

## Osmanlı Saray Dokumalarında Kullanılan Doğal Boyalar ve Özellikleri

Emine Torgan Güzel<sup>1</sup>

### Özet

Antik çağlardan beri insan, kendisini ve çevresini süsleyecek malzemeleri arayış içinde olmuş, renklendirici malzemeler her zaman ilgisini çekmiştir. Bu malzemeleri önce toprak minerallerinden elde etmiş ve devamında doğadaki bitki, hayvan, mantar, vb. gibi doğal ürünlerden elde ettikleri organik boyaları kullanmıştır. Dokumada yetenekleri gelişir gelişmez ise doğal boyaları ve boyama tekniklerini geliştirmiştir. Önceleri tek renkli ürünler elde ederken, daha sonraları birden fazla rengi bir ürün üzerinde ahenk içinde kullanmayı başarmıştır.

Osmanlı saray kumaşlarında ihtişam ve gücün temsili olan kaftanlardan düz kumaşlara, altınlı ve gümüşlü entarilerden çuhalara kadar çoğu elbise ve kumaşın doğal boyalar kullanılarak renklendirildiği bilinmektedir. Osmanlı'nın kullandığı boyalar ve boyama endüstrisi, babadan oğula geçerek bir devamlılık sağlamıştır. Günümüzde dahi müze koleksiyonlarında görülen ve büyük bir öneme sahip olan Osmanlı saray dokumalarındaki renklerin çoğunluğu hala canlılığını korumaktadır.

Osmanlı saray dokumalarında doğal boyalar denilince ilk akla gelen hayvansal doğal boya kaynakları olmuştur ve bu boyalar dişi böcek kökenli hayvanlardan elde edilmiştir. Böcek kökenli boyalardan elde edilen renk birbiriyle neredeyse aynı olup, özellikle padişah ve şehzade kaftanlarındaki zemin rengini oluşturmuştur. Hayvansal kökenli boyaların yanında Osmanlı boyacılar çeşitli renkler elde ettiği bitkisel boyaları da kullanmıştır. Bazen hem bitkisel hem de hayvansal boya kaynaklarını bir araya getirerek çeşitli renk ve renk tonlarını elde etmiştir. Burada Anadolu'nun zengin bitki çeşitliliğine sahip olmasının etkisi oldukça fazladır.

Bu araştırmada, geçmişten Osmanlılara kadar olan doğal boyama süreci kısa bir şekilde ele alındıktan sonra Osmanlı boya ve boyama endüstrisi hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra ise Osmanlı saray dokumalarını renklendiren başlıca bitkisel ve hayvansal doğal boyalar, özellikleri ve içerdiği etken boyarmaddeler incelenmiştir.

<sup>1</sup> Dr., Turkish Cultural Foundation (TCF), DATU Laboratuvarı, İstanbul-Türkiye.

## 1. Geçmişten Osmanlılara Doğal Boyamacılık

Antik çağlardan beri insan, kendisini ve çevresini süsleyecek malzemeleri arayış içinde olmuştur. Renklendirici malzemeler insanoğlu için özellikle çekici olmuş ve bu malzemeleri basit bir şekilde ya minerallerin toz haline getirilmesi ya da böcekleri, likenleri, meyveleri veya bitkileri suya batırmakla elde etmiştir. Dokumada yetenekleri gelişir gelişmez, boyama teknikleri giderek daha önemli hale gelmiştir. Yüzyıllar boyunca ve dünyanın çeşitli yerlerinde boya maddesi olarak çok sayıda doğal madde kullanılmıştır (Degano vd., 2009: 363). Doğal boyalar ve renklendiriciler, kültürel mirasın önemli bir parçası olmakla birlikte kullanılan renkler tüm medeniyetler için ortak olmuştur. Geçtiğimiz yüzyıl boyunca yapılan arkeolojik çalışmalarda insanlığın doğuşundan bu yana, boya ve pigment kaynakları arayışının, gıda, tıbbi bitki ve hayvan seçimiyle paralel gittiği belirlenmiştir. Tarih boyunca doğal renklendiriciler, ülkeler arasında ekonomik ve kültürel alışverişlerde de önemli bir rol oynamıştır (Cardon, 2010: 1).

Bitkilerden, hayvanlardan, mantarlardan ve mineral kaynaklardan elde edilen doğal boyalar prehistorik zamandan beri mağara resmi, duvar, kozmetik amaçlı, tekstil ürünü, kıyafet, deri, gıda renklendiricisi, vücut ve saç boya olarak kullanılmıştır (Cardon, 2010: 1). İlk kullanılan boyaların metal-oksit karışımı, killi toprak ve bazı bitki özsuvarı olduğu bilinmektedir. Burada boya olarak tarif edilen maddeler çoğunlukla anorganik yapıya sahiptir. Tekstil boyamacılığında kullanılan boyarmaddeler ise organik yapıdır (Başer, 1990: 8).

Tekstil boyaarı, kumaşlara veya ipliklere fiziksel ve/veya kimyasal bağlanma ile renk vererek sabitlenebilen renkli organik bileşiklerdir. Genellikle çözültide kullanılırlar ve dört temel özelliğe sahip olmalıdırlar. Bunlar; renk, belirli koşullar altında belirli bir ortamda çözünürlük, dayanıklılık (lif üzerinde emme ve tutma kapasitesi) veya reaktivlik (lif üzerinde kimyasal sabitleme kapasitesi) ve haslık değerlerinin (yıkamaya, sürtünmeye, ışığa maruz kalmaya karşı dayanıklılık) yüksek olmasıdır. Boyaların rengi, moleküllerinde görünür ışıkta seçici olarak farklı radyasyonları emen ve belirli bir rengi yansıtan *kromofor* adı verilen bir veya daha fazla doymamış grubun varlığından kaynaklanmaktadır. Bir kromofor grubu içeren moleküle *kromojen* denir ve boyanın son tonunda, lif afinitesinde, haslık ve stabilitesinde rol oynar. Boya molekülleri ayrıca *oksokrom* adı verilen ve işlevsel olan başka bir atom grubu içerir. Uygun bir kromoforla birleştirildiğinde boyanın rengini yoğunlaştırır veya zenginleştirir. Kromofor ve oksokrom grupları, bir boya oluşturmak için birlikte hareket eder. Ana kromofor grupları nitroso ( $-N=O$ ), nitro ( $-NO_2$ ), azo ( $-N=N$ ), karbonil ( $>C=O$ ) ve çift bağ ( $>C=C<$ ), asidik ( $-$

OH, -COOH, -SO<sub>3</sub>H) veya bazik (-NH<sub>2</sub>, NHR, -NRR') gruplar gibi oksokromlardır (Beldean-Galea vd., 2018: 1353).

MÖ. 5000 yıllarında dokumanın bulunmasıyla birlikte tekstil ürünlerini renklendirme isteği ortaya çıkmıştır. Bunun için çeşitli pigmentler elyaf üzerine uygulanmış, fakat yüzeysel olarak yapılan bu uygulamanın özellikle sürtünme ve yıkama yoluyla kalıcı olmadığı görülmüştür. Tunç Çağı'nda (MÖ. 3000-1200), 300 kadar bitki ve hayvan kökenli boyarmadde, iplik veya kumaş üzerinde denenmiştir. Hatta farklı renk tonları elde etmek için *mordan* adı verilen yardımcı malzemeler kullanılmıştır (İmer, 1999: 331). Bir tekstil boyası olarak kullanılan boyarmaddelerin mümkün olduğunca güçlü bir şekilde life bağlanması, yani yıkanmaya dayanıklı olması gereklidir. Boyarmaddeler, mordanlar olarak bilinen metalik iyonların yardımıyla tekstile bağlanıp sabitlenirler veya çoğu zaman mordanlar vasıtasıyla kuvvetlendirilirler. En önemli mordan metali alüminyumdur. Alüminyumun kaynağı olan şap [KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.12H<sub>2</sub>O], önemli bir tarihi mordan olup, geçmişte de yaygın olarak tekstil ürünlerin boyanmasında yardımcı madde olarak kullanılmıştır. Geçmişte kullanılan diğer önemli mordanlar ise demir (Fe<sup>+2</sup>), bakır (Cu<sup>+2</sup>) ve kalay (Sn<sup>+2</sup>) iyonlarıdır (Melo, 2009: 4). Mordan olarak kalay iyonu, 16. ve 17. yüzyıllarda Avrupa'da kullanılmış olmasına rağmen, Türk ve İran tekstillerinde kullanıldığına dair bir kanıt bulunamamıştır (Karadağ, 1997: 38).

Doğal boyamacılığın tekstil elyafında kullanımının MÖ. 4000 yıllarında Hindistan ve Mezopotamya'da başlamış olduğu bilinmektedir (Karadağ, 2007: 11). Eski çağlarda tekstil boyama ya dokunmuş kumaş parçalarına ya da ipliğe uygulanmıştır. İplik boyamanın daha çok desenli kumaş elde etmek için yapıldığı bilinmektedir. Orta Asya Türklerinin boyacılık sanatı hakkında bilgiler, bugün yapılan arkeolojik kazılarda ortaya çıkarılan kurganlardaki örneklerden elde edilebilmektedir. Türkler, önceleri daha çok yün ve pamuk, sonraları ise ipek lifini kullanarak kumaş, halı ve kilim dokumuşlardır (İmer, 1999: 332).

## 2. Osmanlılarda Doğal Boyamacılık

Orta Asya'dan göçlerle Anadolu'ya taşınan boyacılık sanatı, Osmanlılarda en zengin dönemini yaşamıştır. Başta Bursa olmak üzere, İstanbul, Edirne, Tokat, Kayseri, Konya ve Teselya gibi şehirler boyacılık sanatının geliştiği önemli merkezler haline gelmiştir (İmer, 1999: 333). Özellikle 15-17. yüzyıllar arasında, Osmanlılar için Bursa'nın önemli bir boyarmadde merkezi olduğu, boyacıların iyi örgütlendiği, burada çok sayıda boyahanenin mevcut olduğu ve buraya kaliteli boyama usulleri sebebiyle ülkenin ve dünyanın çe-

şitli yerlerinden boyanması için kumaşlar gönderildiği bilinmektedir. Bursa boyacılarının işlerinde ehil oldukları ve zaman zaman başka memleketlere giderek, çeşitli dokumalarda boyama işlemi gerçekleştirdikleri kayıtlarda (Bursa Mahkeme-i Şeriyе sicilleri) belirtilmektedir (Canatar, 1998: 92).

Dokumacılık yapılan hemen her merkezde boyama işleri olmuştur. Osmanlılarda boyacılık yapan boyacılara *sabbağ*, bu işlemin yapıldığı yere ise *masbağ* adı verilmiştir. 16. yüzyıldan itibaren Anadolu'daki boyahaneler; Tokat, Çorum, Merzifon, Bursa, Ankara, Kayseri, Adana, Şanlıurfa, Malatya, Kahramanmaraş ve Gaziantep gibi belli başlı şehirlerde yoğunlaşmıştır. Bunun yanında Konya, Sivas ve Kırşehir boyahanelerinde de boya üretimi olmuş ve çeşitli kumaşlar boyanmıştır (Canatar 1998: 98).

Osmanlı'da boyahanelerin olduğu yerlerin isimleri Başbakanlık Osmanlı Arşivi Cevdet-İktisat tasnifi vesikalarına istinaden şu şekilde sıralanabilir: Arapkir, Edirne, İzmit, Kızanlık, Larende, Malatya, Musul, Sakız ve Tokat'tır (Canatar 1998: 98, 99).

Türk kumaşlarında kırmızı renk hakîm olmuştur (Aslanapa, 2007: 363; İmer, 1999: 332; Tezcan, 1993: 49). İkinci sırayı ise mavi renk almaktadır (Tezcan, 1993: 49). Diğer kullanılan renkler ise yeşil, beyaz, bej, altın sarısı (Aslanapa, 2007: 363; İmer, 1999: 332) ve mor renktir. Türklerin bu temel renkler dışında da birçok renk tonunu geliştirip ürettiği bilinmektedir. Anadolu'nun çok geniş bir bitki çeşitliliğine sahip olması da boyacılık sanatında yeni renklerin elde edilmesini kolaylaştırmıştır (İmer, 1999: 332, 334). Renkler ve tonları dönemlere göre değişiklik göstermektedir. Önceleri iki renkli kumaşlar dokunmuş, 15. yüzyılla birlikte Bursa'da yedi renkli kumaşların dokunmaya başladığı görülmüştür (Aslanapa, 2007: 363). Türk dokumalarında renk uyumu aynı renk tonlarını kullanarak olmamış, aksine birbirine zıt renklerin yan yana getirilmesiyle elde edilmiştir. En sevilen renk güvezi denilen koyu kırmızı rengidir. Bu rengi Türkler çoğunlukla kumaşların zemininde kullanmış ve üzerinde görünen zıt renklerle bir ahenk yaratmışlardır. Dokumalardaki motiflerin etrafındaki kontürleri başka renklerle belirtmişler ve bu da Osmanlı dokumalarını İran motiflerinden ayıran en belirgin özellik olmuştur (Tezcan, 1993: 49, 51).

Osmanlılarda tekstil loncalarının içinde bulunan boyacılar önemli bir yere sahiptir. Hatta kullandıkları boyarmaddelere göre kendi aralarında ayrılmışlar, değişik renk tonlarında kırmızı renk boyayan boyacılar dahi birbirinden ayrı olarak çalışmıştır. Evliya Çelebi, tekstil loncalarında 800 boyacının çalıştığını eserinde belirtmiştir. Ayrıca 500 adet boyahane olduğunu ve 70 adet boyahanenin de devlete ait olduğunu ifade etmiştir. 18. yüzyıl Osmanlı arşiv

belgelerinde ise Ayasofya yakınlarında bulunan Fazıl Paşa'nın sarayında boyacıların çalıştığı kayıtlarda geçmektedir (Atasoy vd., 2001: 167, 193). Yine Osmanlı arşiv kayıtlarında bir yiyeceğin ya da bir canlıya benzerliği nedeniyle renkler farklı isimlerle anılmıştır. Kayıtlarda; güvezi, nohudi, cevizi, fıstığı, fındığı, darçını, kemmuni (kimyoni), kibriti (saman rengi), şarabi, erguvani, gülgünü, süрмаi (ham erik rengi), tüteği (parlak yeşil), samani, elması, kamışı, aseli (bal rengi), sincabi, nefsi, sefid (beyaz), benefşe (menekşe), sürh (kırmızı), hod renk (sarı), isperék tatlı yeşili ve nefisi gibi renk isimlerine rastlanılmaktadır (Tezcan, 1993: 51).

Boyahanelerde boyama işlemi yapıldıktan sonra boyanan iplik ve kumaşlar, iplere asılarak kurutulmuş ve sonrasında da diğer işlemler uygulanmıştır. İzmir boyahanelerine ilişkin bir örnek olarak vakıf boyahanenin ortak kullanım alanı olan ve esnaf tarafından *meydan* olarak tabir edilen boyahane önündeki mekânda iplik ve kumaşların bu şekilde kurutulduğu bilinmektedir. Diğer şehirlerde olduğu gibi İzmir boyahanelerinin de her biri farklı bir renk üzerinde uzmanlaşmıştır. Boyahanelere tanımlanan iplik ve renk dışında boyama yapılması izinleri olmamıştır. Bu nedenle boyahaneler, İzmir Kırmızı Rişte Boyahanesi, Tokat Mavi Boyahanesi ve Kayseri Kırmızı Boyahanesi gibi uzmanlaştıkları renklere göre adlandırılmışlardır. Boyama işleri ve boyanacak renkler Osmanlı Dönemi imparatorluk genelinde boyacılar arasında taksim edilmiş olup, bir grubun diğer grubun işlerini yapması yasaklanmıştır. Bir boyahanenin başka bir boyahaneye ait olan rengi kullanması, genellikle şikâyetlere neden olmuş ve bu da mahkemelere taşınmıştır. Eğer mahkemelerde de çözüm bulunamazsa konunun İstanbul'a kadar geldiği bilinmektedir (Acıpınar ve Çanlı, 2017: 155). Buradan da Osmanlı'da boyamaya büyük bir önem verildiği ve birtakım kurallara tabii olduğu anlaşılmaktadır.

Osmanlı'nın kullandığı boyalar ve boyama endüstrisi, binlerce yıl süren doğal boya kullanımının devam eden bir gelişimidir. Nesiller boyu bir sır olarak babadan oğula aktarılmış ve neredeyse önemli bir değişiklik olmadan bize kadar ulaşabilmiştir. Osmanlı'da özenli üretim süreci nedeniyle boyarmaddeler ticari açıdan büyük önem taşımıştır. Bazı boyalar veya boyalı tekstiller Osmanlı'da vergi ödemek için bile kullanılmış, boya atölyeleri üretimlerinin bir kısmını veya hasadını nakit yerine devlete ödemiştir. Osmanlı döneminde boyarmadde ticareti, devletin bağlı olduğu temel ekonomik faaliyetlerden biri haline gelmiştir. Genel olarak, boyarmadde ve boyanmış tekstillerin üretiminde Osmanlı'nın 16. ve 17. yüzyılda bir zenginlik içinde olduğu kayıtlardan anlaşılmaktadır (Al-Sharairi vd., 2017: 251, 252).

Özellikle bitkisel ve hayvansal kaynaklı doğal boyaların tekstillerde kullanımını 19. yüzyılın ikinci yarısına kadar sürmüştür. 1856 yılında William

Henry Perkin tarafından ilk sentetik organik boyarmaddenin (mauveine) bulunması ve daha sonra piyasaya sürülmesi boya endüstrisi bakımından büyük bir kırılma meydana getirmiştir. Avrupa’da organik kimyanın gelişmesiyle, sanayileşmiş ülkeler fosil kaynaklardan, kömür katranından ve petrolden elde edilen sentetik boya ları benimsemiştir. Sentetik boyaların ucuz ve uygulama kolaylığı nedeniyle tekstillerin, plastiklerin, kozmetiklerin ve yiyeceklerin renklendirilmesi bu boya larla yapılmış, bu durum da kültürel bir devrime sebep olmuştur (Cardon, 2010: 1). Sentetik boyaların sentezi ve daha sonra yaygınlaşması ile bu boya lar Osmanlı pazarına da giriş yapmış ve boyahaneler birer birer kapanmaya başlamıştır (Acıpınar ve Çanlı, 2017: 162).

### 3. Doğal Boyalar

#### 3.1. Bitkisel Kaynaklı Doğal Boyalar

Bitkisel boyalar, doğada kendiliğinden yetişen ya da kültüre alınmış olan bitkilerin toprak altı sürgünleri, kök, yumru, gövde, gövde kabuğu, yaprak, çiçek, meyve, meyve kabuğu, tohum gibi farklı kısımlarından çeşitli yöntemlerle elde edilen boyalardır. Bileşiminde çok sayıda boyarmadde bulunan ve boyamada kullanılan pek çok bitki bulunmaktadır. Yapılan araştırma ve çalışmalar, yurdumuzun boyarmadde kaynağı ve boya bitkileri açısından zengin bir floraya sahip olduğunu göstermektedir. Bitkilerden elde edilen her renk, boya olarak kullanılmaya uygun değildir. Renkli bir maddenin boya olarak kullanılabilmesi için yapısında benzen halkasına bağlı kromofor ve oksokrom gruplarının olması gereklidir (Arlı, 1993: 92).

Boyarmaddeler; menşelerine göre (doğal veya sentetik, hayvansal veya bitkisel), uygulama yöntemlerine göre (mordanlama, doğrudan boyama ve küp boyama), kromoforlarının ait olduğu kimyasal yapılarına göre (antrakinon, flavonoid, indigoid, vb.) veya renklerine göre çeşitli şekilde sınıflandırılabilirler (Degano vd., 2009: 365).

#### 3.1.1. Kırmızı Renk Verenler

Boyamalarda kırmızı renk elde etmek için kullanılan boyarmaddeleri bitkisel ve hayvansal kaynaklı olarak iki gruba ayırabiliriz. Bitkisel kaynaklı kırmızı boya lar arasında en yaygın kullanılanı, kolay tedarik süreci ve düşük fiyatı nedeniyle kökboya (*Rubia tinctorum* L.) bitkisi olmuştur (Zasada-Kłodzinsk, 2020).

##### 3.1.1.2. Kökboya (*Rubia tinctorum* L.)

Bitki kökenli boyarmaddelerin Anadolu’da en çok kullanılanı kökboya (*Rubia tinctorum* L.) bitkisidir. *Rubia tinctorum* L. bitkisi *Rubiaceae* (kökbo-

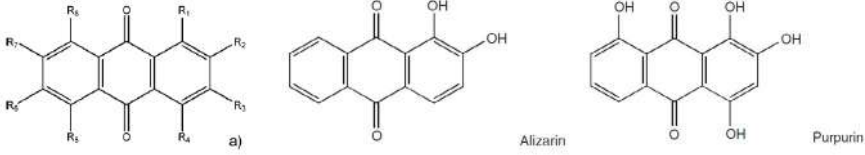
yasıgiller) familyasının *Rubia* cinsine ait, 50-80 cm yüksekliğinde, çok yıllık ve tırmanıcı bir bitkidir (Şekil 1A). Boyarmaddeler bitkinin kökünde bulunur (Şekil 1B) ve bitkinin yetiştiği bölgenin koşullarına göre köklerindeki boyarmadde miktarı % 1 ila % 4 arasında değişir. Yaşlı kökler, genç olanlara göre daha fazla boyarmadde içerir. Kökboya dışında *Rubiaceae* familyasına ait kırmızı renk veren diğer bitkiler *Rubia peregrina* L., *Rubia cordifolia* L., *Galium verum* L., *Asperula tinctoria* L. ve *Rubia uismene* L. gibi boya bitkileridir. Ancak bu boya bitkileri Türk halı ve kumaşlarında kullanılmamıştır (Karadağ, 1997: 40).

**Şekil 1. A- Kökboya (*Rubia tinctorum* L.) bitkisi ve B- kökboya bitkisinin kökleri (URL-1).**



Kökboya bitkisinin kökleri doğal bir boya kaynağıdır ve antik zamandan beri dünyanın birçok yerinde tekstilleri boyamak için kullanılmıştır. *Rubia tinctorum* L. bitkisindeki boyarmaddeler, ana boya bileşeni olan rubieritrin asidin hidroliz ürünü olan antrakinonlardır. Bu antrakinonlardan ana renklendirici bileşenler, alizarin ve purpurindir (Şekil 2). Diğer antrakinonlar ise pseudopurpurin, rubiadin, munjistin, ksantopurpurin ve diğer küçük ölçekli antrakinon yapılarıdır (Derksen ve Van Beek, 2002: 629, 666). Kökboya bitkisinin köklerinden şimdiye kadar 36 adet antrakinon izole edilmiş olup, tekstil ürünlerini boyamak için ise kullanılan *Rubia* türlerinde toplam 68 antrakinon türü olduğu bilinmektedir (Cooksey, 2020: 477). Buradan da anlaşılacağı üzere, kökboya bitkisinin (*Rubia tinctorum* L.) kökleri boya bakımından oldukça zengin ve tekstil ürünlerini boyamak için vazgeçilmez bir boya kaynağıdır.

**Şekil 2. Kökboya bitkisinin köklerindeki ana boyarmadde yapısı olan antrakinon yapısı (a) (Degano vd., 2009: 366) ile boya bileşenleri alizarin ve purpurin boyarmaddelerinin kimyasal yapıları (Bechtold, 2009: 160).**



Kökboya bitkisinin köklerinin çok sayıdaki çalışmaya da konu olan ipek, pamuk, yün, keten gibi doğal lifler ile selüloz-triasetat gibi insan yapımı lifleri de boyamasının yanında (Bechtold, 2009: 162), pamuk elyafının boyanması için özel bir yol izlenmiştir. Kökboya bitkisi kullanılarak pamuk elyafının kırmızı renge boyanması dünyada *Türk kırmızısı* veya *Edirne kırmızısı* adı ile ün kazanmıştır (Karadağ, 1997: 40). Kökboya bitkisi kullanılarak uygulanan boyama işlemlerinde farklı mordanlar kullanılarak çeşitli renkler elde edilebilmektedir. Örneğin; şap ( $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ ) mordan ile parlak kırmızı renk elde edilirken, demir mordanı ile kiremit rengi (kırmızı-kahverengi) bir renk elde edilebilmektedir (Karadağ, 2007: 72).

Yapılan arkeolojik çalışmalar ve elde edilen veriler ışığında, kökboya bitkisinin (*Rubia tinctorum* L.) kök sürgünleri ile boyanmış en eski örneklerin MÖ. 3000 yılına ait olduğu görülmektedir. Bugünkü Pakistan'ın İndus Vadisi'ndeki Mohenjo-Daro'da yapılan arkeolojik kazılarda MÖ. 3250-2750'lere ait kırmızı renkli pamuk elyafından yapılmış iki adet para kesesi bulunmuştur. Bu parçalardaki mor renkli pamuklu kumaşın kökboya ile boyanmış olduğu belirlenmiştir (Cardon, 2007: 119; Karadağ, 2007: 73). Kökboya ile boyanmış en eski dokumalardan biri, Tutankhamun'un mezarında bulunan ve geçmişi MÖ. 1350 yılına uzanan bir kemerdir. Ayrıca, Mısır'da Firavunlar zamanında boyama sırasında şap ya da başka bir mordan kullanılmadığı bilinmektedir (Derksen ve Van Beek, 2002: 633). Herodot'un bir yazısında da MÖ. 450 tarihinde gerçekleştirdiği bir gezide Libyalı kadınların kökboya ile boyanmış elbiseler giydiğini gözlemlediği yazılıdır (Cooksey, 2020: 474). Strabo, Dioscorides, Pliny the Elder ve Talmud da kitap ve notlarında kökboya bitkisinden bahsetmektedir (Orna, 2013: 8). Ölü Deniz çevresinde de MS. 135'ten kalma kökboya ile boyanmış yün bir kese bulunmuştur. Çin'de yapılan arkeolojik kazılarda mezar hazinelerinde bulunan dokuma parçalarında, kökboya kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Antik Yunanlılar ve Romalılar bu bitkiyi boyamada kullanmalarının yanı sıra (Cardon, 2007: 120; Derksen ve Van Beek, 2002: 633), ilaç ve resimlerde de boya olarak kullanmışlardır (Cardon, 2007: 120). British Museum'da bulunan Greko-Romen kökenli



altı boya kabında kökboya bitkisi belirlenmiştir (Orna, 2013: 8). Araplar bu bitkiyi Romalılardan sonra İspanya'ya getirmişler ve 8. yüzyılda kökboyanın az miktarda bile olsa Avrupa'da tarımı başlamıştır. Daha sonrasında Bağdat şehri kökboya için önemli bir boya ticareti merkezi haline gelmiştir. 10. yüzyılda Hollanda ve Almanya dünyadaki kökboya üretiminde oldukça ileri bir yere ulaşmış, Hollandalı ve Alman tüccarlar büyük miktarda kökboyanı İngiltere ve Norveç'e ihraç etmişlerdir. Ayrıca, 10. yüzyılda Hazar Denizi bataklık adalarında yüksek kalitede kökboya üretimi yapılarak Hindistan'a kadar ihraç edilmiştir (Karadağ, 2007: 73). 1700'lü yıllarda Osmanlı, dünyadaki kökboya ihtiyacının üçte ikisini karşılamıştır. 1875 yılında sadece İzmir limanından yapılan ve kökboya satışından elde edilen gelirin 500.000 altını geçtiği kayıtlardan bilinmektedir (Enez, 1987: 13; İmer, 1999: 336). Kökboyanın en büyük alıcısının ise dönemin en büyük dokuma sanayisine sahip olan İngiltere'dir. 19. yüzyılın ortalarına kadar kökboya bitkisi Osmanlı'nın dış ticaretinde ipek ve hububattan sonra üçüncü sırada yer almıştır. Fakat bu durum, sentetik boyaların sentezi ve yaygınlaşmasıyla 1882'den sonra düşüşe geçmiştir (İmer, 1999: 336).

Bugüne kadar çok sayıda Doğu halısının, Osmanlı halı, kilim ve kumaşlarının, Hereke halılarının ve farklı dönemlere ait birçok kumaşa yer alan kırmızı rengin kökboya ile boyanmış olduğu analizler yoluyla tespit edilmiştir. Dünyanın bilinen en eski halısı olarak kabul edilen ve MÖ. 500 yılı olarak tarihlendirilen Pazırık halı ve halı ile aynı kurganda bulunan keçe örneğindeki kırmızı rengin boyarmadde analizlerinde kökboya bitkisinin varlığı tespit edilmiştir (Karadağ, 2007: 8, 75). Türk ve Osmanlı halılarında kırmızı renk için kökboya bitkisi vazgeçilmezdir (Zasada-Kłodzinsk, 2020: 1).

### 3.1.2. Sarı Renk Verenler

Sarı renk veren organik doğal boyalar bitkilerden elde edilmekte ve en büyük boya grubunu oluşturmaktadır (Zasada-Kłodzinsk, 2020: 1). Sarı boyaların ana kaynağı, flavonoidler adı verilen kimyasal sınıfa ait renk maddelerini içeren bitkilerdir. Flavonlar ve flavonoller (3-hidroksiflavonlar) flavonoid yapısının ana kromoforlarıdır. Birçoğu bitkilerde ya da boya banyosunda ana flavonoide hidrolize edilen şeker türevleri (genellikle glikozitler) olarak bulunmaktadırlar. Flavonoller, flavonlardan daha çok foto-oksidasyon yoluyla bozulmaya maruz kaldıklarından flavon içeren bitkiler genellikle boyama için daha çok tercih edilmektedir (Ferreira vd., 2004: 334). Flavonoidler doğada çok yaygın olup, birçok bitki türünde bulunmaktadır. Literatürde sıklıkla yer alan bitkiler muhabbet çiçeği (*Reseda luteola* L.), testere otu (*Serratula tinctoria*), boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria*), boyacı sumacağı (*Coti-*

*nus cogggyria*), cehri (*Rhamnus* spp.) türleri ve *Chlorophora tinctoria* bitkisidir (Degano vd., 2009: 371; Zasada-Kłodzinsk, 2020: 13).

### 3.1.2.1. Muhabbet Çiçeği (*Reseda luteola* L.)

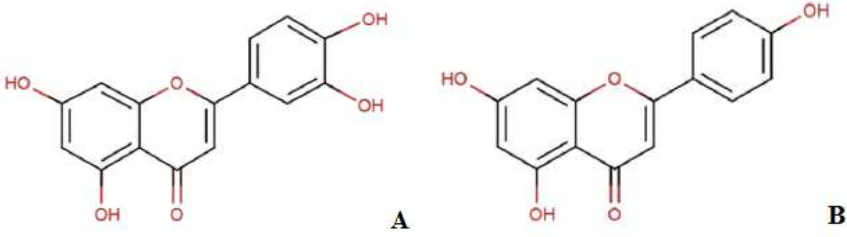
Muhabbet çiçeği (*Reseda luteola* L.), *Resedaceae* familyasına ait, 150 cm'ye kadar büyüyebilen, yıllık, iki yıllık (Burger vd., 2017: 2; Cardon, 2007: 169) veya polikarpik (bir çok kez çiçeklenen) çok yıllık otsu bir bitkidir (Taghizadeh borujeni vd., 2021: 2) (Şekil 3).

Şekil 3. Muhabbet çiçeği (*Reseda luteola* L.) (Foto: R. Karadağ).



Bu bitki özellikle Batı Asya ve Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak yetişen ve bunun yanında tarımı da yapılan bir bitkidir. Boyama için bitkinin toprak üstü kısmı kullanılmaktadır. Muhabbet çiçeğinin iki önemli boyarmaddesi luteolin (Şekil 4A) ve apigenin (Şekil 4B) boyarmaddeleridir (Burger vd., 2017: 2; Karadağ, 2007: 82; Taghizadeh borujeni vd., 2021: 2). Bitkide, luteolin boyarmaddesinin apigenine oranı 9:1'dir (Taghizadeh borujeni vd., 2021: 2). Muhabbet çiçeği, luteolin ve apigenin ana boyarmaddelerinin yanı sıra luteolin-7-glikozit, luteolin-3'-glikozit ve luteolin 3',7-diglikozit boyarmaddelerini de içermektedir (Christea vd., 2003: 268). Boyarmadde analizleri sonucu luteolin boyarmaddesi ile boyandığı saptanan birçok tarihi tekstilin renginin solmadan veya çok az solma göstererek günümüze kadar ulaştığı görülmüştür (Karadağ, 2007: 82).

Şekil 4. A) Luteolin ve B) apigenin boyarmaddelerinin kimyasal yapıları (Taghizadeh borujeni vd., 2021: 3).



Antik ve Orta Çağ'da tekstilleri renklendirmek için kullanılan en önemli sarı boya kaynağı muhabbet çiçeği (*Reseda luteola* L.) olmuştur. Virgil, Pliny ve Vitruvius eserlerinde tarih öncesi çağlarda renklendirici olarak muhabbet çiçeğinin kullanıldığından bahsetmişlerdir (Orna, 2013: 67) ve antik zamandan beri özellikle ipek ve yünün boyanmasında kullanılmıştır (Burger vd., 2017: 2; Orna, 2013: 9; Taghizadeh borujeni vd., 2021: 2). Ayrıca, mavi renk boya kaynağı olan çivit otu (*Isatis tinctoria* L.) ile birlikte yeşil renk boyamalarda da kullanılmıştır. Muhabbet çiçeği ile boyanan tekstiller atmosferik oksidasyona dirençli ve ışığa karşı oldukça dayanıklıdır (Orna, 2013: 9). Muhabbet çiçeği, sarı renk veren boya kaynağına sahip ve haslık değerleri en iyi olan bitkilerin başında gelmektedir. Bu nedenle muhabbet çiçeği, sarı renk boyamalarda sıklıkla tercih edilmiştir (Karadağ, 1997: 46; Orna, 2013: 9).

Prehistorik zamandan beri muhabbet çiçeğinin Avrupa'da da kullanıldığı bilinmektedir. İsviçre'deki Neolitik Döneme ait göl köylerindeki arkeolojik kazılarda bu bitkinin tohumları bulunmuştur (Cardon, 2007: 175). Sarı ve yeşil renk elde edilmesi için kullanılan muhabbet çiçeğinin varlığı birçok tarihi tekstilin analizinde de belirlenmiştir. MÖ. 6. yüzyılda Nubia tekstillerinin boyarmadde analizinde muhabbet çiçeğinin kullanılmış olduğu tespit edilmiştir. Romalılarda, muhabbet çiçeğinin rahibe elbiseleri ve bakire kızların düğün elbiselerinin boyanmasında kullanılmış olduğu belirtilmektedir (Karadağ, 2007: 82). 1. yüzyıl Masada tekstilleri ve 3. yüzyıl Palmira tekstillerindeki sarı ve yeşil rengin ana bileşeni olan sarı rengin muhabbet çiçeği ile boyandığı saptanmıştır (Karadağ vd., 2015: 591). 3. ila 10. yüzyıla ait Koptik tekstillerin boyarmadde analizleri yapıldığında muhabbet çiçeğinin Mısır'da çok yaygın olarak kullanılmış olduğu belirtilmektedir. Mısırlı boyacıların ana renk sarı için bu boyayı kullandıkları gibi aynı zamanda yeşil ve turuncu renk elde etmek için bir boya bileşeni olarak bu bitkiden yararlan-

mışlardır (Cardon, 2007: 176). 16. yüzyıl Uşak halılarından Lotto halıları olarak bilinen halı grubundaki sarı ve yeşil renk için muhabbet çiçeğinin kullanıldığı belirlenmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nda özellikle ipek ve yünlü elyafların boyanmasında ana renk sarı için muhabbet çiçeği ve yeşil rengin boya bileşeni olarak mavi renk veren çivit otu (*Isatis tinctoria* L.) veya Hindistan çividi (*Indigofera tinctoria* L.) ile beraber kullanıldığı analizler yoluyla tespit edilmiştir (Karadağ, 2007: 83).

### 3.1.2.2. *Adi Karamuk (Berberis vulgaris L.)*

Adi karamuk veya kadın tuzluğu olarak bilinen bu bitki (Şekil 5) Anadolu'da yetişmekte olup (Karadağ, 2007: 18), *Berberidaceae* ailesinden *Berberis* cinsine aittir (Arslanoğlu ve Ayna, 2019: 36; Kazemipoor vd., 2020: 2). *Berberidaceae* familyası, çok yıllık otsu veya çalı formuna sahip, odunsu kısımları sarı renk olan ve etken madde berberin boyarmaddesini içeren 12 cins ve 200 kadar tür barındıran geniş bir ailedir. Bu türlerin çoğu Kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde yetişmektedir. Anavatanı Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya olan *Berberis vulgaris* L., ülkemizde İstanbul, Kastamonu, Artvin, Samsun ve Tokat yöresinde yayılım göstermektedir. Genel olarak taşlı yamaçlar, orman içi boşluklar veya çalılıklar arasında 500-1500 metre yükseklikte yetiştiği görülmüştür (Arslanoğlu ve Ayna, 2019: 36, 37). Adı karamuk (*Berberis vulgaris*) bitkisi, yaklaşık 1-3 metre boyunda, dikenli, sarı renkli çiçekleri olan ve mevsiminde sarı renkli çiçeklerinin yerine geçen elips biçimli kırmızı meyvelere sahip bir çalıdır (Şekil 5). Bu bitkinin kökleri, kabuğu, yaprakları ve meyvesi dâhil olmak üzere çeşitli kısımları tıbbi amaçlar için yüzyıllar boyu kullanılmıştır. Bu bitkideki ana alkaloidler berberin (Şekil 6) başta olmak üzere, berbamin ve palmatin boyarmaddeleridir (Kazemipoor vd., 2020: 2).

**Şekil 5. A) Adı karamuk (*Berberis vulgaris*) bitkisinin genel görünümü (URL-2) ve B) bitkinin boyamada kullanılan sarı renkli odunsu bölümü (URL-3).**

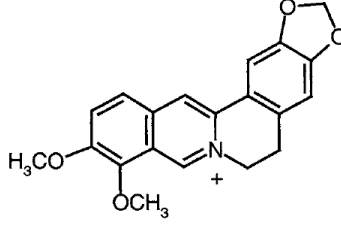


A



B

**Şekil 6. Berberin boyarmaddesinin kimyasal yapısı (Püntener ve Schlesinger, 2000: 411).**



Adi karamuk bitkisinin köklerinin boyamacılıkta kullanımı 14. yüzyıla kadar gitmektedir. Mordan kullanılmadan, doğrudan boyama yöntemi ile kolay bir şekilde boyama yapılabilen bir bitkidir. Boyamada boya bitkisinin oranı arttıkça açık sarı renkten parlak sarı renge kadar sarının farklı tonları elde edilebilmektedir (Karadağ, 2007: 18). Ayrıca, farklı boyama yöntemleri ile yüne, ipeğe ve pamuğa uygulandığında limon yeşili tonları da elde edilmiştir (Püntener ve Schlesinger, 2000: 411). Ancak boyanmış olan elyaf zamanla kahverengine dönüşür. Bu nedenle, I. Dünya Savaşı'nda Osmanlı ordularının çadırlarının boyanmasında bu bitkiden yararlanılmıştır (Enez, 1987: 30; Karadağ, 2007: 18). Türk halı ve kilimlerdeki sarı renklerin analizinde ise berberin boyarmaddesi tespit edilmemiştir (Enez, 1987: 30).

### 3.1.2.3. Boyacı Katırtırnağı (*Genista tinctoria* L.)

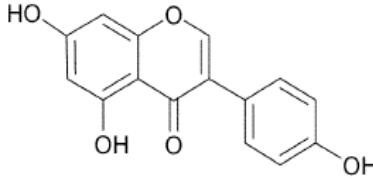
Boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria* L.) bitkisi, *Papilionoideae* familyası ve *Genista* türüne ait bir bitkidir (Cardon, 2007: 179). Bitki çok yıllık, çalı görünümünde, 1 ila 1,5 m boylanabilen, seyrek dallı, dikensiz ve sarı renkte çiçeklere sahip bir bitkidir (Şekil 7). Meyveleri 2 cm boyunda ve bakla şeklindedir. Boyacı katırtırnağının anavatanı Orta ve Güney Avrupa, Kafkasya, Anadolu ve Kuzey İran'dır. Türkiye'de Anadolu'nun kuzeyinde yer alan Karadeniz Bölgesi'nde ve Trakya'da yaygın olarak görülmektedir (Karadağ, 2007: 28).

**Şekil 7. Boyacı katırtırnağı (*Genista tinctoria* L.) (URL-4).**



Boyamada bitkinin çiçek, yaprak ve sapsarı kullanılmaktadır (Karadağ, 2007: 28). Etken boyarmaddeleri, flavon yapılı luteolin ve izoflavon yapılı genistein (Şekil 8) boyarmaddeleridir. Ayrıca bitki, genistein 4'-metil eter de içermektedir (Ferreira vd., 2004: 334).

**Şekil 8. Genistein boyarmaddesinin kimyasal yapısı (Ferreira vd., 2004: 334).**



9. ila 11. yüzyıl olarak tarihlendirilen İngiltere'nin York şehri ve 13-14. yüzyıl olarak tarihlendirilen Bristol şehrindeki Dundas Wharf arkeolojik alanındaki kazı çalışmalarında boyacı katırtırnağı ile diğer bazı bitkilerin tohumları bulunmuştur (Cardon, 2007: 180). Boyacı katırtırnağı, 1312-1377 tarihlerinde İngiltere'de çivit otu ile birlikte yeşil renk boyamalarda kullanılmıştır. Elde edilen yeşil renk "Kendal yeşili" olarak ün kazanmıştır (Karadağ, 2007: 28).

#### 3.1.2.4. Boyacı Sumağı (*Cotinus coggygria* SCOP=*Rhus cotinus*)

Sumak, süryanice kırmızı anlamına gelmektedir ve Türkçe, Arapça, Farsça dillerinde kullanılan bir kelimedir. Sumak, *Anacardiaceae* (Antepfistiğgiller) familyasına ait ve *Rhus* cinsi 150'ye yakın bitkiye verilen isimdir. Ülkemizde başlıca iki sumak türü yetişmektedir. Bunlar, boyacı sumağı (*Cotinus coggygria* SCOP=*Rhus cotinus* L.) ve derici sumağı (*Rhus coriaria* L.) bitkileridir (Şanlı ve Kabalcı, 2019: 64).

Ülkemizde boyacı sumağı; duman çalısı, peruk çalısı, pamuklu sumak, sarı boya, sarı can ve sarı yaprak olarak da bilinmektedir (Gültekin vd., 2007: 3). 3-5 m kadar boylanabilen, sık dallı, yuvarlakça tepeli, yapraklarını dökken, çalı formunda bir bitkidir (Şekil 9). Bu çalı türü; orman açıklarında, kayalık ve yamaçlarda bulunmakta, 1300 m yüksekliğe kadar yayılış göstermektedir (Cardon, 2007: 191; Gültekin vd., 2007: 3). Yaprakları kısa saplı, tam kenarlı, geniş yumurta biçimli ve dairemsidir. 3-5 cm uzunluğunda, dip tarafı birden daralan, tüysüz, üst yüzü yeşil, alt yüzü mavimsi yeşil ve tüylü, damarlar ise çıkık bir bitkidir. Boyacı sumağının çiçekleri açtığında sarımsı,

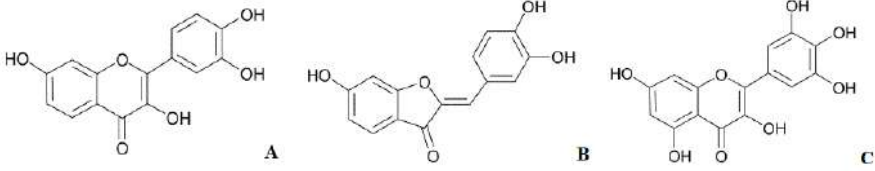
dallı, piramidal salkım oluşturur ve çoğunluğu kısır olduğundan kısa zamanda dökülmektedir. Meyveli salkımları gösterişli tüylü olup, önceleri kahverengi veya morumsu, sonraları ise gri renge dönmektedir. Yüzyıllardır deri ve kumaş boyamacılığında kullanılmakta, boyamada ise açık sarı bir renk elde edilmektedir. Bu renk zamanla koyulaşmakta ve daha sonrasında ise sabit kalmaktadır (Gültekin vd., 2007: 3).

**Şekil 9. Boyacı sumağı (*Cotinus coggygria* SCOP=*Rhus cotinus* L.) (URL-5).**



Boyacı sumağı ilk olarak İtalya, Yakın Doğu, Doğu Avrupa, Fransa ve İspanya'da bulunmuştur. Bu bitki Avrupa'da orta çağlardan beri sarının koyu tonlarını boyamak için kullanılmıştır. Mordanla birlikte kullanıldığında, turuncu-sarı renk ile güçlü kırmızı-kahverengi renkler üretilmektedir. Ana boyarmaddeler; fisetin, sülfüretin (Cardon, 2007: 19; Ferreira vd., 2004: 334) ve mirisetin (myricetin)'dir (Ferreira vd., 2004: 334) (Şekil 10). Aynı zamanda, ortalama % 3 oranında mordan olarak davranan ve rengi koyulaştıran tanin boyarmaddelerini de içermektedir (Cardon, 2007: 192). Anadolu'da yetişen boyacı sumağı üzerine yapılan araştırmalarda bitkinin odun kısmında % 3,25 oranında fisetin, kabuk kısmında ise % 2,0 oranında mirisetin boyarmaddesi tespit edilmiştir (Enez, 1987: 36).

**Şekil 10. A) Fisetin, B) sülfüretin ve C) mirisetin boyarmaddelerinin kimyasal yapısı (Ferreira vd., 2004: 334).**



Boyacı sumaağından elde edilen sarı renk, Roma imparatorluğu döneminden beri bilinmekte olup, Romalı Pilinus'a (MS. 23-79) göre eski zamanlarda deri boyamada kullanıldığı söylenmektedir. 19. yüzyılda, Avrupa'da özellikle ipek elyafını sarı renge boyamak için ve Anadolu'da da halılardaki sarı renk ipliklerin elde edilmesinde bu bitkiden faydalanılmıştır (Karadağ, 2007: 30). Birinci Dünya Savaşı'nda, Osmanlı askerlerinin üniformaları ve kullandıkları çadırların bu bitkinin yaprakları ve ince dallarının kullanılarak boyandığı bilinmektedir (Enez, 1987: 36; Karadağ, 2007: 30).

### 3.1.2.5. Cehri (*Rhamnus* sp.)

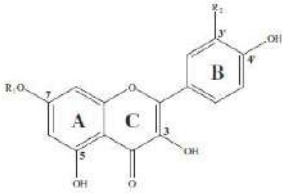
*Rhamnus*, *Rhamnaceae* familyasına ait ve yaklaşık 100 tür içeren botanik bir cinstir (Cuoco vd., 2014: 130). Ülkemizde; cehri, altın ağacı, alacehir, boyacı diken (Canatar, 1998: 91; Karadağ, 2007: 34), akdiken (Karadağ, 2007: 34), sarı boya, sarı tane (Somuncu, 2004: 99), cehni, cehil, çehri (Canatar, 1998: 91; Somuncu, 2004: 99) olarak isimlendirilmiş ve boyamada kullanılan meyvelerine ise *cehri* adı verilmiştir (Canatar, 1998: 91). Bu bitkinin meyveleri 6-7 mm çapında, esmer yeşil renkli, tüysüz ve iç kısmı parlak sarı renkli taneler halindedir (Somuncu, 2004: 99). *Rhamnus* türleri, 1 ila 10 m arasında boylanabilen (Cuoco vd., 2014: 130), dikenli bir çalı veya ağaççık biçimindedir (Şekil 11). Bu türler, 1000 ile 1300 m yüksekliklerdeki dağlık, tepelik, kayalık yerlerde, güneşli yamaçlarda, orman açıklıklarında, seyrek ormanların altında ya da orman kenarlarında yetişme alanı bulmaktadır. Cehri, dünyada ılıman ve sıcak bölgelerde yetişen bir bitkidir. Anadolu'da ise başta Kayseri olmak üzere, Afyon, Ankara, Çorum, Gaziantep, Kahramanmaraş, Konya, Nevşehir, Niğde, Sinop, Tokat, Uşak ve Yozgat'da yetişmektedir (Karadağ, 2007: 34). Anadolu'da 20 den fazla *Rhamnus* türü bulunmaktadır (Somuncu, 2004: 99). Bunlardan, *Rhamnus petiolaris* Boiss, Orta Anadolu'da endemik olarak yetişmektedir (Karadağ, 2007: 34). Osmanlı döneminde cehrinin ana kaynağı Kayseri olmuştur. 1840'ların başında, Kayseri ve çevresinde 450 ton, 1841'de yaklaşık 350 ton, 1842'de 480 ton, 1843'te 500 ton, 1849'da 400 ton ve 1850'de 560 ton cehri üretimi olmuştur. 1843 yılında büyük çoğunluğu İngiltere'ye ihraç edilmek üzere 300 ton cehri, gemi ile nakledilmek için İzmir limanına gönderilmiştir (Somuncu, 2004: 112).



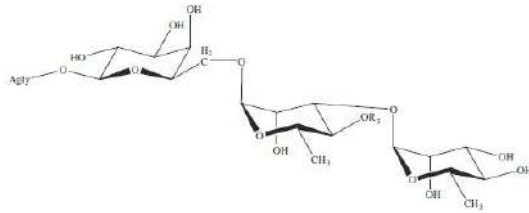
Şekil 11. Cehri (*Rhamnus cathartica* L.) bitkisi (URL-6).

Boyarmaddeler, cehrinin meyvesinden elde edilmektedir (Karadağ, 2007: 35; Somuncu, 2004: 101). Cehrinin boyama olgunluğuna erişmiş olan yeşilimtrak sarı renk almış meyveleri kurutulduktan sonra ya doğrudan doğruya ya da ezildikten sonra su ile kaynatılarak boyamada kullanılmıştır (Somuncu, 2004: 102). Cehri (*Rhamnus* sp.), flavonoid yapılı boyarmaddeler bakımından oldukça zengindir. Ana boyarmaddeler kersetin (quercetin) ve kemferol (kaempferol) türevleri gibi yaygın flavanollerin yanı sıra rhamnatin, rhamnazin, rhamnositrin (rhamnositrin), rhamnazinin bir 3-O-glikositi olan ksantorhamnün (xanthorhamnün) (Ferreira vd., 2004: 334, 335), kemferid (kaempferide) ve isorhamnatin boyarmaddeleridir (Cuoco vd., 2014: 131) (Şekil 12). Aynı zamanda, flavonoid yapıda olmayan emodin gibi antrakinon yapılı boyarmaddeleri de içermektedir (Ferreira vd., 2004: 334, 335).

Şekil 12. Cehri bitkisinde bulunan bazı boyarmaddelerin kimyasal yapıları (Cuoco vd., 2014: 131).



- R<sub>1</sub>=H, R<sub>2</sub>=OH, quercetin
- R<sub>1</sub>=H, R<sub>2</sub>=OCH<sub>3</sub>, isorhamnatin
- R<sub>1</sub>=H, R<sub>2</sub>=H, kaempferol
- R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>=OH, rhamnatin
- R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>=OCH<sub>3</sub>, rhamnazin
- R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>, R<sub>2</sub>=H, rhamnositrin



- R<sub>3</sub>=H, rhamninoside
- R<sub>3</sub>=COCH<sub>3</sub>, acetyl rhamninoside

Antik çağlardan beri *Rhamnus* türlerinden elde edilen pigment olan *Stil de grain* birçok Avrupa tablosunda kullanılmıştır. Tarihsel olarak, *Stil de grain* pigmenti esas olarak *Rhamnus saxatilis* türü ile hazırlanmış olup, zamanla tarif diğer *Rhamnus* türlerinin eklenmesiyle değişmiştir. Bitki, Orta Çağ'dan 19. yüzyıla kadar özellikle ipek ve pamuk gibi elyafların sarı renk ile renklendirilmesinde ve pigment olarak kullanılmıştır (Cuoco vd., 2014: 131).

Orta Çağ'da Yahudilerin kıyafetleri ve özellikle şapkaları onları Hıristiyanlardan ayırmak için sarı renge boyanmış ve sarı rengin elde edilmesi için bu bitkinin kullanıldığı rapor edilmiştir. Aynı zamanda bu bitki, genellikle yeşil rengin sarı bileşeni olarak patiska (pamuklu kumaş) baskıda da kullanılmıştır (Abdel-Kareem, 2012: 87). Cehri tarafından elde edilen renkler ve tonları, mordanlara ve boyama işlemlerine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin; şap mordan ile turuncu-sarı renk, demir mordanı ile zeytin yeşili ve kalay mordanı ile parlak sarı bir renk elde edilmektedir (Abdel-Kareem, 2012: 87; Karadağ, 2007: 34).

Cehrinin hammadde olarak Anadolu'daki kullanımını oldukça eskidir. Cehrinin yetişme alanları, genellikle, halı ve dokuma sanayisinin geliştiği yerlerde gerçekleşmiştir. Cehrinin, 15. ve 16. yüzyıllarda Kayseri ve çevresinde konar-göçer Türkmenler, Rum ve Ermeni dokumacılar tarafından kullanılmış olduğu bilinmektedir. Bu bitkinin önemi, 19. yüzyılda başta İngiltere olmak üzere Fransa, Hollanda ve Almanya'daki tekstil sektöründe boya hammaddesi olarak kullanılmasıyla birlikte artmıştır. 19. yüzyılda cehrinin Kayseri'deki üretimi ile ilgili en önemli bilgi Temettuât defterlerinden öğrenilebilmektedir. Bu defterlerden birinde hane, dükkân, çeşitli zanaatlara ait işyerlerinin yanı sıra tarımsal araziler olan tarla, bağ, bahçe gibi gayrimenkuller ve bunların dışında *cehri*likler ayrıca belirtilmiştir. Kayıtlarda cehri'liklerin tarımsal arazi türleri içinde sayıca önemli bir yer tuttuğu vurgulanmaktadır (Somuncu, 2004: 101-104).

Cehrinin 15-17. yüzyıllarda dokunmuş birçok Anadolu halısındaki sarı renk için boyarmadde kaynağı olarak kullanılmış olduğu yapılan boyarmadde analizleri sonucu tespit edilmiştir. 16. yüzyıl Osmanlı kumaşlarının bazılarında sarı ve yeşil rengin sarı bileşeninde cehri kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca 20. yüzyılın başına kadar ipek ve yün elyafının boyanması için dünyanın birçok ülkesine cehri meyveleri Anadolu'dan ihraç edilmiştir (Karadağ, 2007: 35).

### 3.1.2.6. Efelek (*Rumex* sp.)

Efelek (Şekil 13), *Polygonaceae* (Kuzukulağıgiller) ailesi, *Rumex* türüne ait (Kuruüzüm ve Demirezer, 1997: 79) çok yıllık, otsu bir bitkidir (Ka-

radağ, 2007: 49). Anadolu'da labada, kuzukulağı, ebemekşisi ve ekşikulak gibi isimlerle de bilinmektedir. *Rumex* cinsinin dünyada 200 kadar türü bulunmakta ve bunlardan 6 tanesi endemik olmak üzere 25 adet *Rumex* türü ülkemizde yetişmektedir (Kuruüzüm ve Demirezer, 1997: 79). Türkiye'nin hemen her bölgesinde görülebilen bitki su arkları, dere ve yol kenarlarında ve çalılıklar arasında diğer bitkilerle birlikte yetişmektedir. Uzun ve kaba yapraklara sahip efelek 70 ila 120 cm'ye kadar boylanabilen bir bitkidir. Efelek bitkisi, Avrupa ve Akdeniz ülkelerinden Doğu Himalayalar'a kadar yabancı olarak yetişebilmektedir (Karadağ, 2007: 49).

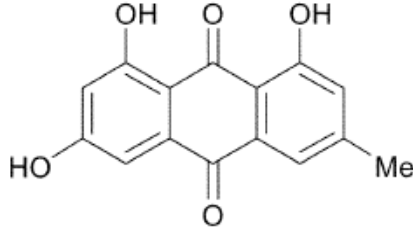
**Şekil 13. Efelek/labada (*Rumex* sp.) bitkisi (URL-7).**



Bitkinin kökleri, yaprakları ve gövdesine göre daha fazla oranda boyarmadde içermekte olduğundan özellikle sarı ve turuncu renk elde etmek için boyamacılıkta bitkinin kökleri kullanılmaktadır. Boyama şartlarına bağlı olarak şap mordan ile turuncu renk, demir mordan ile zeytin yeşili ve kalay mordan ile altın sarısı renk elde edilmektedir (Karadağ, 2007: 49).

*Rumex* türü bitkiler antrakinon yapıdaki boyarmaddeler bakımından oldukça zengindir ve etken boyarmadde emodindir (Şekil 14). Emodinden başka aloe emodin, kri-zofanol ve fiskiyon boyarmaddeleri de bulunmaktadır. Bazı *Rumex* türlerinin özellikle toprak üstü kısımları, flavonol türevi bileşiklerce ve 0-heterozitlerince zengindir. En fazla bulunan flavanoid aglikonları kuersetin (quercetin) ve kemferol boyarmaddeleridir. Heterozitlerde ise en fazla rastlanan madde hi-perindir (Kuruüzüm ve Demirezer, 1997: 79).

Şekil 14. Emodin boyarmaddesinin kimyasal yapısı (Ferreira vd., 2004: 335).



19. yüzyıla ait bazı Türk halı ve kilimlerinin sarı renginin boyarmadde analizleri sonucunda efelek (labada) köklerinin kullanılmış olduğu saptanmıştır (Karadağ, 2007: 49). Ayrıca, Topkapı Sarayı Müzesi'nde bulunan ve envanter numarası 13/1539 olan eserde bulunan açık yeşil renkten alınan örneğin analizinde, diğer doğal boyalarla birlikte *Rumex* türü bitkinin kullanıldığı da belirlenmiştir (Karadağ vd., 2015: 596).

#### 3.1.2.7. Gence (*Datisca cannabina* L.)

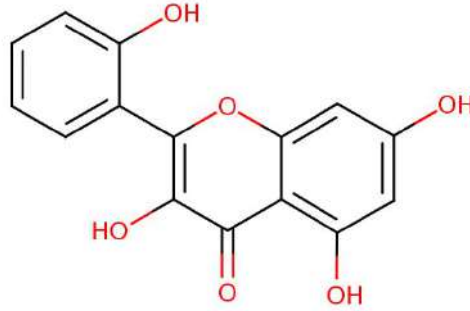
*Datisceae* ailesine ait Latince adı *Datisca cannabina* L. olan bitki (Ahmad vd., 2008: 386) gence geçeç, geharenk, acalbir, akalbir, renkotu, renkli ot, yalancı kenevir (URL-8) ve Kazdağı otu olarak bilinmektedir (Karadağ, 2007: 51). 1-2 m yüksekliğe kadar yetişen sağlam, tüysüz, bileşik yapraklı ve çok yıllık bir bitkidir (Şekil 15). Bitki, Kaşmir'den Nepal'e, Türkiye, Afganistan ve Pakistan'a kadar tropikal ve subtropikal bölgelerde yetişmektedir. Bitki, özellikle nemli toprakta yetişir, ancak gölgede büyüyemez (Ahmad vd., 2008: 386). Bu nedenle, ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde sık sık, Batı ve Güney Anadolu'da ise seyrek olarak yetiştiği görülmektedir (Enez, 1987: 45; Karadağ, 1997: 46).

Şekil 15. Gence (*Datisca cannabina* L.) bitkisinin genel ve çiçekli fotoğrafları (URL-8).



Boyamacılıkta gence bitkisinin toprak üstünde kalan kısmı kullanılmaktadır. Mordanlı boyama yöntemi ile boyama yapılır. Şap mordan ile birlikte özellikle ipek, yün ve pamuğu boyamak için kullanılmıştır. Yıkamaya karşı iyi bir haslığa sahip olan güzel bir altın sarısı renk vermektedir, ancak ışığa karşı bu renk çok dayanıklı değildir. Gence bitkisi, flavonoller açısından çok zengin olup, etken boya bileşeni datisetin (datiscetin) boyarmaddesidir (Şekil 16). Diğer boyarmaddeler ise, rutinosisid ve datisin (datiscin) (taze yapraklarının ağırlığının % 10'u kadar) boyarmaddeleridir. Ayrıca kemferol, kuersetin ve galangin boyarmaddelerini az da olsa bünyesinde bulundurmaktadır (Deveoglu vd., 2012: 437).

Şekil 16. Datisetin boyarmaddesinin kimyasal yapısı (URL-9).



Bu bitki, geçmişte Türkiye'nin kuzeybatısında göçebeler tarafından boya bitkisi olarak kullanılmış, geçmişte olduğu gibi günümüzde de halı ve düz dokumaların boyanmasında kullanılmaktadır (Deveoglu vd., 2012: 437). Özellikle Balıkesir yöresine ait düz dokumalarda bu bitkinin varlığı bilinmektedir (Enez, 1987: 46; Karadağ, 1997: 46). Ayrıca, Van'da halı ipliklerini sarı renge boyamak için bu bitki kullanılmıştır (Karadağ, 2007: 51).

### 3.1.3. Mavi Renk Verenler

Mavi boyalar, elde edilen kaynaklara bağlı olarak hayvan ve bitki boyaları olarak ikiye ayrılmaktadır. Fakat en yaygın kullanılan bitkilerden elde edilen indigodur. İndigonun da ana boya kaynakları Hindistan çividi (*Indigofera tinctoria* L.) ve çivit otu (*Isatis tinctoria* L.) bitkileridir (Zasada-Kłodzińska vd., 2020: 21). Uzakdoğu kökenli *Polygonum tinctorium* bitkisi de mavi boya kaynağı olarak kullanılmaktadır (Cardon, 2007: 353). Tek hayvan mavi boyası Tyrian morudur. Bu mavi-mor boya, *M. brandaris*, *M. trunculus* ve *T. haemastoma* gibi bazı deniz kabuklusu türlerinden elde edilmektedir. Tyrian morunun ana renklendirici bileşeni 6,6'-dibromindigotin'dir. İndigoid boya-

larla yapılan boyama işlemi, yükseltgenme reaksiyonuna dayanan karmaşık bir kimyasal reaksiyondur ve bu boyamaya *küp boyama* adı verilmiştir. İndigo boyalarının renkleri güneş ışığı altında yüksek derecede solma gösterirler. Aynı zamanda, mavi boyalara ek olarak, indigoid yapıda olmayan küçük bir bitki grubu da bulunmaktadır. Bunlar; mürver (*Sambucus nigra*) ve logwood (*Hematoxylon campechianum*) bitkileridir (Zasada-Kłodzińska vd., 2020: 21, 26). İndigoid boyalar, ana renk olan mavi rengin yanı sıra yeşil renk ve tonlarını elde etmek için sarı renklerle birlikte yaygın olarak kullanılmıştır (Degano vd., 2009: 374).

İndigo içeren bitkiler Afrika, Asya ve Amerika gibi tropikal ve subtropikal bölgelerde doğal olarak yetişmektedir. Afrika ve Güney Himalayalar'da çok zengin türlere sahiptir. Tropikal Afrika'da 300'ün üzerinde indigo bitkisi yer almaktadır. Avrupa ve Avusturalya'da ise doğal olarak yetişmemektedir (Cardon, 2007: 353).

İndigonun, bazı tarihçilere göre en eski boya olduğu düşünülmektedir. İndigo boyaları, tekstilleri boyamanın yanı sıra tarihte kâğıt, duvar resmi, tablo, ikona gibi malzemeler üzerinde pigment olarak da sıklıkla kullanılmıştır (Abdel-Kareem, 2012: 83).

İndigo, 19. yüzyılın sonuna kadar “kralların rengi ve rengin kralı” olarak kabul edilmiştir ve 16. yüzyılda İngiltere’de *blue jeans* adı verilen denim kumaşın boyanmasında kullanılmıştır. Bitkilerden indigo boyası, bitkinin yapraklarının fermentasyonu sonucunda elde edilmektedir. Doğal indigo, farklı boyarmaddelere sahip olmasına rağmen hepsi indoksil üretmektedir ve bu boyarmaddeler birbirlerine dönüşebilmektedir. İndoksil boyarmaddeleri ise indikan, indigotin, isatin, indirubin ve diğer küçük indigoid boyarmaddeleridir (isoindirubin-kırmızı renk ve isoindigo-kahverengi). Doğal indigo ile boyanmış tekstillerin boyarmadde analizinde çoğunlukla indigotin ve indirubin boyarmaddeleri tespit edilirken, hangi bitki kaynağına ait olduğunun tespiti çok güç olmaktadır (Cardon, 2007: 335-339).

Tarih boyunca indigo kaynağı bitkilerle çok sayıda halı, kilim ve kumaş boyanmıştır. İndigoyu Türkler de mavi rengin yanında yeşil ve mor rengin bir bileşeni olarak boyamalarında sürekli kullanmışlardır. Karadağ ve Yurdun (2010), yaptıkları çalışmada dört adet Selçuklu halısında bulunan üç mavi ve dört yeşil numunede indigo boyasını tespit etmişlerdir (s. 178-183). Karapanagiotis ve Karadağ (2015), Topkapı Sarayı Müzesi’nde bulunan ipek kadife üzerinde bulunan yeşil rengin boyanmasında indigo bitkisinin varlığını saptamışlardır. Analiz sonucunda indigotin ve indirubin boyarmaddelerini tespit etmişlerdir (s. 177-189). İndigo bitkileri aynı zamanda Türk

kumaşlarındaki mor rengin elde edilmesinde de kullanılmıştır. Özellikle böcek kökenli kırmızı renkler ya da kökboya bitkisi ile birlikte kullanılarak mor renkler elde edilmiştir (Karadağ, 1997: 50).

### 3.1.3.1. Çivit otu (*Isatis tinctoria* L.)

Çivit otu (*Isatis tinctoria* L.), 1,70 m'ye kadar boylanabilen, dik gövdeli, iki yıllık otsu bir bitkidir. Çok küçük sarı renkli çiçeklere sahip ve bu çiçekler şemsiye şeklindeki yoğun salkımlarda toplanmıştır (Şekil 17). Çivit otu, yol kenarlarında, demiryolu geçiş yerlerinde, tarlalarda, meralarda, orman ve otlaklarda oldukça yaygın olarak yetişen bir bitkidir. Bitkinin anavatanı muhtemelen Güneydoğu Rusya'dır. Bitki, Himalayalar'dan kuzey Afrika'ya ve Avrupa'nın çoğu şehrinde (İngiltere, Almanya, merkez Avrupa gibi) yetişmektedir. Bitkinin bir zamanlar özellikle Avrupa'da çok geniş bir alanda kültürü yapılmış ve bundan büyük bir ekonomik kazanç elde edilmiştir. Çivit otu bitkisinin Türkiye'de de geniş bir yetiştirme alanı bulunmaktadır (Cardon, 2007: 367).

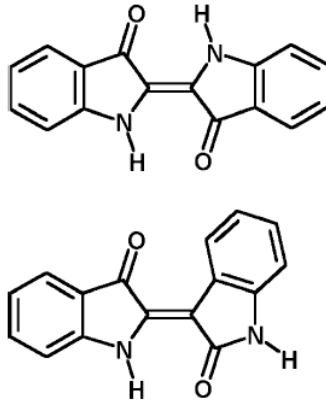
Şekil 17. Çivit otu (*Isatis tinctoria* L.) bitkisi (Foto: R. Karadağ).



Boyamacılıkta bitkinin yaprakları kullanılmaktadır. Bu yapraklardan mavi renk boyanın elde edilmesi *fermentasyon* veya *mayalandırma* denilen bir yöntem ile gerçekleşmektedir (Cardon, 2007: 369; Karadağ, 2007: 40). Bitki, mavi renk boyamalarda kullanılmasının yanı sıra, yeşil rengin bileşeni olarak sarı renk veren bitkilerle birlikte kullanılmıştır (Degano vd., 2009: 374). Çivit otu bitkisi, Hindistan çividi ile aynı boyarmaddeleri içermektedir, ancak çivit otundaki boyarmaddelerin konsantrasyonu daha zayıftır. Bitkideki

etken boyarmadde indigotindir ve az miktarda indirubin de bulundurmaktadır (Şekil 18). Bitkide, renksiz bir bileşik olan indikanın bozulma ürünü olarak ve havadaki oksijenin etkisiyle yükseltgenerek indigotin oluşmaktadır (Abdel-Kareem, 2012: 91).

**Şekil 18. İndigotin (üst) ve indirubinün (alt) kimyasal yapısı (Degano vd., 2009: 374).**



Çivit otu (*Isatis tinctoria* L.), farklı liflerden yapılmış tekstilleri boyamak için erken dönemlerden beri kullanılmaktadır. Tekstilleri boyamadan önce, muhtemelen ilk olarak savaşlarda yaralanma ve ölüme karşı sihirli bir koruma görevi görsün diye vücudu boyamak veya vücuda dövme yapmak amacıyla kullanılmış olabilir. Mısır, çivit otu ile boyamanın ilk merkezlerinden biri olmuştur (Cardon, 2007: 374). Dandara ve Edfu tapınaklarında bulunan Mısır hiyerogliflerinde, eski Mısır'da çivit otu bitkisinin mavi boya olarak kullanılmasına atıfta bulunduğu yazılar yer almaktadır (Abdel-Kareem, 2012: 91). Milattan önceki dönemlerde Mezopotamya'da, daha sonra Antik Yunan ve Roma İmparatorluğu'nda çivit otunun kullanıldığı bilinmektedir. MS. 73 yıllarına ait mavi renkli Masada tekstilleri ile 273 yılına ait mavi renkli Palmira tekstillerinin boyarmadde analizlerinde de indigo tespit edilmiş olup, bu tekstillerde bulunan mavi rengin büyük bir olasılıkla çivit otu bitkisi ile boyandığı düşünülmektedir (Karadağ, 2007: 40). *Isatis tinctoria* L., Orta Çağ boyunca Avrupa'da kullanılmasına izin verilen ve yünü boyamak için kullanılan tek bitki olmuştur (Abdel-Kareem, 2012: 91). Ayrıca birçok Osmanlı tekstilinde bulunan mavi ve yeşil rengin bileşeni olarak çivit otu bitkisinin kullanıldığı belirlenmiştir (Karadağ vd., 2012: 5; Karadağ vd., 2015: 591-598). Aynı zamanda bu bitki ile mor renkler de elde edilmiştir. 16. yüzyıldan itibaren Türk boyacıları Amerikan köşinil böceği (*Dactylopius coccus* Costa) ile çivit otunu birlikte kullanarak çeşitli tonlarda mor renkler



elde etmişlerdir (Atasoy vd., 2001: 195). Osmanlı'nın Edirne İhtisab Kanunnamesi'nde mavi rengin elde edilmesi için kullanılan çivit otu bitkisinden bahsedilmektedir (Tezcan, 1993: 49). Hatta 16. yüzyılda Mora Yarımadası'nda yaşayanların vergilerinin bir kısmını çivit otu ile ödedikleri Osmanlı vergi kayıtlarında geçen bilgiler arasındadır (Atasoy vd., 2001: 194).

### 3.1.3.2. Hindistan çividi (*Indigofera tinctoria* L.)

*Indigofera tinctoria* L., 2 m'ye kadar boylanabilen dik gövdeli, bol dallı, iki dallı tüylerle kaplı, yıllık ila çok yıllık bir bitki veya çalılıktır (Şekil 19). Bu bitkinin anavatanı tam olarak bilinmemekle beraber muhtemel kaynağının Hindistan olduğu düşünülmektedir. Bitki, yabancı ya da doğal olarak Afrika'nın çoğu ülkesinde (özellikle Madagaskar'da), Asya ve Avustralya'da yetişmektedir (Cardon, 2007: 354, 355).

### Şekil 19. Hindistan çividi (*Indigofera tinctoria* L.) bitkisi (URL-10).



Bitkinin yaprakları ve saplarından, boyarmadde öncüsü olan indikan, fermentasyon ve oksidasyon işlemlerinden sonra indigotine dönüşmektedir (Püntener ve Schlesinger, 2000: 385).

*Indigofera tinctoria* L. bitkisinin, MÖ. 4000 ile 2000'li yıllarında bugün Pakistan sınırları içinde olan ve geçmişte Hindistan'da bulunan İndus Vadisi'nde kullanıldığı bilinmektedir. Hindistan'da indigo boyası üretimi için bilinen en eski bitkidir. İndigo boyamacılığı Hindistan'a ilişkin olarak Helen Dünyasında *indikon* olarak bilinmektedir. Romalılar bu terimi *indukum* mavi boyama olarak tanımlamışlardır (Karadag, 2007: 57). İndigo boya, farklı dönemlere ait Mısır mezarlarında bulunan mavi kumaşların analizlerinde belirlenmiştir (Abdel-Kareem, 2012: 83).

Romalı mimar Vitruvius, MÖ. 13 yılında mimarlık üzerine yazdığı kitapta bu bitkiden ilk kez bahsetmiştir. Hindistan çividi bitkisi, Yunanlılar ve Romalılar için aslında bir tekstil boyası olarak değil, esas olarak duvar ve tablo resimlerinde pigment olarak kullanılmıştır. Marco Polo (1254-1324), yaptığı seyahatlerde indigonun hazırlanması ve Hindistan'daki başlıca üretim yerleri hakkında ilk bilgileri vermiştir. Bağdat'tan Avrupa'ya taşınan bu bitkinin 12. yüzyıl gibi erken bir tarihte tüccarların hesap defterlerinde ve gümrük tarifelerinde bahsi geçtiği bilinmektedir. 16. yüzyılda Portekizli tüccarlar, bu bitkiyi giderek artan miktarlarda Avrupa'ya taşımışlardır. İndigonun önemli ithalatçılarından biri, indigo ile kazandığı serveti Truva kazılarını finanse etmek için kullanan ünlü arkeolog Schliemann'dır (Püntener ve Schlesinger, 2000: 385).

### 3.1.4. Kahverengi ve Siyah Renk Verenler

Tekstil yüzeyini kahverengi ve siyah renge boyamak için kullanılan çok sayıda bitki bulunmaktadır ve bu bitkiler *tanin* veya *tanen* grubu olarak isimlendirilmektedir. Tanenler bitki dünyasında çok yaygındır ve tarih öncesi çağlardan beri çeşitli kültürlerde bej, kahverengi, gri ve siyah rengin elde edilmesi için kullanılmışlardır. Tanen kelimesi, tadı ve dokunuşu büzücü olan, demir tuzlarının varlığında yeşilimsi veya mavimsi-siyah bir ton veren ve "tabaklama" özelliğine sahip bitkisel kökenli maddeler için yaygın olarak kullanılan bir terimdir. Özellikle tanenler, yüzyıllardır post ve derinin tabaklanmasında kullanılmış ve bu sayede malzemenin daha az bozulabilir olmasını ve daha fazla su geçirmez hale gelmesini sağlamıştır (Cardon, 2007: 409).

Tanenler, hidrolize edilebilir (gallotanenler) ve proantosiyanidinler olmak üzere iki ana kategoriye ayrılan ve ortak birçok özelliğe sahip polifenollerdir (Cardon, 2007: 409; Degano, vd. 2009: 376). Tarih boyunca gallotanenler; derinin tabaklanmasında, el yazmalarındaki mürekkeplerde, ipeğin ağırlaştırılmasında, Türk kırmızısı boyamasında mordan olarak ve çeşitli liflerden yapılmış tekstillerin boyanması amacıyla sıklıkla kullanılmıştır (Degano, vd. 2009: 376). Tanen boyalarının ortak bir yönü renk haslığının, ışık ve yıkama haslığının çok iyi olması yani renk solmasının çok fazla olmamasıdır. Bu da çoğu durumda bir dezavantaj getirmektedir. Bu dezavantaj, demir mordan ile elde edilen bazı gri ve siyah renklerin zamanla bozulması ile rengin paslı bir kahverengiye dönmesi ve sabitlenerek bağlı olduğu lifleri kademeli olarak aşındırmasıdır. Bu nedenle, çoğu bilim insanı tarihi kumaşlar ve yazılı belgeleri korumak için tanen-demir mürekkepleri ile boyalarının neden olduğu yaşlanmayı incelemektedir (Cardon, 2007: 409, 410). Bozulma, asidik bileşenlerden kaynaklanan hidrolizden ve serbest demir-III iyonları tarafından katalize edilen oksidasyondan kaynaklanmaktadır (Degano vd., 2009: 377,

378). Siyah renk boyamalar tanen-demir bileşiminin yanı sıra sarı, kırmızı ve mavi renklere sahip bitkilerin belli oranlarda birleşmeleri ile de elde edilebilmektedir (Karadag, 1997: 48).

#### 3.1.4.1. Ceviz (*Juglans regia* L.)

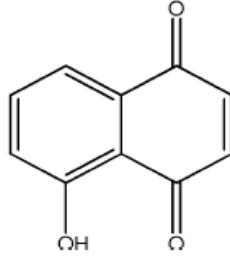
Ceviz ağacı, *Juglandaceae* ailesine ait olup, Latince adı *Juglans regia* L.'dir. Bu bitkinin Latince adının tam açılımı “kraliyet” anlamına gelmektedir. Ceviz ağacı, 15 ila 30 m kadar boylanabilen, açık gri kabuklu, pürüzsüz bir gövdeye sahiptir. Yaprakları 5 ila 9 yaprakçıktan meydana gelmekte ve hoş bir aromatik koku vermektedir. Bitkinin anavatanı Anadolu'dur (Cardon, 2007: 74). Kaynaklara göre, 1972 yılında Türkiye'de üretilen ceviz miktarı, dünyada üretilen ceviz miktarının altı katı olmuştur (Enez, 1987: 58).

Şekil 20. Ceviz (*Juglans regia* L.) bitkisi (URL-11).



Cevizin yeşil kabukları ve yaprakları (Şekil 20) boyamacılıkta çok eski zamanlardan beri kullanılmakta, ceviz kabuklarından kahverenginin tonları elde edilmektedir. Boyamada herhangi bir yardımcı maddeye (mordana) ihtiyaç duyulmadan farklı elyaf türleri ile doğrudan boyama yapılarak güçlü bir kimyasal bağlanma oluştururlar (Cardon, 2007: 77; Enez, 1987: 59; Karadag, 2007: 36). Ceviz ağacının en önemli etken maddesi naftakinon yapılı kahverengine sahip juglon (5-hydroxy-1,4-naphthoquinone) (Şekil 21) boyarmaddesidir (Cardon, 2007: 76; Enez, 1987: 59).

Şekil 21. Juglon boyarmaddesinin kimyasal yapısı  
(Degano, vd. 2009: 376).



Ceviz kabuğunun eski zamanlarda, boyamacılığın yanında ilaçlarda ve saç boyamasında da kullanıldığı bilinmektedir (Enez, 1987: 59). Boyamacılıkta özellikle yün elyafının boyanmasında kullanılmıştır (Cardon, 2007: 78).

17. yüzyılda Fransa'daki tekstil boyama endüstrisinde yün elyafının boyanmasında cevizin önemli bir yeri vardır (Cardon, 2007: 78; Karadag, 2007: 36). Ceviz kabuğu, 15. ila 17. yüzyıla ait İran halılarında kahverengi için kullanılmasına rağmen, aynı dönem Türk halılarında kullanılmamıştır. Günümüzde ise Türkiye ve İran'da kahverengi boyamasında ceviz kabuğunun kullanıldığı bilinmektedir. 1861–1865 yıllarında Amerikan iç savaşında, Amerikan ordusuna mensup askerlerin üniformalarında ve 1919-1922 yılları Kurtuluş Savaşı'nda askerlerin giydiği üniformaların kahverengiye boyanmasında ceviz kabukları kullanıldığı belirlenmiştir (Karadag, 2007: 36).

#### 3.1.4.2. Mazı meşesi (*Quercus infectoria* Olivier)

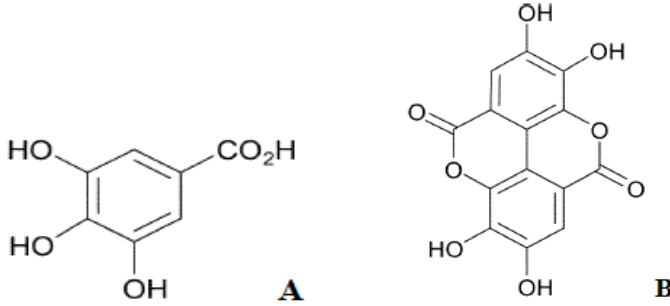
Mazı meşesi (*Quercus infectoria* Olivier), *Fagaceae* ailesine ait olup, yarı-yaprak dökmeyen bir çalı veya 6 m'ye kadar boylanabilen, gri, derin çatlaklı ve pullu kabuğu olan küçük bir ağaçtır. Mazı meşesi, Anadolu'dan Doğu Akdeniz ülkelerine kadar yetiştiği gibi, aynı zamanda Güney Avrupa'da da yetişmektedir (Cardon, 2007: 415). Boyamacılıkta bitkinin kendi ürettiği bir bölüm olmayan, dişi mazı arısının ağaç üzerinde bıraktığı yumurtalar sayesinde oluşan gomalaklar kullanılmaktadır. Bu gomalak, dişi mazı ya da meşe arılarının (*Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini*) yumurtalarını saklamak amacıyla mazı ağacının genç dallarında üretilen düzensiz küresel yumrulardır (Cardon, 2007: 415; Degano vd., 2009: 376). Buna sebep olan farklı meşe türlerine, dalların veya yaprakların farklı kısımlarına saldıran ve farklı formlarda mazı oluşturan birkaç böcek türü de olabilmektedir (Cardon, 2007: 415). Bırakılan yumurtaların etrafında ince zarlı, şeker ve proteince zengin bir beslenme tabakası olan gomalaklar (gallar) meydana gelmektedir. Beslenme tabakasının dışında da sert bir koruyucu tabaka bulunur. Söz konusu iki tabaka mazıyı oluşturmaktadır. Oluşan mazı gomalığı (Şekil 22), 1,5 ile

2 cm çapında ve yuvarlaktır (Karadağ, 2007: 78). Oluşan mazı gomalakları toplanıp kurutulduktan sonra öğütülerek boyamada kullanılmaktadır (Degano vd., 2009: 376; Karadağ, 2007: 78). Özellikle Türkiye’de yetişen mazı gomalağı % 50-70 oranında gallotanin olan gallik asit (gallic acid) (Şekil 23A), elajik asit (ellagic acid) (Şekil 23B) ve onların türevlerini içermektedir (Cardon, 2007: 416).

Şekil 22. Mazı gomalağı (*Quercus infectoria* Olivier) (Foto: R. Karadağ).



Şekil 23. A) Gallik asit ve B) elajik asit boyarmaddelerinin kimyasal yapısı (Ferreira vd., 2004: 336).



Mazı meşesinin içerdiği taninler boyamada kullanılmasının yanı sıra tedavi edici özelliklere de sahiptir. Taninler, antibakteriyel ve antifungal özelliklere sahip olmasından dolayı antik dönemden beri ilaç olarak kullanılmaktadır. Bu konu üzerinde araştırma yapılmış çok fazla çalışma vardır. Özellikle ipek kumaşlar üzerinde mazı meşesinin farklı oranlarının boyamalarda kullanılmasıyla elde edilen boyamaların antibakteriyel ve antifungal özelliklere sahip olduğu meslektaşlarımla yaptığımız çalışmalarda belirlenmiştir (Alkan vd., 2017; Torgan-Güzel vd., 2019). Aynı zamanda, mazı gomalağından elde edilen boya ile demir iyonlarının oluşturduğu mazı mürekkebi antik dönemden beri el yazmalarında siyah renk için kullanılmıştır. Bu boya, mavi-siyah renkler üretmek-

tedir. Tarihte deniz kabuklularından elde edilen mor rengi taklit etmek için Leiden ve Stockholm papirüslerinde mazı gomalağı ile birlikte demir veya bakır mordanların birlikte kullanıldığı belirtilmiştir (Cardon, 2007: 416). Türk halı ve kilimlerinde de yün üzerine bu şekilde siyah renkte boyamalar yapılmış, ancak bu tür bir boyama yüzyıllar geçtikçe bulunduğu bölgeyi aşındırmıştır. Bu tür boyamanın yerine İran'da kökboya, indigo ve sarı renk veren bitkiler birlikte kullanılarak siyah renk elde edilmiştir. Bu boyama kullanılarak yapılan boyamalarda yüzyıllara bağlı olarak siyah olan bölgelerde aşınmalar olmadığı da gözlemlenmiştir (Karadağ, 2007: 78).

Bu bitki ile elyaf üzerinde yardımcı bir malzeme kullanılmadan boyama yapılabileceği gibi, şap ve demir gibi mordanlar kullanılarak da boyamalar yapılabilmektedir. Doğrudan boyama yapıldığında bej renginden, açık kahverengi ve koyu kahverengiye kadar renkler elde edilmektedir. Şap mordan ile altın sarısı bir renk elde edilirken, demir mordan ile gri renkten siyaha kadar (mordan oranı ve diğer boyama şartlarına göre) farklı renkler ortaya çıkmaktadır (Karadağ, 2007: 78).

#### 3.1.4.3. Meşe Palamudu (*Quercus ithaburensis* Decaisne)

Meşe palamudu ya da palamut meşesi (*Quercus ithaburensis* Decaisne), *Fagaceae* ailesine ait, yarı-yaprak dökmeyen veya dökken, 18-25 m kadar boyanabilen, koyu kahverengi ve çatlak kabuklu bir ağaçtır. Meyveleri genelde iki yılda olgunlaşır (Cardon, 2007: 419). Palamut kadehi 4 ile 6 cm çapında, dış kısmı tırnaklarla sarılı, tırnakların üstünde pullarla kaplı yarım küre biçimindedir (Şekil 24). Türkiye'de 20 kadar meşe türü bulunmakta, bunların meyveleri ise bir ayırım yapılmaksızın *palamut* adı altında toplanmaktadır (Karadağ, 2007: 88). Anadolu'da özellikle Ege Bölgesi'nde, Balkanların güneyinde ve Güney İtalya'da sıklıkla yetişmektedir (Cardon, 2007: 419; Karadağ, 2007: 88).

Şekil 24. Meşe palamudu (*Quercus ithaburensis* Decaisne) (URL-12).



Boyamacılıkta bitkinin kurutulmuş peliti, mordanlı veya doğrudan boyama yöntemleriyle kullanılmaktadır. Mazı meşesinde olduğu gibi bej renginden siyaha kadar renkler elde edilebilmektedir (Karadağ, 2007: 88). İçerdiği boyarmaddeler tanenler olup, bu grubun içinde % 25-35 oranında elajitanenler (ellagitannis) büyük bir grubu oluşturmaktadır. Elajitanenlerden ise en bilinenleri valolajenik asit (valolaginic acid), isovalolajenik asit (isovalolaginic acid) ve kastavalolajenik asit (castavalononic acid) boyarmaddeleridir (Cardon, 2007: 419).

Meşe palamudu bitkisi, mazı meşesinde olduğu gibi tanen grubu boyarmaddeleri içerdiğinden ilaç üretiminde, mürekkep yapımında, derinin tabaklanmasında ve boyamacılıkta antik dönemden beri bilinmekte ve kullanılmaktadır. Kayıtlara göre, 19. yüzyıl ortasında İzmir limanından yıllık 2500 ton meşe palamudu ihraç edilmiştir. Günümüzde de tanen içeren bitkilerin ana üreticileri Türkiye ve Yunanistan'dır (Cardon, 2007: 419) ve günümüzde hala bu bitki, boyamalarda kullanılmaktadır. Anadolu'da düz dokumalarda, halı ve kilimlerde yün ipliğini sarı ve kahverengiye boyamak için bu bitkiden yararlanılmaktadır (Karadağ, 2007: 88).

#### 3.1.4.4. Nar kabuğu (*Punica granatum L.*)

Nar, *Punicaceae* ailesine ait, yaprak döken dikenli bir çalı veya 5 m'e kadar boyanabilen, dört açılı dallara sahip küçük bir ağaçtır. Mayıs-Haziran ayında kırmızı renkte büyük ipeksi çiçekler açan, tomurcuklarda 5-7 adet birbirine geçmiş taç yapraklara sahip bir bitkidir (Şekil 25). Nar, Güneydoğu Asya bölgesinden Güneydoğu Akdeniz ülkelerine ve Himalayalar'a, Güneydoğu Avrupa ve Afrika'nın kuzey batısına kadar yayılım göstermektedir. Ayrıca, iklimi sıcak olan ülkelerde de kültürü yapılmaktadır. Boyamacılıkta bitkinin meyve kabukları sıklıkla kullanılmış, kök, gövde ve dal kabuklarının da kullanıldığı bilinmektedir. Mordanlı ya da doğrudan boyama yöntemleri kullanılarak boyama yapılmaktadır. Mazı meşesi ve meşe palamudu bitkilerinde olduğu gibi mordanlı boyamalarda şap ve demir mordanı ile birlikte sıklıkla kullanılmıştır. Elde edilen renkler, içerdiği zengin tanen grubu nedeniyle mazı meşesi ve meşe palamudu ile yapılan boyamalardaki ile çok benzerdir. Zengin bir flavogallol yapısına ait boyarmaddeler ve % 28 oranında elajitanenler (punicalin, 2-O-galloylpunicalin, punicalagin, punicalcortins A, B, C ve D, punigluconin ve granatins A, B) (Cardon, 2007: 481, 482) ile gallik asit ve elajik asit boyarmaddelerini de içermektedir (Karadağ, 2007: 86).

Şekil 25. Nar (*Punica granatum* L.) bitkisi (URL-13).

Eski Mısır'ın çeşitli dönemlerinde bilinmekte olan ve Tevrat'ta birçok kez bahsi geçen nar bitkisi, üretkenliğin bir sembolü olarak kabul edilmiştir. Özellikle İslam ve Budizm kültürüne ait çeşitli sanat dallarında nar motifi sıklıkla kullanılmıştır (Karadağ, 2007: 86). Nar kabuğu, 20. yüzyılın başına kadar tekstil boyamacılığında ve dericilikte kullanılmıştır. Fas'ın Fez ve Marakeş şehirlerinde deri boyamacılar tarafından sarı renk için, Cezayir'de M'zab'da bulunan göçebe çadırlarının siyah renge boyanmasında, Anadolu'daki Kağızman halılarının kahverengi-siyah renklerinin elde edilmesinde, İran'daki Yazd'e ait olan gri ipeklerin ve Özbekistan'da bulunan Buhara ve Semerkant'taki siyah ipeklerin boyanmasında nar bitkisinin meyve kabuklarının kullanıldığı bilinmektedir (Cardon, 2007: 482).

### 3.2. Hayvansal Kaynaklı Doğal Boyalar

Hayvanlardan elde edilen doğal boyalar ve renkleri bitkilere nazaran sınırlıdır. Tarih boyu, boyamacılıkta kullanılan hayvansal doğal boyalar; böceklerden, deniz kabuklularından, likenlerden ve mantarların bazı türlerinden elde edilmiştir (Cardon, 2007: 485-666). Türklerin kumaş, halı ve kilimlerde kullandığı hayvansal kökenli boyalar ise böceklerden elde edilen boyalardır.

Boyamacılıkta kullanılan böceklerin hepsi *Coccoidea* ailesinin *Homoptera* sınıfına ait olup, tekstil boyamacılığında, pigment olarak farklı yüzeylerde, yiyeceklerde ve farmasotik kimyada renklendirici olarak yüzlerce yıldır kullanılmaktadır (Cardon, 2007: 607). Böceklerden elde edilen ana renk kırmızıdır ve içerdiği boyarmaddeler antrakinon yapıdadır. Antrakinon yapıya sahip doğal kaynaklarla yapılan boyamalar foto-oksidatif reaksiyonlara (ışığın sebep olduğu reaksiyonlar) karşı oldukça dirençlidir (Degano vd., 2009:



367). Boya böcekleri Avrupa, Afrika, Asya ve Amerika'da bulunmakta ve farklı bitkilerin üzerinde parazit (asalak) olarak yaşamaktadır. Bu böcekleri doğada gözlemleyebilmek oldukça zor olup, çapları 1 cm'den daha büyük değildir. Boyamacılıkta kullanılan bu böceklerin sadece dişi türleri renk vermekte (Cardon, 2007: 607, 608) ve mordanlama yöntemi kullanılarak boyama yapılmaktadır (Ferreira vd., 2004: 332).

### 3.2.1. Amerikan/Meksika Koşinili (*Dactylopius coccus* Costa)

Koşinil adı, rengi ve hammadde kaynağını ifade eden, özellikle *Dactylopius coccus* Costa olmak üzere *Dactylopius* böcek türlerinin kurutulmuş hamile dişilerini tanımlamak için kullanılan bir isimdir (Vera de Rosso ve Mercadante, 2009: 60). Koşinil böceğinden elde edilen kırmızı boya dişi türlerden elde edilmektedir. Dişi türler erkek türlere göre yaklaşık 5 kat daha büyüktür ve kanatları olmadığı için uçamazlar. Dişi türler; 6,0 mm uzunluğunda, 4,5 mm genişliğinde ve gövdesi 4,2 mm yüksekliğinde olup, elips şeklindedir. Böceğin morumsu renginin de görülebildiği, dış tarafı hafif beyazımsı bir renkle kaplıdır. Bu böcekler farklı kaktüs türleri üzerinde yaşarlar, ancak yaşam alanı olarak seçilmiş olan kaktüs türü *Opuntia ficus-indica*'dır (Cardon, 2007: 620) (Şekil 26A). Koşinil hasadı için bu kaktüslerin yetiştirilmesine adanmış tarlalar veya küçük bahçelere ise *nopaleries* adı verilmektedir (Dapson, 2007: 175) (Şekil 26B). Dişi böcekler, ağızları kaktüsün yüzeyine sokulmuş ve vücutları bir balmumu tabakasıyla kaplanmış kaktüs sürgünleri üzerinde birbirlerine yakın halde yan yana yaşamaktadırlar (Şekil 26A) (Vera de Rosso ve Mercadante, 2009: 60).

**Şekil 26. A) Koşinil böceğinin kaktüs üzerindeki fotoğrafı, B) Kanarya Adaları'nda bulunan nopaleries tarlası, C) kurutulmuş koşinil böcekleri (URL-14).**



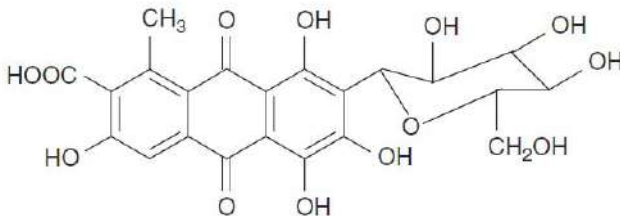
Böceğin doğal yaşam alanı Orta Amerika bölgesidir. İspanyolların 1519 yılında Meksika'yı keşfetmesine kadar olan süreçte özellikle Peru Andları ve Meksika, böceğin yetiştiği iki ana yer olmuştur (Cardon, 2007: 621). Daha sonra, İspanyollar 1820 yılında Kadiz, Malaga ve Kanarya Adaları'nda böceğin yetişmesi için denemeler yapmış ve başarılı olunmuştur. Özellikle Kanarya Adaları'nın toprak ve iklim koşulları bu böcek ve onun yetiştiği kaktüs

için elverişli olduğundan günümüzde böceğin en büyük üreticisi ve satıcısı Kanarya Adaları'dır (Cardon, 2007: 621; Enez, 1987: 19, 20). Osmanlı İmparatorluğu döneminde koşinil böceğinin Güney Anadolu'da yetiştirilmesi düşünülmese rağmen başarılı olunamamıştır. Ancak, Kanarya Adaları'ndan Doğu Akdeniz limanlarına gelen kurutulmuş böcekler Anadolu'nun batısından en doğusuna kadar ulaşabilmeyi başarmıştır (Enez, 1987: 20).

Boyama için kullanılacak olan koşinil böcekleri toplanıp, kurutulmaktadır (Şekil 26C). Kurutma esnasında ağırlık % 70 oranında azalmaktadır. Kurutma işlemine bağlı olarak koşinilin ticari olarak iki formu mevcuttur. Bunlardan biri gümüşü koşinildir ve böceklerin basitçe ayrıştırılmasıyla elde edilir. Bu çeşit koşinilin düşük kalitede olduğu kabul edilir. Diğeri ise siyah koşinildir ve hızlandırılmış kurutma veya çözücü ekstraksiyonu ile elde edilmektedir. 1 kg kuru halde koşinil üretmek için 80.000 ila 100.000 arasında böceğe ihtiyaç vardır (Vera de Rosso ve Mercadante, 2009: 60, 61). Koşinil böceğinden elde edilen kırmızı boya, böceğin vücudundaki kan benzeri bir sıvıdan ileri gelmektedir (Dapson, 2007: 175; Enez, 1987: 20).

Amerikan koşinil böceğinin (*Dactylopius coccus* Costa) etken maddesi karminik asit (carminic acid) (Şekil 27) boyarmaddesidir. Wouters ve Verhecken'in 1989 yılında yaptığı çalışmaya göre, Amerikan koşinil böceği % 90'dan fazla karminik asit, % 0,4-4,0 oranında kermesik asit ve DCII, DCIV ve DCVII (DC: dyestuff component, boyarmadde bileşeni) gibi çok küçük miktarlarda fakat bu böcek için belirleyici olan boyarmadde bileşenlerini tespit etmişlerdir (s. 189-200). Bu böcek ile yapılan boyamalar mordanlarla birlikte uygulanmaktadır. pH değerine bağlı olarak koşinil böceği ile boyamalarda renk önemli ölçüde değişmektedir. pH değeri 12'nin üzerinde olduğunda macenta kırmızısından pH=11,5'da mora, pH=11,0-9,0 aralığında koyu mor renge, pH=7,7-7,0'da kırmızıdan açık kırmızıya, pH=6,5'da turuncu-kırmızıya, pH=5,5'da turuncuya ve pH=4,5 değerinin altında açık turuncuya kadar renk değişimi olduğu gözlemlenmiştir (Vera de Rosso ve Mercadante, 2009: 61).

**Şekil 27. Karminik asit boyarmaddesinin kimyasal yapısı (Vera de Rosso ve Mercadante, 2009: 61).**



Amerikan koşinilinin günümüzde başlıca kullanım alanları gıda, ilaç ve kozmetik endüstrisidir. Gıda uygulamalarında alkolsüz ve alkollü içecekler, unlu mamuller ve süt ürünleri, şekerlemeler ve turşular ve Brezilya'da karmirik asit ve benzerleri tahıl ürünlerinde, makarnalarda, soslarda ve reçellerde değişen oranlarda kullanılmaktadır (Vera de Rosso ve Mercadante, 2009: 61).

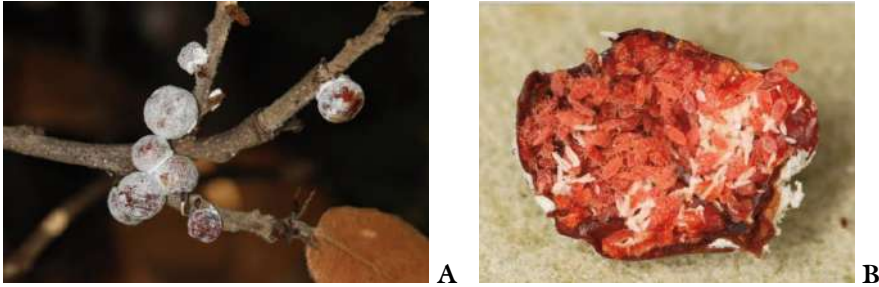
Amerikan koşinil böceğinin ilk kullanıcılarının Aztek, Maya ve İnka halkları olduğu bilinmektedir (Dapson, 2007: 173). MÖ. 3. yüzyıla ait tarihi Peru tekstillerinde ve 1100-1400 yıllarına ait Chancay tekstillerinde kırmızı renklerin koşinil böceği ile boyandığı belirlenmiştir. 16. yüzyılda İspanyolların Meksika'yı işgal etmeleri ile birlikte Amerikan koşinili Avrupa'ya taşınmış ve buradaki tarihi tekstillerin boyanmasında bu böcekten yararlanılmıştır (Cardon, 2007: 630). Osmanlı tekstillerinde de koşinil böceği kendine önemli bir yer bulmuştur. Osmanlı topraklarında bu böcek yetişmemesine rağmen, ticaret yoluyla alımı yapılmış ve boyacılar tarafından kırmızı renk elde etmek için tercih edilmiştir. Özellikle çoğu padişah kaftanlarında bulunan kırmızı rengin (Osmanlı arşivlerinde güvezi renk) koşinil böceği kullanılarak boyandığı ve böcek boyarmaddelerinin kullanılmasının saraya has ayırt edici bir özellik olduğu bilinmektedir. Osmanlı saray kumaşları üzerinde yapılan boyarmadde analiz çalışmalarında, 16. yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren üretilen Osmanlı ipek kumaşlarındaki çoğu kırmızı renginde yüksek oranda karmirik asit boyarmaddesi belirlenmiştir. Bu da analiz edilen kırmızı renk numunelerin çoğunlukla koşinil böceği ile boyandığını göstermektedir (Arça vd., 2011; Karadağ, 2007: 71; Karadağ vd., 2012; Karadağ vd. 2015). Aynı zamanda Osmanlı el yazmalarında bulunan çoğu parlak kırmızı rengin yine koşinil böceği ile boyandığı bilinmektedir (Yaman, 2012: 130, 131).

### 3.2.2. Kermes (*Kermes vermilio* Planchon)

Kermes adının kaynağı Farsça *kırmız* kelimesinden gelmektedir (Cardon, 2007: 609) ve kırmızı renk isminin kermes böceğinden gelmiş olabileceği düşünülmektedir (Karadağ, 2007: 66). Romalılar, böceğin kurutulmuş halinin bir meyve ya da sebzenin tohumuna benzediği için *grana* adını vermişlerdir (Abdel-Kareem, 2012: 83; Cardon, 2007: 618; Dapson, 2007: 175; Enez, 1987: 16). Kermes böceğinden elde edilen kırmızı renk muhtemelen en eski kırmızı boyalardan biridir (Abdel-Kareem, 2012: 83). Dişi türler kırmızı renk vermektedir. Dişi türler olgunlaştığında küre şeklinde, 6-8 mm uzunluğunda, koyu kırmızı renkte ve etrafı tozlu beyaz bir renk ile kaplıdır. Hareket edemezler ve sadece kermes meşesi (*Quercus coccifera* L.) üzerinde parazit olarak yaşarlar (Şekil 28A). *Quercus ilex* L. bitkisi üzerinde

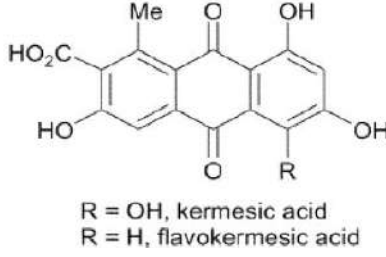
yaşamaları için çalışmalar olmuş, ancak böcek sadece bir yıl bu meşe türünün üzerinde yaşadktan sonra devamlılığı sağlanamamıştır. Kermes böceğinin (*Kermes vermilio* Planchon) anavatanı Akdeniz Bölgesi'dir. Fransa'nın batısında, Balear (Balearic) Adaları'nda, Doğu ve Güney İspanya, Portekiz, Fas, Cezayir, Hırvatistan, Yunanistan, Girit ve Türkiye'de kermes böceği yaşamakta ve onun yaşadığı meşe türü yetişmektedir (Cardon, 2007: 610, 611). Ülkemizde ise Ege ve Akdeniz kıyı şeridinde ve özellikle Akdeniz'in Toros Dağları'nın eteklerinde yaşam alanı bulunmaktadır (Karadağ, 2007: 66).

**Şekil 28. A) Kermes böceği (*Kermes vermilio* Planchon), B) ölü kermes böceğinin ortadan enine kesilmiş ve yumurtalarla dolu görünümü (Wermelinger ve Forster, 2015: 363).**



Yetişkin dişinin tüm vücudu yumurtasız ya da yumurtalarla dolu (Şekil 28B) olarak toplanmaktadır. Kurutulup, öğütülerek toz haline getirilmiş şekli boyamada kullanılır (Cardon, 2007: 612). Böcek kurutulduktan sonra ağırlığını yaklaşık olarak 2/3 oranında kaybetmektedir (Enez, 1987: 16; Karadağ, 2007: 66). Bir gram kırmızı boya elde etmek için 60-80 adet kurutulmuş kermes böceğine ihtiyaç vardır (Cardon, 2007: 612). Kermes böceğinin etken boyarmadde bileşeni kermesik asit (kermesic acid) olup, Wouter ve Verhecken'in 1989 yılında yaptıkları çalışmada % 70 oranında kermesik asit (s. 189-200), daha sonra yapılan çalışmalarda ise % 75'den daha fazla (% 75-100) kermesik asit boyarmaddesi içerdiği tespit edilmiştir. Diğer boyarmadde bileşeni ise flavokermesik asit (flavokermesic acid) boyarmaddesidir (Şekil 29). Kermes böceğinde çoğu boyar böcek türlerinde görülen karmenik asit boyarmaddesi bulunmamaktadır (Cooksey, 2019: 102; Degano vd., 2009: 369; Ferreira vd., 2004: 332)

Şekil 29. Kermesik asit ve flavokermesik asit boyarmaddelerinin kimyasal yapısı (Ferreira vd., 2004: 332).



Kermes böceği ile pembe tonlarından mor rengin tonlarına ve hatta mavi, gri ve siyah renklere kadar renk tonları elde edilebilmektedir (Cardon, 2007: 614). Kermes böceği ile mordanlı boyama yöntemi ile boyamalar yapılmaktadır (Cardon, 2007: 614; Karadağ 2007: 67; Püntener ve Schlesinger, 2000: 389). Kalay mordanı ile birlikte kullanılarak 15. yüzyılda antik bir mor renk olan deniz kabuklularından elde edilen mor rengin yerine kullanıldığı bilinmektedir (Püntener ve Schlesinger, 2000: 389). Buna örnek olarak, 1464 yılında Papa II. Paul'un, yüksek rahip rütbesini belirtmek için kabuklu deniz hayvanlarının kullanılmasının yerine kermes böceğinin kullanılmasına izin vermesidir. Böylece kermes böceğinin boya değeri giderek artış göstermiştir (Cardon, 2007: 618; Cooksey 2019: 100). Son derece yüksek maliyeti nedeniyle, kermes kullanımı en ayrıcalıklı olan resmi ve dini sınıflarla sınırlı kalmıştır (Dapson, 2007: 175). 1453 yılında Fatih Sultan Mehmed'in İstanbul'u fethetmesiyle deniz kabuklularının boyamacılıkta kullanımını yasaklamasından sonra Osmanlı'da da kermes böceğinin önemi ve kullanımı giderek artmıştır (Cooksey, 2019: 100; Karadağ, 2007: 67; Püntener ve Schlesinger, 2000: 389). Ancak koşinil böceğinin 16. yüzyılda tüm dünyaya yayılmasıyla (Ferreira vd., 2004: 332; Karadağ, 2007: 67) Osmanlı'da da bu böceğin kullanımı giderek azalmış ve Amerikan koşinili kermes böceğinin yerini almaya başlamıştır (Dapson, 2007: 175; Karadağ, 2007: 67).

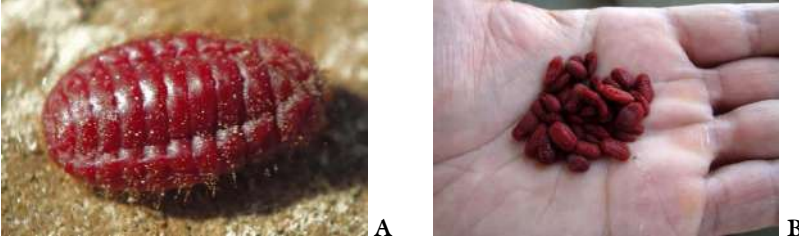
Prehistorik zamanlardan beri kermes, Akdeniz'in hem doğu hem de batı kıyılarında yaşayan halkların kültürel mirasının bir parçası olmuştur. Fransa'nın güneydoğusunda bulunan bir bölge olan Provence'nin yakın bir köyünde bulunan mağarada Neolitik organik kalıntıların içinde (kavrulmuş arpa ve etten yapılan bir çeşit hamurda) kermes böceğinin varlığı tespit edilmiştir (Cardon, 2007: 607, 616). Kermes böceği yüzyıllardır kalp ilacı ve göze ait bazı organların tedavisinde kullanılmıştır. Kermes böceğinin boyamacılıkta kullanımı çok eski olup, MÖ. 3000 yıllarından kalan birçok kil tablette ve Mezopotamya'da bir Babil şehri olan Nuzi'deki arkeolojik kazılardan çıkan bir kil tablette tekstilleri kırmızı renge boyamak için kullanılmış oldu-

ğu yazmaktadır (Karadağ, 2007: 67). Orta Çağ Avrupası'nda kermes, yün ve ipek için en yaygın kullanılan kırmızı boya olmuştur. Helenistik dönemde yün, deri ve ipekleri boyamak için kullanılmıştır (Abdel-Kareem, 2012: 83). Romalılar elyaf boyamacılığının yanı sıra duvar resmi ve ikonalarda da pigment olarak bu böceği kullanmışlardır (Karadağ, 2007: 68). Ayrıca 15. ve 16. yüzyıl İran ve Mısır halılarında da kermes böceğinin varlığı belirlenmiştir. Rönesans döneminde Venedik, kermes boyasının başlıca ticaret merkezi olmuştur (Abdel-Kareem, 2012: 83). 16. yüzyıla ait Osmanlı vergi kayıtlarında, köylülerin Osmanlı sarayına ödeme olarak kermes böceklerini toplayıp vermek zorunda olduğu belirtilmektedir (Atasoy vd., 2001: 195). 19. yüzyılda Osmanlılar, özellikle fesleri kırmızı renge boyamak için bu böceği kullanmışlardır. Dericilikte de derileri renklendirmek için bu böcek Fas'ta, Güney Rusya'da ve Doğu'da özellikle keçi derisini boyamak için kullanılmıştır (Püntener ve Schlesinger, 2000: 389).

### 3.2.3. Ağrıdaki Kermesi (*Porphyrophora hameli* Brand)

Türkiye ile Ermenistan sınırında bulunan Ağrı Dağı'nın eteklerinde ve Aras Nehri'nin her iki tarafında yaşayan *Porphyrophora hameli* (Şekil 30A), Türkçe'de Ağrıdağı kermesi/koşinili, yabancı kaynaklarda ise Ermeni kermesi/koşinili olarak isimlendirilmiştir. Kamış otunun bir türü olan *Phragmites australis* = *communis* ve *Aeluropus littoralis* bitkilerinin köklerinde yaşayan parazit türü bir böcektir. Sadece dişi türler boyamada kullanılmaktadır (Cardon, 2007: 647; Karadağ, 2007: 21). Yetişkin dişi türler yumuşak, oval şeklinde, koyu morumsu-kırmızı renkte, vücudunu kaplayan ipeksi saçlara sahip, 1 cm uzunluğunda ve 7 mm genişliğindedir. Yetişkin dişiler, Eylül ayının ikinci yarısında, sazlıklar ile çimenler arasındaki kuru zeminde kırmızı lekeler olarak görülen, yeraltından toprak yüzeyinde çok sayıda ve belirli bir zaman diliminde ortaya çıkarlar. Dişi türler özellikle sabah 5 ila 10 saatlerinde çiftleşmek için toprak yüzeyine çıkarlar. Dölllenmiş dişi, pamuksu bir mumsu iplik yumağının içinde toprağın yüzeyinin hemen altında 200'e kadar yumurta bırakır ve daha sonra ölür. Bu böceğin toplanması için en uygun zaman Eylül ayıdır (Cardon, 2007: 647).

**Şekil 30. A) Ağrıdaki kermesi (*Porphyrophora hameli* Brand) ve B) böceğin kurutulmuş hali (URL-15).**



Boyama için dişi türler toplanıp kurutulur (Şekil 30B) ve öğütülerek toz haline getirilir. Ağrıdaki kermesinden 1 gram kırmızı boya elde etmek için ortalama 40 adet dişi böceğe ihtiyaç vardır. Ağrıdaki kermesi kuru ağırlığının en az % 30'u kadar lipitlerden oluşan yağ içermektedir (Cardon, 2007: 648, 649). Ana boya bileşeni karminik asittir. Karminik asit oranı % 95'den fazladır. Diğer boya bileşenleri ise kermesik asit ve flavokermesik asit boyarmaddeleridir (Cooksey, 2019: 102; Degano vd., 2009: 369; Ferreira vd., 2004: 332).

MÖ. 714 yılında Asur Kralı'nın Van'da bulunan Urartu Krallığı'nı fetretmesiyle birlikte kırmızı rengin tonlarında bulunan tekstillerin listesini çıkartmıştır. Kırmızı renkteki bu tekstillerin Ağrıdaki kermesi/koşinili ile boyandığı düşünülmektedir. Ermeni kaynaklara göre, 5. yüzyılda ipek boyamacılığında ve minyatürlerde bu böceğin kullanılmış olduğundan bahsedilmektedir. 1896 yılında Mısır'da Albert Gayet tarafından yapılan kazılarda, elde edilen iki kaşmir kaftandaki (radyokarbon testine göre 580-655 yıllarına ait) kırmızı rengin Ağrıdaki kermesi ile boyandığı belirtilmiştir. Pers ve Arap yazarlar Orta Çağ'da özellikle yün, ipek ve tiftik ipliklerinin Ağrıdaki kermesi ile kırmızı renge boyanmasından ve elde edilen halı, kilim ve diğer ürünlerin farklı ülkelere ihraç edildiğinden bahsetmektedirler (Cardon, 2007: 651; Karadağ, 2007: 21).

#### 3.2.4. Lak Böceği (*Kerria lacca* Kerr)

Lak böceğinin (*Kerria lacca* Kerr) anavatanı Hindistan olduğu için Hint lak böceği olarak da isimlendirilmiştir. Lak böcekleri, salgıladıkları kahverengi reçine benzeri madde içinde, çeşitli büyüklükteki koloniler halinde, parazit olarak yaşadıkları ağaçların dallarının etrafında kol benzeri büyümeler oluşturarak, birbirine çok yakın halde yaşarlar (Şekil 31). Boyama için dişi türler ve onların yumurtaları kullanılmaktadır. Elde edilen boyanın değeri böceğin ağırlığı ile etrafındaki reçinenin miktarı arasındaki orana bağlıdır. Yetişkin dişi türler, ortalama 5 mm uzunluğunda, küresel ya da armut şeklinde, koyu

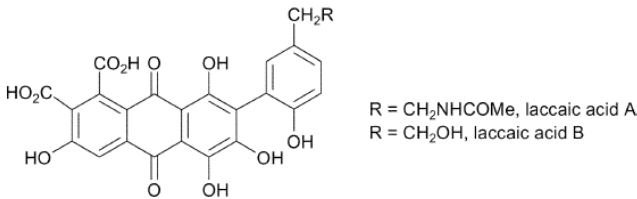
kırmızı renkte sıvı dolu, vücudu tamamen reçine benzeri bir madde ile çevrili ve hareketsizdirler. Bulunduğu ağacın özünü emerler. Bacakları, gözleri ve kanatları yoktur. Hindistan, Burma, Laos, Tayland, Kamboçya, Vietnam, Malezya, Sri Lanka, Nepal ve Çin'in güneyinde çeşitli ağaçlar üzerinde yaşamaktadırlar. Lak böceğinin üretiminde başta % 65'lik oran ile Hindistan gelmektedir (Cardon, 2007: 656-660).

**Şekil 31. Lak böceği (*Kerria lacca* Kerr) (URL-16).**



Boyama için dişi böceklerin toplanma zamanı ölmeden önceki son dönemleridir. 1 kg ipeğin boyanması için 3,3 kg lak böceğine ihtiyaç vardır (Cardon, 2007: 660, 662). Mordanlı boyama yöntemi ile boyama yapılmaktadır ve diğer böcek türlerinde olduğu gibi ortamın pH değerine bağlı olarak çeşitli renkler elde edilebilmektedir (Abdel-Kareem, 2012: 84; Karadağ, 2007: 76). Şap mordanı ile menekşe ve morumsu gri, kalay mordanı ile mor ve demir mordanı ile koyu gri renkten siyaha kadar geniş bir renk skalası bulunmaktadır (Abdel-Kareem, 2012: 84). Ana boya bileşeni lakkaik asit (laccain acid) boyarmaddesidir. % 71-96 oranında lakkaik asit A, % 0-20 oranında lakkaik asit B (Şekil 32) ve % 3,6-9,0 oranında flavokermesik asit boyarmaddelerini içermektedir (Degano vd., 2009: 369; Ferreira vd., 2004: 332).

**Şekil 32. Lakkaik asit A ve B boyarmaddelerinin kimyasal yapısı (Ferreira vd., 2004: 332).**



Lak böceğinden elde edilen kırmızı boyaya ait en eski kaynak, MÖ. 1500 tarihli Hinduizm'in kutsal metni olan *Atharvaveda*'nın 5. cildinin 5. ayetinde yazılıdır. Bu metinde böceğin açık yaralar ve ağız yolu uygulamalar için tıbbi



kullanımından bahsedilmektedir (Cardon, 2007: 663; Cooksey, 2019: 100; Karadağ, 2007: 76). Hindistan'da pamuk, ipek, yün ve kaşmir dokumalarındaki ipliklerin boyanmasında kullanılmıştır ve hâlâ kullanıldığı bilinmektedir. Roma Dönemi 273 yılına tarihlendirilen Palmira tekstillerinde lak böceğinin varlığı belirlenmiştir (Cardon, 2007: 662-664; Karadağ, 2007: 76). Antik Mısır'da da bu böcek iyi bilinmekte olup, 15. ve 16. yüzyıl Mısır ve İran halılarında lak böceği ile boyamalar tespit edilmiştir. Avrupa'ya ise bu böcek 18. yüzyılın sonlarında giriş yapmıştır (Abdel-Kareem, 2012: 84). Osmanlı İmparatorluğu Dönemi'nde Hindistan'dan alınmış olan bu böcek Türk halı ve kumaşların kırmızı renge boyanmasında özellikle de ipek boyamalarda kökboya yerine tercih edilmiştir (Karadağ, 2007: 76). Lak böceği, Osmanlılarda 15. yüzyıldan itibaren kullanılmaya başlanmıştır (Atasoy vd., 2001: 195). 1502 tarihli Bursa İhtisab Kanunnamesi'nde lök adı altında kırmızı bir boyadan söz edilmektedir. Burada adı geçen lök aslında lak böceğinden elde edilen kırmızı boyadır (Tezcan, 1993: 49).

### 3.2.5. Polonya Kermesi (*Porphyrophora polonica* Linnaeus)

Polonya kermesi (*Porphyrophora polonica* Linnaeus) böceğinin (Şekil 33) ana yaşam alanı çok yıllık *Scleranthus perennis* L. bitkisinin kökleridir (Cardon, 2007: 637; Ferreira vd., 2004: 332). Dişi türler boyamacılıkta kullanılmaktadır. Yetişkin dişi türler 1,5-6,5 mm boyunda, koyu kırmızı renkten mor renge kadar çeşitli renklere sahip, oval-yuvarlak şeklinde, membranlı, yumuşak bir dokuda, yoğun bir biçimde kısa tüylerle kaplı ve çok hareketlidirler. Böceğin anavatanı Polonya'dır. Polonya dışında Macaristan, Beyaz Rusya, Rusya, Ukrayna, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan ve Moğolistan'da da yaşam alanı bulunmaktadır (Cardon, 2007: 637-639).

Şekil 33. Polonya kermesi (*Porphyrophora polonica* Linnaeus) (URL-17).



Boyamacılıkta dişi türlerin kullanılmasına rağmen, bu böceğinin satışında dişi türlerin erkek larvalar ile karıştırılmış olabileceği düşünülmektedir (Car-

don, 2007: 640). Boyamacılıkta böceğin dişi türleri toplanıp kurutulur ve öğütülerek toz haline getirilir. Polonya kermesi ile boyamalar mordanlı boyama yöntemi uygulanarak yapılmıştır (Karadağ, 2007: 94). Ana boya bileşeni karminik asittir. % 75-100 oranında karminik asit, % 12-38 oranında kermesik asit ve flavokermesik asit içerdiği belirlenmiştir (Degano vd., 2009: 369). Wouters ve Verhecken 1989 yılında yaptıkları çalışmada, bu böceği kullanarak yün elyaf boyamışlar ve boyarmadde analizini gerçekleştirmişlerdir. Buna göre, % 84 oranında karminik asit, % 7,2 kermesik asit, % 4,8 flavokermesik asit, % 0,3 oranında dcII, % 1,9 dcIV ve % 1,6 dcVII boyarmaddelerini tespit etmişlerdir (Cardon, 2007: 641; Wouters ve Verhecken, 1989).

Polonya kermesi, antik dönemde bilinmemektedir. Yapılan analiz çalışmalarında, bu böcek ile boyamaların tarihinin günümüzden 2000 yıl öncesine dayandığı belirlenmiştir (Abdel-Kareem, 2012: 81). Bavaria’da bulunan Pfakofen’deki arkeolojik kazı çalışmalarında 6. yüzyıla tarihlendirilmiş olan yanmış iki mezarda (biri kadın diğeri genç bir kıza ait) eğirme aletleri ile birlikte Polonya kermesine ait macun şeklinde kalıntılara rastlanmıştır. Avrupa’da uzun yıllar ticareti yapılan bu böcek, Ermeni ve Alman tüccarlar tarafından Venedik ve Floransa’ya getirilmiştir. Venedikli bir tüccarın tuttuğu kayıtlara göre, 1436-1440 yılları arasında bir kölenin değeri 107,38 g altındı ve 20,26 kg Ağrıdağı kermesine eşdeğerti. 1 kg Ağrıdağı kermesi 1,688 kg ipeği karmin rengine boyayabiliyordu. 11-16 kg Polonya kermesinin bir köleye eşdeğer olduğunun ve 1 kg Polonya kermesi ile 1,8-2,6 kg ipeğin karmin rengine boyadığından bahsedilmiştir. Bu nedenle 15. yüzyılda ipek boyamacılığı için gerekli olan Polonya kermesi Ağrıdağı kermesinden daha ucuza mal olmuştur. 15. yüzyılda İstanbul (o dönem Konstantinapolis), Polonya kermesinin Doğu Akdeniz’e ulaştırılmasında büyük bir role sahip olmuştur (Cardon, 2007: 644, 645; Karadağ, 2007: 94). Polonya kermesi özellikle 15. ve 16. yüzyılda oldukça yaygın olarak kullanılmıştır (Abdel-Kareem, 2012: 81). 15. ve 19. yüzyıllar arasına tarihlendirilen ve İtalya, Türkiye, Hindistan ve İran’dan gelen 15 adet tekstil örneğindeki kırmızı rengin Polonya kermesi ile boyandığı belirlenmiştir. 16. yüzyılda Amerikan köşinilinin dünyaya yayılmasından sonra bile sık sık Polonya köşinili kullanılarak boyamalar gerçekleştirilmiştir (Cooksey, 2019: 101). Fatih Sultan Mehmed’e ait olan bir kaftandaki kırmızı rengin analiz sonucunda bu böceğin kullanıldığı belirlenmiştir (Atasoy vd., 2001: 195).

Doğal boyalar ve içerdikleri etken boyarmaddeleri özetlemek için Tablo 1 oluşturulmuştur. Tablo 1’de bitki ve böcek boyaları ile içerdikleri etken boyarmaddeler, boyama yöntemleri ve elde edilen ana renkler yer almaktadır.

Tablo 1. Osmanlı saray kumaşlarını renklendirmek için kullanılan doğal boyalar ve içerdikleri etken boyarmaddeler.

Bitki / Böcek Adı	Bitki / Böcek Latince Adı	Boyamada Kullanılan Bölümü	Boyama Yöntemi	* Ana Renk	Kimyasal Yapı	**İçerdiği Etken Boyarmaddeler
Kökboya	<i>Rubia tinctorum</i> L.	kök	mordanlı	kırmızı	<i>antrakinin</i>	<i>alizarin</i> ve <i>purpurin</i>
<i>Muhabbet çiçeği</i>	<i>Reseda luteola</i> L.	toprak üstü bölümleri	mordanlı	sarı	flavonoid	luteolin ve apigenin
Adi karamuk	<i>Berberis vulgaris</i> L.	kök	doğrudan	sarı	alkaloid	berberin
Boyacı katurmağı	<i>Genista tinctoria</i> L.	çiçek, yaprak ve sap	mordanlı	sarı	flavonoid	genistein ve luteolin
Boyacı sumağı	<i>Cotinus coggygia</i> SCOP veya <i>Rhus cotinus</i>	odun, kabuk ve yaprak	mordanlı	sarı	flavonoid	fisetin ve sülfüretin
Cehri	<i>Rhamnus</i> sp.	meyve	mordanlı	sarı	flavonoid	kersetin, kemferol, rhamnetin, rhamnezin, isorhamnetin
Efelek veya labada	<i>Rumex</i> spp.	kök	mordanlı	sarı	antrakinin	emodin

Bitki / Böcek Adı	Bitki / Böcek Latince Adı	Boyamada Kullanılan Bölümü	Boyama Yöntemi	*Ana Renk	Kimyasal Yapı	**İçerdiği Etken Boyarmaddeler
Gence	<i>Datisca cannabina</i>	toprak üstü bölümleri	mordanlı	sarı	flavonoid	datisetin
Çivit otu	<i>Isatis tinctoria</i> L.	yaprak	küp	mavi	indigoid	indigotin ve indirubin
Hindistan çividi	<i>Indigofera tinctoria</i> L.	yaprak ve sap	küp	mavi	indigoid	indigotin ve indirubin
Ceviz	<i>Juglans regia</i> L.	yeşil kabukları ve yaprak	doğrudan	kahverengi	naftakinon	juglon
Mazı meşesi	<i>Quercus infectoria</i> Olivier	gomalak	doğrudan ve mordanlı	kahverengi	tanik asitler	gallik asit ve elajik asit
Meşe palamudu	<i>Quercus ithaburensis</i> Decaisne	pelit	doğrudan ve mordanlı	kahverengi	tanik asitler	gallik asit ve elajik asit
Nar	<i>Punica granatum</i> L.	meyve kabukları	doğrudan ve mordanlı	kahverengi	tanik asitler	gallik asit ve elajik asit
Amerikan veya Meksika koşinili	<i>Dactylopius coccus</i> Costa	dişi böcekler	mordanlı	***soğuk kırmızı	antrakininon	karminik asit

Bitki / Böcek Adı	Bitki / Böcek Latince Adı	Boyamada Kullanılan Bölümü	Boyama Yöntemi	*Ana Renk	Kimyasal Yapı	**İçerdiği Etken Boyarmaddeler
Kermes	<i>Kermes vermilio</i> Planchon	dişi böcekler	mordanlı	soğuk kırmızı	antrakinon	kermesik asit
Ağrıdağı kermesi veya koşinili	<i>Porphyrophora hameli</i> Brand	dişi böcekler	mordanlı	soğuk kırmızı	antrakinon	karminik asit
Lak böceği	<i>Kerria lacca</i> Kerr	dişi böcekler	mordanlı	soğuk kırmızı	antrakinon	lakkein asit A, B, C
Polonya koşinili veya kermesi	<i>Porphyrophora polonica</i> Linnaeus	dişi böcekler	mordanlı	soğuk kırmızı	antrakinon	karminik asit ve kermesik asit

\* Ana renk olarak bitki veya böcekten elde edilen birincil renk anlaşılmalıdır. Farklı mordanlar kullanılarak çeşitli renkler elde edilebileceği gibi boyama şartları değiştirilerek (örneğin pH değeri, sıcaklık, zaman, vb.) bazı renklerin farklı tonları da elde edilebilmektedir.

\*\*Bitki veya böceği tanımlayacak ve kendisinde belirgin olarak tespit edilen boyarmaddeler ifade edilmektedir.

\*\*\*Soğuk kırmızı Osmanlı'da güvezi renk olarak isimlendirilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Abdel-Kareem, O. (2012). "History of Dyes Used in Different Historical Periods of Egypt", *RJTA*, 16(4), 79-92.
- Acıpinar, M. ve Çanlı, İ. (2017). "Osmanlı Dönemi Batı Anadolu Boyahaneleri: İzmir Örneği", (Editör: Menekşe Suzan Teker), *II. Uluslararası Akdeniz Sanat Sempozyumu, Doğal Boya Sempozyumu - Çalıştayı – Sergisi*, Antalya, 152-162.
- Ahmad, M., Muhammad, N., Ahmad, M., Lodhi, M. A., Mahjabeen, Jehan, N., Han, Z., Ranjit, R., Shaheen, F. and Choudhary, M. I. (2008). "Urease inhibitor from *Datisca cannabina* linn", *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 23(3), 386-390.
- Alkan, R., Torgan, E. and Karadağ, R. (2017). "The Investigation of Antifungal Activity and Durability of Natural Silk Fabrics Dyed with Madder and Gallnut", *Journal of Natural Fibers*, 14(6), 769-780.
- Al-Sharairi, N., Al-Saad, Z. and Sandu, I. (2017). "Identification of Dyes Applied to Ottoman Textiles", *International Journal of Conservation Science*, 8(2), 251-258.
- Arça, S., Torgan, E., Karadağ, R. ve Dağcı, K. (2011). "Topkapı Sarayı Padişah Elbiselerinin Restorasyon ve Konservasyonunda Tahribatsız-Mikro Analiz Yöntemlerinin Uygulanması Projesi", *20. Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazuları Sempozyumu*, 25-29 Nisan, Bodrum, 259-269.
- Arlı, M., Kayabaşı, N. ve Ilgaz, F. (1993). "El Dokuması Halıcılıkta Bitkisel Boya Kullanımının Önemi", *Tekstil ve Mühendis*, 7(38), 91-96.
- Arslanoglu, S. F. ve Ayna, O. F. (2019). "Anadolu Coğrafyasında Yayılış Gösteren *Berberis* Türleri ve Geleneksel Kullanımı", *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 2(1), 36-42.
- Aslanapa, O. (2007). *Türk Sanatı*, (8. Basım), Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Atasoy, N., Denney, W. B., Mackie, L. W. and Tezcan, H. (2001). *İpek: Osmanlı Dokuma Sanatı*, TEB İletişim ve Yayıncılık A.Ş., İstanbul.
- Başer, İ. ve İnanıcı, Y. (1990). *Boyarmadde Kimyası*, Marmara Üniversitesi Yayın No:482, Teknik Eğitim Fakültesi Yayın No:2, İstanbul.
- Bechtold, T. (2009). "Natural Colorants: Quinoid, Naphthoquinoid and Anthraquinoid Dyes", (Editörler: Thomas Bechtold ve Rita Mussak), *Handbook of Natural Colorants*, John Wiley & Sons, Ltd., United Kingdom, 151-182.
- Beldean-Galea, M. S., Copaciu, F. M., Coman, M. V. (2018). "Chromatographic Analysis of Textile Dyes", *Journal of AOAC International*, 101(5), 1353-1370.
- Burger, P., Monchot, A., Bagarri, O., Chiffolleau, P., Azoulay, S., Fernandez, X. and Michel, T. (2017). "Whitening Agents from *Reseda luteola* L.

- and Their Chemical Characterization Using Combination of CPC, UPLC-HRMS and NMR”, *Cosmetics*, 4(51), DOI:10.3390/cosmetics4040051, 1-15.
- Canatar, M. (1998). “Osmanlılarda Bitkisel Boya Sanayii ve Boyahaneler Üzerine”, (Editörler: Halil İnalçık, Nejat Göyünç, Heath W. Lowry, İsmail Erünsal, Klaus Kreiser ve A. Atilla Şentürk), *Osmanlı Araştırmaları XVIII*, Enderun Kitabevi, İstanbul, 89-104.
- Cardon, D. (2007). *Natural Dyes: Sources, Tradition, Technology and Science*, Archetype Publications, United Kingdom.
- Cardon, D. (2010). “Natural Dyes, Our Global Heritage of Colours”, *Textile Society of America*, 12th Biennial Symposium, Lincoln-Nebraska, 6-9 Ekim 2010.
- Cooksey, C. J. (2019). “The Red Insect Dyes: Carminic, Kermesic and Laccic Acids and Their Derivatives”, *Biotechnic & Histochemistry*, 94(2), 100-107.
- Cooksey, C. J. (2020). “Quirks of Dye Nomenclature. 14. Madder: Queen of Red Dyes”, *Biotechnic & Histochemistry*, 95(6), 474-482.
- Cristea, D., Bareau, I. and Vilarem, G. (2003). “Identification and Quantitative HPLC Analysis of the Main Flavonoids Present In Weld (*Reseda luteola* L.)”, *Dyes and Pigments*, 57, 267-272.
- Cuoco, G., Mathe, C. and Vieillescazes, C. (2014). “Liquid Chromatographic Analysis of Flavonol Compounds in Green Fruits of Three *Rhamnus* Species Used in Stil de Grain”, *Microchemical Journal*, 115, 130-137.
- Dapson, R. W. (2007). “The History, Chemistry and Modes of Action of Carmine and Related Dyes”, *Biotechnic & Histochemistry*, 82(4-5), 173-187.
- Degano, I., Ribechini, E., Modugno, F. And Colombini, M. P. (2009). “Analytical Methods for the Characterization of Organic Dyes in Artworks and in Historical Textiles”, *Applied Spectroscopy Reviews*, 44(5), 363-410.
- Derksen, G. C. H. and Van Beek, T. A. (2002). “*Rubia tinctorum* L.”, (Editör: Atta-Ur-Rahman), *Studies in Natural Products Chemistry*, 26, 629-684.
- Deveoglu, O., Cakmakçı, E., Taskopru, T., Torgan, E. and Karadag, R. (2012). “Identification by RP-HPLC-DAD, FTIR, TGA and FESEM-EDAX of Natural Pigments Prepared from *Datisca cannabina* L.”, *Dyes and Pigments*, 94, 437-442.
- Enez, N. (1987). *Doğal Boyamacılık, Anadolu’da Yün Boyamacılığında Kullanılmış Olan Bitkiler ve Doğal Boyalarla Yün Boyamacılığı*, Marmara Üniversitesi Yayın No: 449, Güzel Sanatlar Fakültesi Yayın No: 2, İstanbul.
- Ferreira, E. S. B., Hulme, A. N., McNab, H. and Quye, A. (2004). “The Natural Constituents of Historical Textile Dyes”, *The Royal Society of Chemistry*, 33, 329-336.

- Gültekin, H. C., Alım, E. ve Şahin, M. (2007). "Boyacı Sumağı (*Cotinus coggygria* Scop.) Tohumları İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi", *Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, South-West Anatolia Forest Research Institute (SAFRI)*, 1-14.
- İmer, Z. (1999). "Türklerin Dokuma Sanatında Boyacılık", *Erdem İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 10(29), 331-353.
- Karadağ, R. and Yurdun, T. (2010). "Dyestuff and Colour Analyses of the Seljuk Carpets in Konya Ethnography Museum", *Studies in Conservation*, 55(2), 178-183.
- Karadağ, R., Torgan, E., Taskopru, T. and Yıldız, Y. (2015). "Characterization of Dyestuffs and Metals from Selected 16–17th-Century Ottoman Silk Brocades by RP-HPLC-DAD and FESEM-EDX", *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*, 38(5), 591-599, DOI: 10.1080/10826076.2014.922476.
- Karadağ, R., Torgan, E. and Yıldız, Y. (2012). "Analyses of Dye, Weaving and Metal Thread in Ottoman Silk Brocades and their Reproduction", *Textile Society of America, 13th Biennial Symposium Proceeding*, Washington DC, 1-13.
- Karadağ, R. (1997). "Türk Halı, Kilim ve Kumaşlarında Kullanılan Doğal Boyarmaddeler", *Ariş Dergisi*, 2, 38-51.
- Karadağ, R. (2007). *Doğal Boyamacılık*, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Geleneksel El Sanatları ve Mağazalar İşletme Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Karapanagiotis, I. and Karadağ, R. (2015). "Dyes in Post-Byzantine and Ottoman Textiles: A Comparative HPLC Study", *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 15(1), 177-189.
- Kazemipoor, M., Tehrani, P. E., Zandi, H. and Yazdi, R. G. (2020), "Chemical Composition and Antibacterial Activity of *Berberis vulgaris* (barberry) Against Bacteria associated with Caries", *Clinical and Experimental Dental Research*, 1-8, DOI: 10.1002/cre2.379.
- Kuruüzüm, A. ve Demirezer, L. Ö. (1997). "*Rumex* L. Türlerinin Kimyasal Bileşimi", *FABAD J. Pharm. Sci.*, 22, 79-87.
- Melo, M. J. (2009). "History of Natural Dyes in the Ancient Mediterranean World", (Editörler: Thomas Bechtold ve Rita Mussak), *Handbook of Natural Colorants*, John Wiley & Sons, Ltd, 3-20.
- Orna, M. V. (2013). *The Chemical History of Color*, SpringerBriefs in Molecular Science, USA.
- Püntener, A. G. and Schlesinger, U. (2000). "Natural Dyes", (Editörler: H.S. Freeman ve A.T. Peters), *Colorants for Non-Textile Applications*, Elsevier Science, 382-455.



- Somuncu, M. (2004). “Cehri Üretimi ve Ticaretinin 19. yüzyılda Kayseri Ekonomisindeki Önemi”, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 22, 99-125.
- Şanlı, H. S. ve Kabalcı, O. (2019). “Gaziantep Yöresinde Yetişen Sumak (*Rhus coriaria* L.) Bitkisinden Elde Edilen Renklerle Yün Halı İpliklerinin Boyanması”, *ARIŞ Halı, Dokuma ve İşleme Sanatları Dergisi*, DOI: <https://doi.org/10.34242/akmbaris.2019.128>, 62-77.
- Taghizadeh borujeni, R., Akbari, A., Gharehbaii, A. ve Yunessnia lehi, A. (2020). “Extraction and Preparation of Dye Powders from *Reseda luteola* L. Using Membrane Processes and its Dyeing Properties”, *Environmental Technology & Innovation*, 21, 101249, 1-11.
- Tezcan, H. (1993). *Atlaslar Atlası: Pamuklu, Yün ve İpek Kumaş Koleksiyonu*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Torgan-Güzel, E., Karadag, R. and Alkan, R. (2019). “Durability, Antimicrobial Activity and HPLC Analysis of Dyed Silk Fabrics Using Madder and Gall Oak”, *Journal of Natural Fibers*, 17(11), 1654-1667.
- Vera de Rosso, V. and Mercadante, A. Z. (2009). “Dyes in South America”, (Editörler: Thomas Bechtold ve Rita Mussak), *Handbook of Natural Colorants*, John Wiley & Sons, Ltd., 53-64.
- Wermelinger, B. and Forster, B. (2015). “First Record of the Scale Insect *Kermes vermilio* (Planchon, 1864) (Hemiptera, Coccoidea) in Switzerland”, *Mitteilungen Der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft Bulletin De La Societe Entomologique Suisse*, 88, 361-365, DOI:10.5281/zenodo.34000.
- Wouters, J. and Verhecken, A. (1989). “The Coccid Insect Dyes: HPLC and Computerized Diode-Array Analysis of Dyed Yarns”, *Studies in Conservation*, 34(4), 189-200.
- Yaman, B. (2012). “Osmanlı Kitap Sanatlarında La’li Mürekkep Yapımı”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, Sayı: 28, 129-142.
- Zasada-Kłodzińska, D., Basiul, E., Buszewski, B. and Szumski, M. (2020). “Analysis of Natural Dyes from Historical Objects by High Performance Liquid Chromatography and Electromigration Techniques”, *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, <https://doi.org/10.1080/10408347.2020.1743640>.

### İnternet Kaynakları

- URL-1: <https://www.naturesrainbow.co.uk/2017/01/growing-madder/> Erişim tarihi: 18 Şubat 2021.
- URL-2: [https://www.dr.hauschka.com/en\\_US/our-ingredients/plant-heroes/barberry/](https://www.dr.hauschka.com/en_US/our-ingredients/plant-heroes/barberry/) Erişim tarihi: 20 Şubat 2021.
- URL-3: <https://www.rjwhelan.co.nz/herbs%20A-Z/barberry.html> Erişim tarihi: 20 Şubat 2021.

- URL-4: <https://www.wikidata.org/wiki/Q162777> Erişim tarihi: 22 Şubat 2021.
- URL-5: <https://www.provenwinners.com/plants/cotinus/velvet-fog-smoke-bush-cotinus-coggygria> Erişim tarihi: 22 Şubat 2021.
- URL-6: <https://lcinvasives.org/invasives/target-invasives/rhamnus-cathartica/> Erişim tarihi: 23 Şubat 2021.
- URL-7: : <https://www.healthbenefitstimes.com/dock/> Erişim tarihi: 23 Şubat 2021.
- URL-8: <https://kocaelibitkileri.com/datisca-cannabina/> Erişim tarihi: 24 Şubat 2021.
- URL-9: <https://www.sielc.com/datiscetn.html> Erişim tarihi: 24 Şubat 2021.
- URL-10: [https://en.wikipedia.org/wiki/Indigofera\\_tinctoria](https://en.wikipedia.org/wiki/Indigofera_tinctoria) Erişim tarihi: 12 Mart 2021.
- URL-11: <https://pfaf.org/User/plant.aspx?latinname=Juglans+regia> Erişim tarihi: 12 Mart 2021.
- URL-12: [https://floraionica.univie.ac.at/index.php?site=2&taxa\\_id=8019#images-4](https://floraionica.univie.ac.at/index.php?site=2&taxa_id=8019#images-4) Erişim tarihi: 12 Mart 2021.
- URL-13: : <https://www.vdberk.ru/derevya/punica-granatum/> Erişim tarihi: 13 Mart 2021.
- URL-14: <https://www.alamy.es/imagenes/cochineal.html/> Erişim tarihi: 14 Mart 2021.
- URL-15: <https://vahemart.livejournal.com/318156.html> Erişim tarihi: 17 Mart 2021.
- URL-16: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kerria-lacca.jpg> Erişim tarihi: 17 Mart 2021.
- URL-17: <http://www.tcfdatu.org/> Erişim tarihi: 17 Mart 2021.