ipliklerinin boyanmasında kullanılmış, organik ve anorganik boyarmaddeler konusunda kesin, güvenilir bilgiler verirler. Bu yöntemler yardımıyla, daha önceki yıllarda kimyasal yöntemlere başvurulmadan yapılmış olan incelemelerin denetlenmesi ve yanlışlarının giderilmesi sağlanmıştır.

Çeşitli tekstil malzemelerinin renklendirilmesinde kullanılmış olan doğal boyaların pek çoğunu kromatografik veya spektroskopik yöntemlerle teşhis etmek mümkündür. Bu yöntemlerle, indigo ve mor boyaları teşhis edebildiğimiz gibi, kökboya, kermes, lak gibi antrakinon grubu mordanlı boyarmaddeleri ve flavon grubu boyarmaddelerini de teşhis edebiliriz. Bunun dışında, cochineal, indigo, indigo sulfon asidi, kökboya vb. için özel analiz yöntemleri de vardır.(*) Araştırmalara bu özel yöntemlerle başlanıp, sonucun spektroskopik veya kromatografik yöntemlerden elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması bizi sağlıklı bulgulara götürür.

Boyarmadde analizleri için mikro yöntemler çok elverişlidir, zira bu tür çalışmalara konu olan malzeme çoğu kez müze mal-

(*) Özel analiz yöntemleri ve ince tabaka kromatografisi yöntemi halen Fakültemiz bünyesinde DOBAG (Doğal Boya Araştırma - Geliştirme) laboratuvarında kullanılmaktadır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

zemesi niteliğindeki tekstil ürünleridir, yani çok küçük örneklerle çalışılır.

Kromatografik yöntemler, özellikle «ince tabaka kromatografisi» ve son dönemde «yüksek basınçlı sıvı kromatografisi» (HPLC) boyarmaddelerin pekçoğunun tanınmasında kullanılan temel yöntemlerdendir. Özellikle boyarmadde karışımlarının söz konusu olduğu durumlarda (kökboya örneğinde olduğu gibi), her bir boyarmaddenin teşhisi en sağlıklı biçimde kromatografik karşılaştırma yoluyla sağlanır.

Görünür ve IR bölgelerdeki spektroskopik yöntemler de boyarmadde araştırmaları için başarıyla kullanılmaktadırlar. Görünür bölgedeki spektrumun çizilmesinde renksiz bileşenlerin girişim etkileri olmaz. Bu yöntemle organik boyarmaddelerin yalnızca belli bir kısmının tanımlanması mümkün olabildiği halde, indigo, kökboya, cochineal gibi temel bazı boyarmaddelerin tanınmasında bu kolay yöntem kullanılabilir. IR spektroskopisiyle organik boyarmaddeler, yeterince saflaştırılmış olmaları koşuluyla, net bir biçimde teşhis edilebilirler. IR spektrumunun elde edilmesinden önce yalnızca renkli değil, renksiz ikincil bileşenlerin de mümkün olduğu kadar ortamdan uzaklaştırılmaları gerekmektedir. Ancak herbir uzaklaştırma çalışmasında bir miktar madde kaybı söz konusu olacağından sonuçta tarihi tekstil ürününün analizi için yararlı olabilecek madde miktarı, IR spekturumunu elde edemiyeceğimiz kadar küçülür

Kolomb öncesine ait bazı tekstil ürünlerinin doğal boyarmadde analizleri ise, kütle spektrometresi (mass spectrometry) yöntemi ile yapılmıştır.

Mordanlı boyarmaddelerdeki inorganik mordanlar, alevsiz atomik absorbsiyon spektrometresi ile çok yüksek bir duyarlılıkla teşhis edilebilirler.

Anlatılan bütün bu teşhis yöntemlerinde, karşılaştırmaların yapılabilmesi için şunlar gereklidir : Bilinen tüm doğal boyarmaddelerin mümkün olan en saf durumdaki kolleksiyonları, boya bitkileri veya bu bitkilerin ekstraktları ve bu boyarmaddelerin kullanılması suretiyle gerçekleştirilmiş boyamalar (geçmişte en yaygın biçimde kullanılmış reçeteleriyle birlikte). Bu durumda şu soru akla gelebilir. Zaman içerisinde ışık etkisiyle bozunmuş tarihi malzemedeki boyamayı yeni boyanmış bir malzemenin boyaması ile karşılaştırmak mümkün müdür Bu soruya verilecek ya-

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

nıt; evettir. Analitik tavırları açısından bu iki boyamayı her zaman karşılaştırabiliriz.

Eski tekstil malzemelerindeki boyarmadde araştırmalarından mümkün olabilecek en hızlı biçimde, en az emekle, en ucuz olarak sonuç elde edebilmek için özel yöntemlerin doğru seçilmiş bir sırayla uygulanması gerekmektedir. Özel analiz yöntemini kullanmak suretiyle yapılan araştırma, hiç şüpheye yer bırakmayacak şekilde boyarmaddenin varlığını gösteriyorsa artık başka bir yöntemi denemeye gerek yoktur. Ancak bu yöntemlerle hiç şüphe götürmeyecek şekilde boya bitkisini teşhis etmek her zaman mümkün değildir.

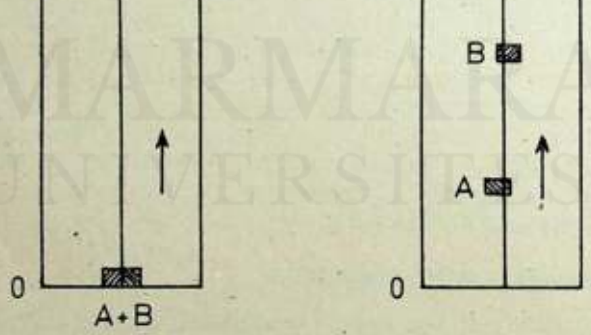
XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren tekstil malzemelerinin renklendirilmesinde doğal boyarmaddelerin yanısıra sentetik boyarmaddeler de kullanılmaya başlanmıştır. Bu dönem aynı zamanda bir tekstil malzemesinin «tarihi» sayılabilmesine yetecek kadar da eskidir. Bu nedenle, eski bir boyamanın araştırmasında şu yol takip edilir: Araştırmaya özel yöntemlerle başlanır. Birinci basamakta boyalı malzemeden bir miktar başlangıç örneği alınır ve bununla doğal veya sentetik boyarmaddenin kimyasal sınıfı ve dahil olduğu boyarmadde grubu tayin edilir. İkinci basamakta boyalı malzemenin rengi tespit edilir, bu önemlidir zira, örneğin kırmızı boyalı bir malzemenin analizi ile mavi boyalı bir malzemenin analizi aynı değildir. Boyamanın rengine göre bir yol seçme esas olarak alındığında analitik işlem hızlandırılmış olur zira, bu suretle başka renklerdeki boyarmaddelerin teşhisi için karakteristik olabilecek denemeleri yapmaya gerek kalmaz. Eğer mümkünse ve gerekliyse bu başlangıç renk reaksiyonlarından elde edilen sonuçlar, ince tabaka kromatografisi karşılaştırmalarından elde edilen sonuçlarla teyid edilir.

KROMATOGRAFİK AYIRMA YÖNTEMLERİ

Kromatografi, bir karışımdaki maddelerin iki faz arasında dağılması esasına dayanan bir ayırma yöntemidir. Sistemdeki fazlardan biri duran (= stasyoner) faz, diğeri hareketli (= mobil) faz diye adlandırılır. Devamlı olarak temasta olan bu iki faz birbirleri ile karışmaz. Duran faz ya poröz bir katı madde ya da katı bir destek maddesine emdirilmiş bir sıvı, hareketli faz ise sıvı veya gazdır. Karışımı oluşturan bileşiklerin hareketli faz ile farklı bir şekilde ilerlemeleri sonucunda bir ayrılma sağlanır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

A ve B maddelerini içeren bir karışımın f_1 duran fazı ile f_2 hareketli fazından oluşan herhangi bir kromatografi sisteminde ne şekilde ayrıldığı Şekil - 19 da şematik olarak gösterilmektedir. Karışımdaki maddelerden A maddesinin katı bir duran faz kullanılması halinde bu faza karşı ilgisinin, ya da sıvı bir duran faz kullanılması halinde bu fazdaki çözünürlüğünün hareketli fazdakinden daha fazla olduğunu ve aynı zamanda B maddesinin f_2 fazındaki çözünürlüğünün f_1 fazındakinden daha fazla olduğunu varsayalım. f_2 hareketli fazı f_1 duran fazı üzerinde hareket ettirildiği zaman kromatografi işlemi başlar ve bu sisteme uygulanmış karışımdaki A ve B maddeleri hareketli faz tarafından sürüklenir. A maddesi B maddesine kıyasla f_1 fazına daha fazla ilgi gösterdiğinden hareketli faz tarafından B maddesi kadar sürüklenmez ve sistem içerisinde yavaş bir hızla ilerler. Buna karşılık B maddesinin hareketli fazdaki çözünürlüğü daha fazla olduğundan bu madde daha fazla sürüklenir, yani sistem içerisinde A maddesine kıyasla daha hızlı ilerler. Böylece bu iki madde birbirinden ayrılır. (15)



Şekil — 19 : Kromatografik ayrılmanın prensibi

Kromatigrafi işlemi sırasında madde moleküllerinin fazlardan biri ile herhangi bir bağlanma durumu söz konusu değildir. Karışımdaki bileşenler fazlardan birinde daha uzun süre kalacak şekilde iki faz arasında birçok kez geçiş yaparlar. Örnekte olduğu gibi A maddesi f_1, B maddesi f_2 fazında daha çok kalmaktadır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Kromatografik ayırma işlemleri ayırmayı sağlayan kuvvete göre dört grupta toplanabilir :

1 — Adsorbsiyon kromatografisi
2 — Partisyon kromatografisi
3 — İyon değiştirme kromatografisi
4 — Jel geçirgenlik kromatografisi.

Kromatografik ayırma işlemleri ayırmada kullanılan düzeneğe göre de aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir :

1 — Sütun kromatografisi = Sıvı kromatografisi
2 — Kâğıt kromatografisi
3 — İnce tabaka kromatografisi
4 — Gaz kromatografisi.

İNCE TABAKA KROMATOGRAFİSİ

Çeşitli kromatografik teknikler arasında Stahl (1958) tarafından bildirilen ince tabaka kromatografisi, bitki boyarmaddelerinin kontrolü için en uygun olanıdır. Uygulamanın az alet gerektirmesi, kısa zamanda sonuç alınması ve çok az örnek ile çalışılabilmesi, tercih sebebi olmaktadır. Bunun dışında, bu yöntemde boyarmaddeler plak üzerinde, hiçbir kuşkuya yer bırakmayacak şekilde lekeler biçiminde, çok net olarak gözlenebilirler ve bu nedenle de karşılaştırmalar kolaylıkla yapılır, doğru sonuçlar elde edilir. Ayrıca plak üzerinde elde edilen lekeler zaman içerisinde solmadığından, korunup, gelecekte kaynak olarak gösterilebilirler.

İnce tabaka kromatografisi yönteminde kromatografi işlemi cam, alüminyum veya plastik bir yüzey üzerine kaplanmış bir adsorban tabakasında gerçekleşir. Kromatografi kabındaki hareketli faz adsorban tabakası üzerinde alt kenardan üst kenara doğru ilerler.

İnce tabaka kromatografisi yöntemi ile en çok adsorbsiyon yöntemine göre çalışılır Adsorbanın uygun bir işlemden geçirilmesinden sonra partisyon yöntemine göre de çalışmak mümkündür. Ayrıca jel geçirgenlik tekniği de ince tabakaya uygulanabilir.

Genellikle apolar bir çözücüden başlayıp hareketli fazın polaritesi arttırılarak maddelerin en iyi yürüdüğü çözücü sistemi deneme ile bulunur. Maddelerin birbirlerinden ayrılmalarında en iyi sonuç kromatogramın ortalarında yürümeleri halinde alınır. Başlangıç noktasına yakın yerlerde veya çözücü sınırında iyi bir ayrılma sağlanamaz. Örneğin R_f değerleri bir A hareketli faz sisteminde 0.6 ve 0.3 bir B hareketli faz sisteminde ise 0.1 ve 0.5 olan iki maddenin 10 cm lik plakta kromatografiye edildiğini varsayalım. A hareketli faz sistemi ile bu iki madde birbirlerinden 3 cm ayrılmışken, B sisteminde aradaki uzaklık sadece 0.5 cm dir. O halde bu iki maddenin ayrılmalarında R_f değeri 0.5 civarında olan A sistemi tercih edilmelidir.

İnce tabaka kromatografisi de kâğıt kromatografisi gibi biten bir kromatografik yöntemdir. Bu yöntemde de maddeler R_f değerleri ile karakterize edilirler. Çalışma sonunda elde edilen madde renkli ise yeri kolayca tesbit edilir. Renksiz maddelerin plak üzerinde görünür hale getirilmeleri kâğıt kromatografisinde olduğu gibi yapılır, yani, renkli olmayan maddeler ile çalışırken lekelerin yerini belirlemek üzere kromatogram UV ışık altında incelenebilir veya renkli bileşikler oluşturmak üzere özel belirteç çözeltileri kullanılır. Belli bir dalga boyunda fluoresans gösteren bir endikatör ile karıştırılmış adsorban da bu amaçla kullanılabilir. Kromatogram UV ışık altında incelendiğinde maddelere ait lekeler fluoresan gösteren zeminde karanlık bölgeler halinde görülür.

İnce tabaka kromatografisi ile kalitatif ve kantitatif amaçla çalışılabilir. Kalitatif amaçla çalışmada bilinmeyen maddenin R_f değeri bilinen maddelerinki ile kıyaslanır. Kantitatif çalışmada ise miktarı tayin edilecek maddeye ait lekenin reflektansı, transmittansı veya fluoresans şiddeti bu maddenin bilinen miktarındaki ile kıyaslanır.

Son zamanlarda ince tabaka kromatografisinde adsorban olarak oldukça küçük çaplı (yaklaşık 5-10 mμ) taneciklerin kullanılması ile ayırmada büyük bir üstünlük sağlanmıştır. Bu adsorban ile kaplı hazır plakların kullanıldığı yönteme, «yüksek ayırma yetenekli ince tabaka kromatografisi» (high performance thin layer chromatography, HPTLC) denilmiştir. Adsorban olarak en çok silikajelin kullanıldığı bu teknikte adsorban kaplanmış 5×5 cm veya 10×10 cm boyutlarındaki hazır plaklarda 10^{-9} ve 10^{-12} g

gibi oldukça düşük miktarlarda madde ile çalışılabilmekte ve işlem kısa sürede tamamlanmaktadır.(15)

İNCE TABAKA KROMATOGRAFİSİYLE BOYARMADDE ANALİZİ

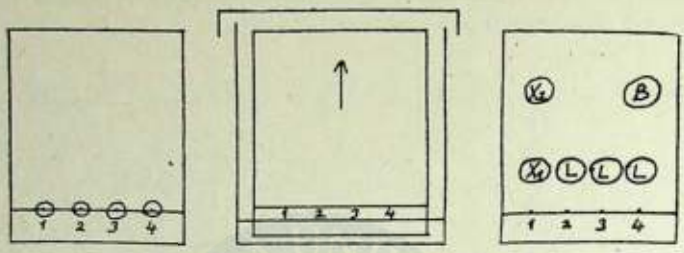
Bir boyarmaddenin ince tabaka kromatografisi ile tanınması sürecinde ilk olarak yapılması gereken, boyarmaddenin elyaftan sökülmesi işlemidir. Bunun için bir asid veya baz yardımı ile elyaftan sökülen boyarmadde organik bir çözücüye alınır. Bu çözücünün kuruluğa kadar buharlaştırılmasından sonra boyarmadde veya boyarmadde karışımı, belirli bir boya bitkisini karakterize eden bileşenlerle birlikte, katı olarak ele geçer.

Yöntemin Uygulanması

İnce tabaka kromatografisinde, stasyoner fazı oluşturan adsorban madde genellikle bir cam , alüminyum veya plastik plak üzerine yerleştirilir. Çözelti halinde bulunan analizi yapılacak karışım (boyarmadde) yuvarlak leke halinde, bu plağın alt tarafındaki başlangıç noktasına uygulanır. Plak, içinde uygun bir çözücü veya çözücü karışımı (mobil faz) bulunan bir kromatografi kabı içerisine yerleştirilir. (Şekil - 20b) Bunun için kapaklı, cam kaplar kullanılır. Tank kapağı, dış ortam ile ilişkiyi kesecek şekilde sıkıca kapanabilmelidir. Mobil faz için uygun olan çözücü veya çözücü karışımı da kromatografi kabının dibinde 5-8 milimetre yükseklikte bir tabaka teşkil edecek şekilde konur. Mobil fazı teşkil eden çözücü sayısı mümkün olduğu kadar az olmalı ve üçten fazla çözücü bulundurmamaya çalışılmalıdır. Ayrıca kullanılan çözücüler kromatografik işlemlere uygun saflıkta olmalıdır. Mobil fazda karışım oranı hacım ile ifade edilir, genellikle toplam hacım 100 üzerinden hesaplanır. Örneğin, 95/5, V/V şeklinde gösterilir.

Mobil faz içerisinde aşağıdan yukarıya doğru yükselirken farklı boyarmaddeleri, bu boyarmaddelerin molekül yapılarına bağlı olarak farklı yüksekliklere taşır. Ayrılan bileşikler renksizseler uygun belirteçler ile görülebilir duruma getirilirler. Bilinmeyen bir karışım ile çalışıldığında iyi bir ayırma yapabilmek için adsorban ve çözücü sisteminin en uygun şekilde seçilmesi gereklidir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ



Şekil — 20 : İnce tabaka kromatografisitle boyarmadde analizi

Boyarmaddelerin tanımlanmasında, karşılaştırma yapabilmek için, bilinen saf boyarmaddenin de plak üzerine bilinmeyenle birlikte uygulanması gerekir. Daha önce boyanmış olan elyaftan alınan örneğin saf boyarmadde ile karşılaştırılmasında şu kıstaslar göz önünde bulundurulur: Yükselme yüksekliği, kendi rengi, ultra-viole ışık altında davranışı, belirli ağır metal tuzlarıyla (belirteç) işleme sokulması sonucu elde edilen renk.

Bu yolla saptanan boyarmaddenin içinde bulunduğu bitkinin saptanması için, bilinen boya bitkileri ile boyanmış elyaftan elde edilen boyarmadde de aynı plak üzerine uygulanır. Halıdan alınan örneğin kromatogramı ile referans olarak, bilinen boya bitkisiyle boyanmış yünden elde edilen kromatogram, boyarmadde, boyarmadde kombinasyonları ve ikincil maddeler düzeyinde tam olarak çakışıyorsa, bu durumda boya bitkisi kesin olarak tanımlanabilir.

Boyarmaddenin içerdiği —OH grubu sayısı arttıkça kromatografide verdiği yükseklik azalır. —OH grubu az olan boyarmadde kromatografide daha yüksek iz bırakır. Örneğin apigenin 3, luteolin 4, quercetin 6 —OH grubu içermektedir. Bu nedenle kromatografide quercetin fazla yükselmez, en alt düzeyde yer alır, luteolin daha yüksek, apigenin ise en yüksek izleri bırakırlar.

İnce tabaka kromatografisi ile alınan sonuçları karşılaştırabilmek için ayırmaya etki eden, kromatografi kabındaki atmosferin durgunluğu, ısısı gibi diğer koşulların da sabit tutulması gerekmektedir.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Yukarıda anlatılan ince tabaka kromatografisi ile renk analizi yöntemi, şekil - 20 yardımıyla bir örnek üzerinde şu şekilde açıklanabilir :

Örnekte, plak dört başlangıç noktası bulunan bir başlama çizgisine sahiptir. Mikropipetler yardımı ile bu noktalara aşağıdaki maddeler uygulanır :

Başlangıç noktası 1 : Herhangi bir halıdan alınmış sarı renkte bir boyarmadde (bilinmiyor X)

Başlangıç noktası 2 : Saf sarı luteolin boyarmaddesi

Başlangıç noktası 3 : Muhabbet çiçeği ile boyanmış iplikten alınmış örnek

Başlangıç noktası 4 : Adaçayından hazırlanan boya ile boyanmış iplikten alınmış örnek

Bu şekilde hazırlanan plak, dibinde organik akıcı madde bulunan kapaklı bir cam sistemin içine yerleştirilir (Şekil - 20b). Bu sıvı 10 ilâ 25 dak. bir süre içerisinde boyalı plakanın en üst seviyesine dek ulaşır. Bu arada herhangi birşey gözlemek olası değildir, çünkü burada kullanılan sarı boyarmaddelerin bu kadar düşük konsantrasyonlarda, kendi renkleri gözle farkedilemez. Ancak plağın kurumasından sonra ve kuruyan plağın uranyum tuzları ile muamelesi sonucu renk gözlenir. Seçilen örnekte, aynı rengi veren tüm lekeler aynı yüksekliğe sahiptirler ve ultra-viole ışık altında aynı biçimde hareket ederler.

Kromatogramın yorumlanması iki aşamada yapılır. İlk aşama, boyarmaddenin tanımlanmasıdır. Örneğimizde sınanan sarı renk luteolin içermektedir. Bunu boya bitkisinin tanımlanması takip eder: Bu bitki, muhabbet çiçeği *Reseda luteola* olamaz, çünkü muhabbet çiçeği B maddesi içermemektedir. B maddesi *Salvia triloba* ile yapılan boyamalarda tipik olarak gözlenen bir ikincil maddedir. Bu maddenin bir boyarmadde olup olmadığı kesin değildir. B maddesi halıdan alınan sarı örnek içerisinde de vardır. (X=B) Bu durumda örneğimiz büyük bir olasılıkla adaçayı (*Salvia triloba*) ile boyanmıştır.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

R_f, HR_f, R_{st} Değerleri

Bileşiklerin kromatogram üzerinde verdikleri lekelerin yerleri R_f değeri ile belirtilir. Bu değer 0-1 arasında değişir.

$$R_f = \frac{\text{Leke merkezinin başlangıç çizgisine olan uzaklığı}}{\text{Çözücünün üst sınırının başlangıç çizgisine olan uzaklığı}}$$

R_f değeri maddeye özgü bir sabit değer olmakla birlikte çok çeşitli etkenlere bağlı olarak değiştiğinden bütünüyle aynı koşullarda elde edilmiş kromatogramlardaki değerlerin karşılaştırılması durumunda bir anlamı vardır.

R_f değeri yerine HR_f veya R_{st} değerleri de kullanılabilir.

$$HR_f = R_f \times 100$$

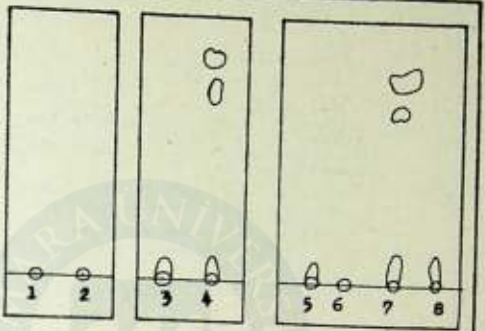
R_{st} değeri, maddenin yürüdüğü uzaklığın çözücününkine değil, seçilen uygun bir standart maddeninkine oranıdır.

$$R_{st} = \frac{\text{Leke merkezinin başlangıç çizgisine olan uzaklığı}}{\text{Standart maddenin leke merkezinin başlangıç çizgisine olan uzaklığı}}$$

Tüm bu bilgilerin ışığında, eski halı ve kilimlerdeki iplikle rin boyanmasında kullanılmış boyarmadde ve boyarmadde bitkilerinin İnce Tabaka Kromatografisi yöntemiyle tanınması da, aşağıdaki çizelgede görüldüğü biçimde gerçekleşir.

DENEME :

Türk ve İslam Eserleri Müzesindeki 12. yüzyıldan itibaren Selçuklu ve Osmanlı halılarına ait örneklerin yapılan analizlerinin sonuçları. (Bu boyamalarda yapılışı sırasında kullanılmış olan boya bitkilerinin saptanması)



No.	Renk	hR_f	Kendi rengi	UV φğ	U-Asetat	Boyarmadde
1	Sarı (E 682 - 683)	a	—		—	—
		b				
		c				
		d				
2	Bej (E 689)	a	—		—	—
		b				
		c				
		d				
3	Bordo (E 684)	a	Kırmızı		Mavi	Pseudopurpurin
		b				
		c				
		d				
4	Mor (E 685)	a	Kırmızı		Mavi	Pseudopurpurin
		b	Kırmızı		Mavi	Purpurin
		c	Sarı		Mavi	Alizarin
		d				
5	Kırmızı (E 681)	a	Kırmızı		Mavi	
		b				
		c				
		d				

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Çözücü : Metiletilketon / Formik asid (95/5)

Sonuç : Sarı ve bej — Kromatografik analizde hiçbir iz vermedi. Bunun iki nedeni olabilir : 1) Süreç içerisinde bu renkler fazla miktarda solmuştur. 2) Bu boyamalarda «boyacı aspiri» kullanılmıştır. «Boyacı aspiri o dönemlerde çok kullanılan birbirliydi. Ancak içerisindeki boya maddesi bilinmiyor ve kromatografik analizde hiçbir iz vermiyor.

Bordov e mor — *Rubia tinctorum* (kökboya) ile boyanmış.
E681 kırmızı — *Rubia tinctorum*. E681 mavi + İndigo

E684 kırmızı — *Rubia tinctorum*. E684 portakal — Portakal her dönemde kırmızı - sarı şeklinde yapılmış, ancak analizde sarıya ait bir iz ile edilmedi. Kırmızı *Rubia tinctorum*.

No.	Rank	hR_f	Kendi rengi	UV ışığı	U-Asetat	Buyarmadde
6	Mavi (E 681)	a	—		—	—
		b				
		c				
		d				
7	Kırmızı (E 684)	a	Kırmızı		Mavi	Pseudopurpurin
		b	Kırmızı		Mavi	Purpurin
		c	Sarı		Mavi	Alizarin
		d				
8	Portakal (E 684)	a	Kırmızı		Mavi	Pseudopurpurin
		b				
		c				
		d				

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

KAYNAKLAR

1. ADROSKO R. J., *Natural dyes and Home Dyeing*, (Formerly titled : Natural Dyes in the United States). Dover Publications, New York, 1971.

2. BAKER J. T., «Tyrian purple : an ancient dye, a modern problem.» *Endeavour, 33* (118), 11-17, 1974

3. BARANYOVITS F.L.C., «Cochineal carmine : an ancient dye with a modern role», *Endeavour*, New Series, *2* (2), 85-92, 1979.

4. BAYKARA Tuncer, «Kökboya», *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi*, *7* (14), 221-226, 1964

5. BAYKUT Fikret, *Kromatografi*, Türkiye Kimya Cemiyeti Yayınları, İst. 1963.

6. BAYTOP Turhan, *Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1963.

7. BÖHMER H., *Oriental Rug Review*, *3* (9), 357-362, London, 1983.

8. BRÜGGEMAN W. and BÖHMER H., *Rugs of the Peasants and Nomads of Anatolia*, München, 1983.

9. «Colour INDEX 3rd Ed.», The Society of Dyers and Colourists, Bradford, United Kingdom, 1971.

10. ÇUBUKÇU Bayhan, *Analitik Farmakognozi*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1976.

11. DEMİRİZ Hüsnü, «Yurdumuzun Boya Bitkilerine Genel Bir Bakış», *Biologi*, *1* (5), 235-238, 1951.

12. DONKIN R.A., «The Insect Dyes of Western and West-Central Asia», *Anthropos*, 5/6, 847-880, 72 :1977.

13. ENEZ Nevin, Çeşitli Tarihlerdeki Radyo Konuşmalarının Metinleri.

14. ENEZ Nevin, *Doğal Boyalarla Yün Boyamacılığı ve Kullanılan Boyaların Kromatografik Yöntemle Saptanması*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1984.

15. ERSOY Lâle, *Kromatografik Ayırma Yöntemleri*, İstanbul, 1987.

16. EYÜBOĞLU Ü., OKAYGÜN I., YARAŞ F., *Doğal Boyalarla Yün Boyama*, UEV, İstanbul, 1983.

17. HARMANCIOĞLU Mustafa, *Türkiye'de Bulunan Önemli Bitki Boyalarından Elde Olunan Renklerin Çeşitli Müessirlere Karşı Yün Üzerinde Haslık Dereceleri*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1955.

18. KURMUŞ Orhan, *Emperyalizmin Türkiye'ye Girişi*, İkinci Baskı, Bilim Yayınları, İstanbul, 1977

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

19. MARTIN L., *Chemistry and Chemical Technology in Ancient Mesopotamia*, Philadelphia, 1959.

20. MUSHAK P., «Scientific Approaches in the Study of Oriental Rugs Trappings and Textiles», *Oriental Rug Review*, Vol. V, No. 8, November, 1985.

21. O'BANNON G. and MUSHAK P., «The Princeton Mamluk», *Oriental Rug Review*, Vol. V, No. 6, February, 1986.

22. THOMAS M.B., MABRY T.J., and MARKHAM K.R., *The Systematic Identification of Flavonoids*, Springer - Verlag Berlin Heidelberg - New York, 1970.

23. The Soviet Armenian Encylopedia. Vordan Karmir (The Red Worm), Vol, VIII. 642-643, Erevan, Sov., Rep. Armenia, 1982.

24. The Merck INDEX, An Encyclopedia of Chemicals and Drugs, 8th Edition, Published by Merck and Co., Rahway, N.J., U.S.A., 1968.

25. SCHWEPPE H., *Identifications of Dyes in Historic Textile Materials*, Washington, 1986.

26. SINGH H., SESHADRI T.R. and SUBRAMANIAN G.B.V., «A Note on the Colouring Matter of Lac Larvae», Tetrahedron Letters, No. 10, 1101-1108, Great Britain, 1966.

27. WHITING M., «The Red Dyes of Some East Mediterranean Carpets», *Hali*, Vol. IV, No. 1, 55-56, 1981.

28. WORLY, *Chromatography*, ASE Lab. Books, London, 1973.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

ALFABETİK FİHRİST

ANKARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

— A —

Adacayı 27, 28, 39, 40, 41
Allumcepa 28, 33
Alizari 13
Alizarin 10, 11, 56
Amerikan Cochineali 15, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 35, 56
Anil 7
Anilin Boya 2
Anthemis chia 31, 43, 44
Anthemis tinctoria 28, 35, 43, 53, 54
Antrakinon 10
Apigenin 29, 30, 31, 38, 39, 43
Asma 28, 33
Aspir 24, 25, 26

— B —

Berberin 30
Beyaz papatya 31, 43, 44, 57
Boyacı Aspiri 24
Boyacı Katırtırnağı 30
Boyacı Papatyası 28, 35
Boyacı Sumağı 27, 28, 36, 37
Bupleurum 28, 33
Bupleurum rotundifolium 33

— C —Carthamin 24, 25

Cehri 28, 34, 35, 51, 52, 53, 57, 58, 59
Ceviz 58, 59
Cochineal 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 35, 56
Cotinus Coggrygria 27, 28, 30, 36, 37
Crocetin 31
Crocin 31, 41
Crocus sativus 41, 42
Curcuma longa 56
Curcuma rotunda 56
Curcumin 56

— C —

Civit otu 8, 9

— D —

Dactylopius coccus 16
Datisca cannabina 28, 32, 44, 45
Datiscetin 29, 30, 32, 44
Debbağ Sumağı 27, 28, 50, 51
Direk boyarmaddeler 3
Doğal boyamacılık 1
Doğrudan boyama 3

— E —

Ellagik asid 60
Emodin 34, 35, 51, 56, 57
Erica arborea 28, 33
Eupatorium indigofera 10
Euphorbia biglandulosa 28, 32, 46, 47

— F —

Foskomelo 41
Fisetin 27, 29, 36, 56
Flavon 30
Frangula alnus 28, 35
Fuchsin 26
Fustol 36

— G —

Gallik asid 27, 34
Gence 28, 32, 44, 45, 46
Genista tinctoria 30

— H —

Hayıt 57
Hypericum empetrifolium 28, 33, 47, 48

— I-İ —

İnce tabaka kromatografisi 69
İndican 9
İndicum 7
İndigo 5, 7, 8, 9, 57, 58
İndigo sulfon asidi 7, 35, 57, 58
İndigofera tinctoria 7
İnula viscosa 34
İsatis crymbosa 9
İsatis tinctoria 7, 8, 9, 26
İsatis tomentella 9

— J —

Juglans regia 58, 59
Juglon 3, 58

— K —

Kromatografi 76
Kaempferol 29, 34, 51
Karmin asidi 19, 20, 21
Kermes 16, 17
Kermes asidi 16, 21
Kermococcus vermilis 16
Kına 57
Kökboya 10, 11, 12, 13, 14, 20, 24, 56
Krem tartar 14
Krisofanik asid 34
Kuzukulağı 28, 33

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

Küp boyama 4, 5, 9
Küp boyarmaddeler 4, 5
— L —
Lak böceği 15, 23, 24
Lak lak 23
Lakaik asid 23, 24
Lawson 57
Lawsonia enermis 57
Lizari 13
Lök 23
Luk luk 23
Luteolin 27, 28, 29, 30, 38, 39, 57
— M —
Margarodes polonicus 16
Marshdenia tinctoria 10
Matricaria chamomila 28, 31
Mazı 59
Mineç 49, 50
Mordan 3, 4
Mordan Boyarmaddeleri 3, 4
Mordanlı boyama 3, 4
Muhabbet çiçeği 27, 28, 38, 39
Munjistin 10, 11
Murex brandaris 15
Murex trunculus 15
Myricetin 27, 29, 30, 34, 35, 36, 50, 53
— N —
Nar 55, 59
— O —
Opuntia coccinellifera 16
— P —
Palamut meşesi 34, 59, 60, 61
Pelagia 15
Perkin 1
Pistacia palaestina 28, 33, 49, 50
Pistacia terebintus 49, 50
Polonya cochineali 16
Polygonum tinctoria 9
Porphyrophora hameli 16
Pseudopurpurin 10, 11, 56
Punica granatum 55
Purpura 15
Purpurin 10, 11
— Q —
Quercetin 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 53, 56, 57
Quercus coccifera 16
Quercus ilex 16
Quercus macrolepis60
Quercus robur 16
— R —
Reseda luteola 27, 28, 38, 39, 41
Rhamnazin 29, 32, 34, 44, 51
Rhamnetin 29, 30, 34, 51, 57
Rhamnaz 36
Rhamnus carthartica 53
Rhamnus petiolaris 28, 34, 35, 51, 52
Rhamnus saxatilis 35
Rhus coriaria 27, 28, 34, 50, 51
Rubia peregrina 10
Rubia tinctorum 10, 11, 12, 13, 14, 24, 26, 31, 56
Rubiadin 10, 11
Rumex 28, 33
— S —
Safran 41, 42, 43
Sakız 49, 50
Sakız ağacı 28, 33
Salvia triloba 27, 28, 39, 40, 41
Sarı papatya 53, 54
Sarı piren 28, 33, 47, 48
Sarı sevgi çiçeği 38
Soğan 28, 33
Somak 50, 51
Sumak 34, 50, 51, 59
Sütleğen 28, 32, 46, 47
—,Ş —
Şap 4, 7
— T —
Tanen 27, 34, 50, 59
Tannik asid 27, 59, 60
Türk Kırmızısı 13, 14
— V —
Venedik Kırmızısı 16
Vitex agnus cactus 57, 58
Vitis vinifera 28, 33
— Y —
Yüksek ayırma yetenekli ince tabaka kromatografisi 70
Yabani Kökboya 10
Yalancı safran 24, 25, 53
Yaş mazı 34
— Z —
Zerdeçal 56

MARMARA ÜNİVERSİTESİ YAYINEVİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ 1883

MARMARA
ÜNİVERSİTESİ

Fiatı : 650.— TL.