

THE IMPORTANCE OF WOOD IDENTIFICATION

ABSTRACT

The proper usage of wood material in Forest Products Industry is very important and it depends on the knowledge of anatomical wood properties and the correct wood identification. This article focuses on why it is important the identification of wood and which type informations are provided for different working areas by wood identification. It is also tried to find the answer of why it is important to know the anatomical structure of the wood in detail.

Ahşabı Tanımak

A. DİLEK DOĞU*

Giriş

Ahşap; sahip olduğu üstün yapısal ve kimyasal özellikleri ile en eski mühendislik malzemesidir ve insanlık tarihinin başlangıcından bugüne dek, kültürel ve teknolojik gelişim sürecinde her zaman hayatımızın içinde var olmuştur. Ahşabı diğer mühendislik malzemelerinden ayıran bir özelliği de, dünyanın pek çok yerinde bulunması ve yenilenebilen bir kaynak olmasıdır. Ancak ahşap tekrar yetiştirilebilme kabiliyetinde olsa da, bu süreç çok uzun bir zaman aldığından, aynı zamanda kıt bir kaynaktır. Dünya nüfusundaki hızlı artış ve teknolojiye paralel olarak insanların artan ve farklılaşan ihtiyaçları, zaman zaman araştırmacıları ah-

Ahşap malzemenin rasyonel olarak kullanılabilmesi, yapısal özelliklerinin çok iyi bilinmesine olduğu kadar, ağaç cinsi veya türünün doğru teşhis edilmesine de bağlıdır.

şabın yerini tutabilecek yeni malzemelerin arayışına yöneltmiştir. Bu nedenle ahşabın kullanımında azalmalar olsa da, hayatımızdaki yerini hiçbir zaman tamamen kaybetmemiştir. Günümüzde, yenilenebilir kaynakların ve çevre dostu ürünlerin büyük önem kazanması ile birlikte, ahşap malzeme hakkı olan değeri tekrar elde etmeye başlamıştır.

Böylesine önemli bir hammadde olan ahşabın en yararlı bir şekilde değerlendirilebilmesi için anatomik yapısını ve temel özelliklerini iyi bilmek gerekmektedir. Biyolojik esaslı bir malzeme olan ahşap, "hücre" adı verilen çok sayıda küçük birimden meydana gelir. Bu hücreler; ağaç türleri arasında tip, büyüklük, şekil, dağılım düzeni ve bulunuş oranı gibi özellikleri itibarıyla farklılık gösterir. Özellikle geniş yapraklı ağaçlarla iğne yapraklı ağaçların anatomik yapıları arasında çeşitli farklılıklar vardır. Geniş yapraklı ağaçlar, sayıca çok hücre tipine sahip olmaları nedeniyle daha karmaşık bir yapıya sahiptir. İğne yapraklı ağaçlarda ise nispeten az hücre çeşitliliği söz konusu olduğundan daha basit bir odun yapısı bulunmaktadır. Bu nedenle, geniş yapraklı ağaçların odunları çok farklı görünüş özelliklerine sahipken, iğne yapraklı



a. *Abies alba* (Avrupa göknarı)



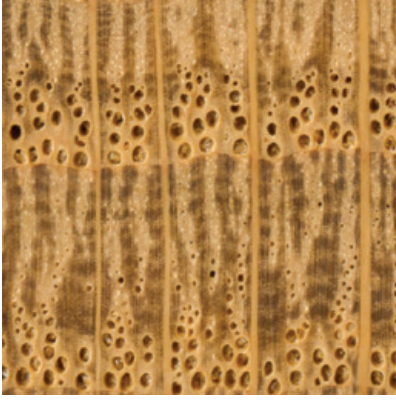
b. *Pinus nigra* (Karaçam)



c. *Cedrus libani* (Toros sediri)

Şekil 1. İğne yapraklı ağaçlarda makroskopik enine kesit görünüşleri, (The Wood Database)

* Doç. Dr. Dilek Doğu, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı, e-posta: addogu@istanbul.edu.tr

a. *Quercus robur* (Saplı meşe)b. *Betula nigra* (Kara huş)c. *Fagus grandifolia* (Amerikan kayını)

Şekil 2. Geniş yapraklı ağaçlarda makroskopik enine kesit görünüşleri (The Wood Database).

ağaçların odunları birbirine benzeme eğilimindedir (Şekil 1, Şekil 2); (Erdin ve Bozkurt, 2013). Ahşap malzemenin belirli bir kullanım yeri için uygunluğunu veya kalitesini belirleyen ölçütler, büyük ölçüde o malzemenin sahip olduğu anatomik özellikler ile ilişkilidir. Her ağaç türü kendine özgü anatomik özelliklere sahiptir, ancak bu özellikler; ağaç yaşı, genetik faktörler ve yetiştirme yerine bağlı olarak aynı ağaç türünün değişik fertlerinde farklılıklar gösterir. Hatta bu farklılıklar aynı ağacın değişik yerlerinden alınan odun örneklerinde de görülebilir. Bu nedenle, ahşap malzemenin sahip olduğu özelliklerin değişkenlik derecesini bilmek, kullanım yerini doğru belirlemek açısından çok önemlidir.

Bir ahşap malzemenin ağaç cinsi ya da türü bakımından teşhisi; ticaretle ilgili konulara olduğu kadar, botanik, antropoloji, arkeoloji, sanat tarihi, etnografya, konservasyon, restorasyon, kriminoloji gibi farklı disiplinlere de bilgi sağlamaktadır.

Ahşap malzemenin rasyonel olarak kullanılabilmesi, yapısal özelliklerinin çok iyi bilinmesine olduğu kadar, ağaç cinsi veya türünün doğru teşhis edilmesine de bağlıdır. Bu nedenle ahşap endüstrisinde ağaç türü teşhisi büyük bir öneme sahiptir. Ancak, ağaç türü teşhisi yalnızca ahşap malzeme işleyen endüstrilere değil, çok farklı kurum ve kuruluşlar ile bilim dallarına da önemli katkılarda bulunmaktadır. Bir ahşap malzemenin ağaç cinsi veya türü bakımından teşhisi, ticaret ile ilgili konulara olduğu kadar; botanik, antropoloji, arkeoloji, sanat tarihi, etnografya, konservasyon, restorasyon, kriminoloji gibi farklı disiplinlere de bilgi sağlamaktadır.

Ağaç Türü Teşhisinin Bazı Önemli Uygulama Alanları

Ahşap Malzeme Ticareti

Günümüzde ahşap yalnızca endüstriyel bir hammadde ya da ürün değil, aynı zamanda ülkelerin ihracat ve ithalatında önemli yere sahip, ticari bir malzemedir. Her türlü uluslararası ticarete olduğu gibi orman ürünleri ticaretinde de, gümrük tarife bedellerinin sağlıklı biçimde belirlenmesi ve ticari yönetmeliklerin doğru olarak uygulanması çok önemlidir. Bu nedenle, gümrük yetkilileri söz konusu hammadde, yarı mamul ya da mamule ait beyan edilen tanımlama bilgilerinin doğru olduğundan emin olmak isterler (Wheeler ve Baas, 1998). Beyan

edilen bilgilerin doğruluğu ise, ahşap malzemenin anatomik yapısı ve teşhisi konularında uzmanlaşmış kişilerce (Odun anatomistleri) gerçekleştirilebilmektedir. Farklı teknikler uygulanarak yapılan incelemeler, ticari eşyanın sahip olduğu yapısal özelliklerin ve ait olduğu ağaç türünün kesin olarak belirlenmesini sağlar.

Son yıllarda uluslararası düzeyde tartışılan konular arasında; ahşap malzemenin yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak kullanımının artırılması, orman ve orman sanayi ürünlerinin üretim, tüketim ve ticareti ile ilgili olarak belirli normlarda

istatistiksel bilginin geliştirilmesi, kaçak kesim sonucu üretilmiş ürünlerin ticaretinin önlenmesine yönelik işbirliği ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi konuların yer aldığı görülmektedir. Taraf olduğumuz pek çok sözleşme ve süreç, ülkemizi bu konularda belli bazı taahhütleri yerine getirmekle yükümlü kılmaktadır. Bu sözleşmelerden biri, 1975 yılında yürürlüğe giren CITES'dir "The Convention of International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora" (Nesli Tehlikede Olan Yabani Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme). Türkiye'nin de 1996 yılında

taraf olduğu sözleşmenin amacı; nesilleri tehlike altında bulunan ya da bulunabilecek türlerin uluslararası ticaretinin izlenmesi ve gerekli şartlarda durdurulması, ekolojik dengenin uluslararası ticaret yoluyla istismar edilmesinin önlenmesi ve ülkelerin sahip oldukları biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması için taraf ülkelere yardımcı olmaktadır (Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2006).

CITES Sözleşmesi'ne ait yönetmelik kapsamında yer alan ağaç türleri üç liste halinde verilmektedir.

Yönetmeliğin I sayılı listesi; uluslararası ticaretten etkilenen veya etkilenebilen ve nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunan bütün türleri kapsar. Bu türlere ait örneklerin ticaretinin, nesillerinin devamını daha fazla tehlikeye maruz bırakmamak için özellikle sıkı bir mevzuata tabi tutulması ve bu ticarete, yalnızca istisnai durumlarda izin verilmesi zorunludur. Bu listede; *Dalbergia nigra* (Brazilian rosewood), *Balmea stormae* (Ayu-gue), *Araucaria araucana* (Monkey puzzle), *Fitzroya cupressoides* (Alerce), *Pilgerodendron woiferum* (Cipres), *Abies guatemalensis* (Guatemalan fir) ve *Podocarpus parlatorei* (Parlatore) türleri yer almaktadır (27.12.2001 tarihli ve 24623 sayılı Resmi Gazete; Gasson, 2011).

Yönetmeliğin II sayılı listesi; halen nesilleri mutlak olarak tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olmakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımları önlemek amacıyla, örneklerinin ticareti sıkı bir mevzuata tabi tutulmadığı takdirde soyu tükenebilecek olan türleri kapsar. Bu listede; *Oreomunnea pterocarpa* (Gavilan), *Aniba rosaeodora* (Bois de Rosa, Pau Rosa), *Caesalpinia echinata* (Brazilwood, Pernambuco), *Pericopsis elata* (Afrormosia, African teak), *Platymiscium pleiostachyum* (Cristobal), *Pterocarpus santalinus* (Red sandalwood, Zitan), *Swietenia humilis* (Mexican mahogany), *Swietenia macrophylla* (Big-leaf mahogany, Amerikan mahogany), *Swietenia mahagoni* (Cuban mahogany, American mahogany), *Prunus africana* (African cherry), *Aquilaria*

ve *Gyrinops* (Agarwood) türleri, *Gonystylus* (Ramin) türleri, *Bulnesia sarmientoi* ve *Guaiacum türleri* (Lignum vitae), *Taxus chinensis* (Chinese yew), *Taxus cuspidata* (Japanese yew), *Taxus fuana*, *Taxus sumatrana* (Sumatera yew), *Taxus wallichiana* (Himalayan yew) türleri yer almaktadır (27.12.2001 tarih ve 24623 sayılı Resmi Gazete; Gasson, 2011).

Yönetmeliğin III sayılı listesi; taraflardan herhangi birinin, kullanımını önlemek veya kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanı içinde düzenlemeye tabi tuttuğu ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar. Bu listede; *Dalbergia retusa* (Cocobolo), *Dalbergia stevensonii* (Honduras rosewood), *Dipteryx panamensis* (Almendo), *Magnolia*

Dış görünüşleri birbirine benzer çok sayıda ağaç türünün var olması, ayrıca kullanılan yerel ve ticari isimlerdeki farklılıklar, yanlış alım ya da satım işlemlerinin yapılmasına neden olmaktadır.

lilifera var. *obovata* (Magnolia), *Cedrela odorata* (Spanish cedar, cedro), *Tetracentron sinensis* (Sapur leaf) ve *Podocarpus neriifolius* (Brown pine) türleri yer almaktadır (27.12.2001 tarihli ve 24623 sayılı Resmi Gazete; Gasson, 2011).

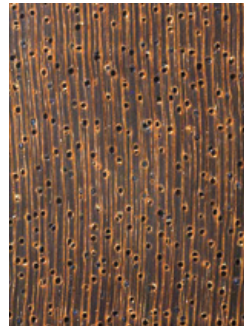
Son 10 yıllık süreç içerisinde yasal olmayan ağaç kesimi (*illegal logging*), tüm dünyada Birleşmiş Milletler (1997), 8'ler Grubu (1995; 2005) ve Dünya Bankası gibi uluslararası kuruluşlar tarafından çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan artan önemde bir sorun olarak kabul edilmiştir. Aynı zamanda ulusal ve uluslararası kanunlara aykırı ağaç malzeme ticareti de bu sorun kap-

samunda yer almaktadır (Johnson ve Laestadius, 2011). Zira bazı ihracatçı firmalar vergi, harç ve ticari kısıtlamalardan kaçınmak için ağaç türünü bilerek yanlış beyan etmekte, bazı firmalar ise, orman ürünleri pazarına girebilmek için daha az kullanım alanı olan ağaç türlerini, uluslararası pazarda tanınan ve kabul gören ağaç türlerinin adıyla satışa sunmaktadır. Uluslararası alanda en önemli sorunlardan biri de, CITES Sözleşmesi kapsamında koruma altına alınan ağaç türlerinin yasal olmayan ticaretidir (Chen, 2006).

Dünya üzerindeki ağaç malzeme toplam ticaret hacminin yaklaşık %10'unu yasa dışı ticaret oluşturmaktadır (Seneca Creek Associates, 2004). Ülkemizde ise, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı 2013 yılı Kasım ayı verilerine göre, bir yıllık süre içinde toplam 1 milyar 7 milyon TL değerinde kaçak ticari eşya yakalanmış olup toplam değerinin 188 milyon TL'si ağaç, ağaç ürünleri, inşaat, kozmetik, kırtasiye malzemeleri, mobilya ve diğer eşyalar kalemine aittir (T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı TBMM Genel Kurul Sunumu, 2013).

Ağaç kesimleri ve ağaç malzeme ticareti ile ilgili olarak yapılan yasa dışı uygulamaların önlenmesi, ancak ağaç türünün doğru teşhisi ile mümkün olabilir (Johnson ve Laestadius, 2011). Bu gerçekten hareketle, ahşapta teşhis çalışmalarına yardımcı olmak amacıyla; teşhis atlası, teşhis anahtarları, bilgisayar destekli programlar ve veri tabanları geliştirilmiştir.

Ağaç türü teşhisini önemli kılan bir diğer konu, önemli ağaç türlerinin ithalat ve ihracatında yaşanan isim karmaşasıdır. Ağaç türlerini tanımlamada bilimsel isim, yerel isim ve ticari isim olmak üzere üç farklı isim kategorisi kullanılmaktadır. "Bilimsel isimler" (*scientific names*) Latince olup botanikçiler ya da taksonomistler tarafından önerilir ve bilimsel bir komite tarafından onaylanır. Herhangi bir ağaç türüne verilen bilimsel isim genellikle değişmez. "Yerel isimler" (*common names*) bir ağaç türünün değişik yetişme bölgelerindeki isimlerini tanımlar.

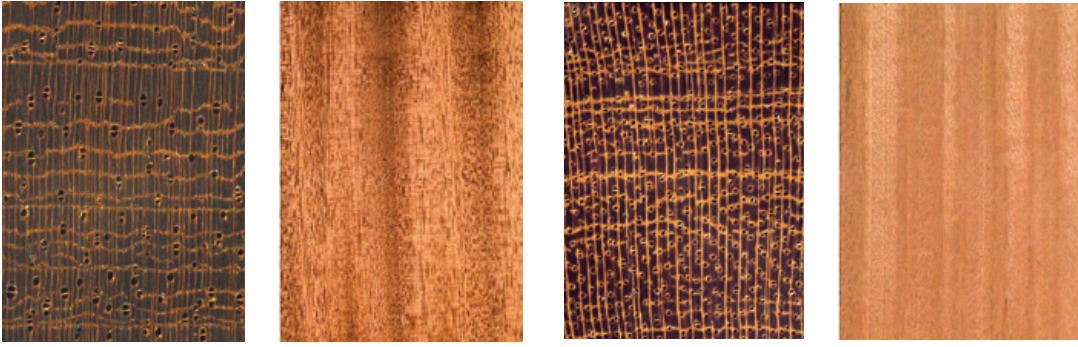
a. *Clorophora excelsa* (Iroko)b. *Afzelia bipindensis* (Doussie)Şekil 3. Makroskopik yapıları birbirine benzer olan ağaç türleri, (*Commercial Timbers*)a. *Swietenia macrophylla* (Amerikan mahogany)b. *Khaya ivorensis* (African mahogany)Şekil 4. Makroskopik yapıları birbirine benzer ağaç türleri, (*Commercial Timbers*)

“Ticari isimler” (*trade or commercial names*) ise, bir ağaç türüne ait ahşap malzemenin ticarete kullanılan adıdır. Ticari açıdan hatalar, yerel ve ticari isimlerin kullanılması halinde ortaya çıkmaktadır. Çünkü bir ağaç türünün yerel ve ticari isimleri ülkeden ülkeye, hatta aynı ülkenin farklı bölgelerine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, *Platanus occidentalis* (Batı çınarı) Amerika Birleşik Devletleri’nde “sycamore”, İngiltere’de ise “American plane” olarak adlandırılmaktadır. *Pinus strobus* (Veymut çamı) Amerika Birleşik Devletleri’nde “white pine”, İngiltere’de ise “yellow pine” olarak bilinmektedir. *Picea abies* (Avrupa ladini) “Norway spruce” ve *Abies alba* (Avrupa göknarı) “Norway fir”, İngiltere’de “whitewood” ortak adına sahiptir. Birçok farklı ağaç türü de aynı ticari isimle tanımlanmaktadır. Bunun nedeni, söz konusu ağaç türlerinin odunlarının; ya benzer teknolojik özelliklere sahip olması ve dolayısıyla birbirinin yerine kullanılabilmesi ya da görünüş olarak çok benzemesidir (Hoadley, 1990). Örneğin, Güneydoğu Asya’da yetişen *Shorea ve Dipterocarpus* cinslerine ait çok sayıda ağaç

türü vardır ve birçoğunun hâlâ odun teşhisleri yapılmamıştır. Dolayısıyla, bu iki cinsle ait ahşap malzemeler ağaç türü belli olsun ya da olmasın, “meranti” ve “keruing” ticari adıyla piyasada yer almaktadır (Johnson ve Laestadius, 2011). Ahşap malzemenin ait olduğu ağaç türünün yerel ve ticari isimlerindeki farklılıklar, yanlış alım ya da satım işlemlerinin yapılmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, özellikle ithalatı yapılan tomruk, kereste, yan mamul ve son ürünlerde, taahhüt edilen ağaç türünün kullanılıp kullanılmadığının belirlenmesi oldukça önemlidir.

Ahşap malzeme ticaretinde karşılaşılan önemli sorunlardan biri de, makroskopik yapıları yani dış görünüşleri birbirine benzer odun yapısına sahip olan ağaç türlerinin sayısındaki fazlalıktır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de, egzotik ağaç türlerine ait ahşap malzeme ithalatı orman ürünleri ticaretinde önemli bir yer tutmakta, özellikle de makroskopik yapı benzerliği bu türlerde çok yaygın olarak görülmektedir (Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5). Ahşabın makroskopik özellikleri, gözle ya da lup adı verilen özel büyüteçler yardımı ile incelendiğin-

de görülebilen özelliklerdir. Ağaçta boyuna ve enine uzanan hücreler, ağaç eksenine göre farklı açılarda kesildiğinde yüzeylerinde çeşitli görüntü ortaya çıkmaktadır. Makroskopik incelemelerde bu görünüş özelliklerinden yararlanılmakla birlikte; ahşap malzemenin doğal rengi, parlaklığı, kokusu, dokusu, lif yapısı, ağırlık ve sertliği gibi karakteristikleri de dikkate alınmaktadır (Erdin ve Bozkurt, 2013). Ancak bir ahşap malzemeye çıplak gözle bakmakla mikroskop altında incelemek çok farklıdır. Çünkü mikroskopla yapılan incelemelerde, ahşabın yapısal özelliklerini tüm ayrıntıları ile görmek mümkündür. Böylece, dış görünüş özellikleri ile benzerlik gösteren ahşap malzemelerin hangi ağaç türüne ait olduğu belirlenebilmektedir. Daha önce de söz edildiği üzere, ağaç malzeme satın alan kişi veya kuruluşların ne tür malzeme aldıklarından emin olmaları çok önemlidir. Aksi takdirde kullanım yerinde malzeme kaynaklı problemlerin yaşanması büyük ölçüde kaçınılmaz olacaktır. Hatta bu tip yanlış alımlar, zaman zaman hukuki açıdan cezai durumlara da neden olabilmektedir.

a. *Entandrophragma utile* (Sipo)b. *Entandrophragma cylindricum* (Sapelli)

Şekil 5. Makroskopik yapıları birbirine benzer ağaç türleri, (Commercial Timbers)

Kültürel Varlıkların Korunması (Restorasyon ve Konservasyon)

İnsanlık tarihi boyunca çok kullanılan bir malzeme olmasına rağmen, ahşap yapılar ve bu malzemeden yapılan eserler, gerek doğal nedenler, gerekse insan kaynaklı hatalı uygulamalar ve tahripler sonucunda günümüze ulaşmadan büyük ölçüde yok olmuştur. Bu nedenle, günümüze ulaşmayı başaran ahşap yapıların ve eserlerin koruma altına alınması ve gelecek kuşaklara güvenle teslim edilebilmesinin önemi ülkemizde gün geçtikçe daha da anlaşılır hale gelmektedir.

Tarihi yapıların ve eserlerin korunmasında asıl önemli olan, eseri özünü kaybetmeden korumaktır. Koruma konusunda uzmanlaşmamış kişiler tarafından yürütülen yenileme çalışmaları, ahşap yapılara geri dönüşümü olmayan zararlar verebilmekte ve sonuçta, ait oldukları dönemin mimari izleri yok edilmektedir. Bu nedenle, ahşap yapıların ve eserlerin korunması amacı ile uygulanacak en uygun ve doğru yöntemin seçiminin uzmanlar tarafından gerçekleştirilecek ayrıntılı malzeme analizlerinin sonuçlarına dayandırılması gereği, uluslararası düzeyde çağdaş bir koruma ilkesi olarak kabul edilmiştir.

Ağaç türünün doğru teşhisi ve zaman içinde ahşap malzemenin yapısında meydana gelen değişimlerin anatomik özelliklere bağlı olarak değerlendirilmesi hususları, koruma çalışmalarının en önemli

aşamalarından birini oluşturmaktadır. Günümüzde ahşap malzeme ve objelerde anatomik inceleme ve ağaç türü teşhisi; makroskopik, mikroskopik ve ultra-mikroskopik yöntemler ile gerçekleştirilmektedir. Ancak, malzeme üzerinde yapılan makroskopik incelemeler, her zaman mikroskopik incelemeler kadar güvenilir değildir ve yeterli bilgi sağlayamamaktadır.

Ağaç türünün
doğru teşhisi ve
ahşap malzemenin
yapısında zamanla
meydana gelen
değişimlerin anatomik
özelliklere bağlı olarak
değerlendirilmesi,
koruma
çalışmalarının
en önemli
aşamalarından
birdir.

Özellikle teşhis çalışmalarında, makroskopik olarak birbiriyle benzer olan ağaç cins ya da türlerini ayırt etmek genellikle oldukça güçtür. Bu nedenle, 20µm-30µm kalınlığında hazırlanmış kesitlerin mikroskop altında incelenmesi teşhis çalışmalarının güvenilir olmasını sağlamaktadır. Ayrıca, mikroskopik incelemeler sonucunda elde edilen verilerin teşhis atlasları ve referans örnekleriyle karşılaştırılması, doğru teşhisin

gereği olarak kabul edilmektedir.

Ahşap malzeme analizlerinin doğru ve güvenilir şekilde yapılması, koruma ilkelerine uygun bir yenileme çalışmasının gerçekleşmesi için yeterli kabul edilmemelidir. Yenilemede doğru teşhis kadar, doğru malzeme alımı da büyük önem taşımaktadır. Bu makalenin “Ahşap Malzeme Ticareti” bölümünde, konu üzerinde ayrıntılı olarak durulmuştur.

Koruma çalışmalarında, kısım ya da tamamen değiştirilmesi gerekli görülen ahşap elemanlar için aynı ağaç türünün kullanılması kadar, yeni malzemenin ileride sorun yaratacak kusurlara sahip olmaması da önem taşımaktadır. Ahşap malzemenin, yapı kerestesi ya da doğrama kerestesi olarak kullanılması halinde, taşınması gerekli olan özellikler ilgili kalite standartlarında (örneğin TS EN 942, TS 1265) belirtilmektedir. Bir ahşap malzeme örneğinin kalite standartlarına uygunluğu ve ait olduğu kalite sınıfı, genellikle gözle yapılan kontrollere göre belirlenmektedir. Ahşap malzemenin direnç özellikleri ve boyutsal stabilitesi üzerinde son derece olumsuz etkiye sahip “genç odun” ve “reaksiyon odunu” gibi kusurların (bu kusurlara ilişkin ayrıntılı bilgi makalenin ilerleyen bölümlerinde verilmiştir) varlığı ise, ancak mikroskopik incelemeler ile güvenilir bir şekilde tespit edilebilmektedir. Bu nedenle, koruma çalışmalarında kullanım yerine uygun kalitedeki ahşap malzeme seçimi büyük bir önem taşımaktadır.

Mirgün Köşkü Örneği

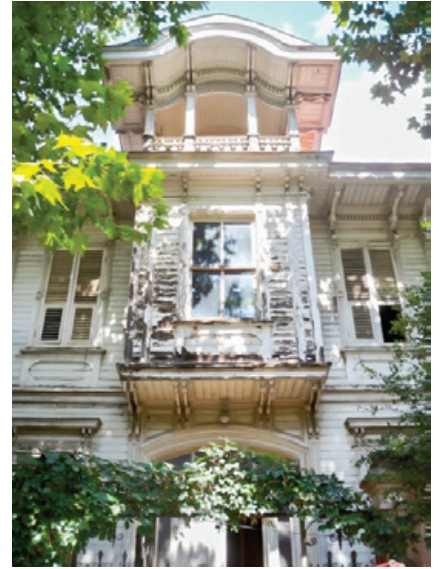
Boğaziçi'nin en güzel ahşap yapılarından biri, Ressam Ahmet Mirgün tarafından 1985 yılında İstanbul Üniversitesi'ne bağışlanan Emirgân'daki Mirgün Köşkü'dür. Mirgün, Emirgân semtinin eski adı olup köşk adını, IV. Murat'ın 1635'teki İran seferinden sonra buraya yerleşen Emir Gûne adlı Safevi prensinden almaktadır. Prens o dönemde Revan Kalesi'ni korumakla görevli olup Osmanlı karşısında direnemeyeceğini anlayarak savaşmadan kaleyi teslim etmiştir. Emir Gûne Han'ın bu davranışı Sultan IV. Murat'ın çok hoşuna gitmiş ve ülkesinde vatan haini addedilecek prensi korumak için İstanbul'a getirtmiştir. Prens vezirlik rütbesi verilip ismi Yusuf Paşa olarak değiştirildikten sonra, kendisine Nişancı Feridun Bey'in bahçesi bağışlanmıştır. Böylelikle, o zamana kadar "Feridun Bey Bahçeleri" olarak anılan semt, sırasıyla "Emirgüne Bahçesi", Mirgün Bahçesi" ve "Mirgün" ismini almış, semtin adı sonradan Emirgân olmuştur. Köşke ismini veren ve 1900'lü yıllarda burada yaşayan ressam Ahmet Mirgün'ün soyunun Emir Gûne Han'a dayanıp dayanmadığı ise bilinmemektedir. Köşke ait en eski belge 1932 tarihli olup bu belgede köşkün sahibi, Hıdiv İsmail Paşa'nın torunu Mehmet Tahir Paşa olarak görünmektedir. O dönemde Boğaziçi'nde birçok yalı yaptıran Hıdivler, yaşadıkları mekânların Mirgün Köşkü gibi ahşap olmasına özen göstermişlerdi. Nedeni ise, ahşap evlerin sahipleri gibi fani olduğuna ve onlarla birlikte yaşlanıp öldüğüne dair inanıştır. Osmanlı'da da bu inanışla, kamusal yapılar taştan, evler ise genellikle ahşaptan inşa edilmiştir. Hıdivler gibi varlıklı ailelerin bile ahşap konutlarda oturması, bu inanışın Tanzimat döneminde de devam ettiğinin bir göstergesidir.¹



Şekil 6-a. Köşkün restorasyon öncesi genel görünüşü.



b. Restorasyon sonrası köşkten genel bir görünüşü.



c. Restorasyon öncesi köşkün ön cepheden görünüşü.

Söz konusu ahşap köşk, 1500m²'lik bir arsa üzerine inşa edilmiş olup bütünüyle Tanzimat Dönemi mimarisini yansıtmaktadır. Cihannümanın oval pencereleri, köşkün sadeliği ve pencerelerinde kafes bulunmaması, yapının 1800'lü yıllara ait olduğunu göstermektedir. Köşkün girişinde, sofaya açılan kapı kanatlarında bulunan "Safa ile

oturumuz efendim, buyurunuz efendim, safa geldiniz efendim" gibi yazılar misafirleri karşılamaktadır. Ayrıca alt katta bulunan oda, Osmanlı'da misafire verilen önem ve nezaketin bir göstergesidir. O dönemde misafirler rahatlamaları için bu odaya alınmakta, üzerlerini değiştirmeleri ve banyo yapmaları sağlanmaktaydı (bkz. 1 no.lu dipnot).

1. (http://www.ioi.gov.tr/s_icerik.php?cP=Ayrinti&hID=3326; <http://www2.istanbul.edu.tr/?p=16410>; <http://www.restoraturk.com/koruma-ve-restorasyon/742-mirgun-koskunun-sakli-tarihi-ortaya-ckyor.html>)

Köşkün odaları genellikle kare planlı olup üst katlara çıkan iki merdiven vardır. Bunlardan biri hizmetçiler, diğeri ev sahipleri için inşa edilmiştir. Ev sakinlerinin kullandığı merdivenin basamakları ve tirabzanında ahşap işçiliğinin nadide örnekleri görülebilir. İkinci katta ise Boğaz'ı gören bir oda yer almaktadır; balkonunun dantel gibi işlenmiş ahşap korkulukları göz alıcıdır. Üçüncü katta, dört yanı oval pencerelerle kaplı, yalnızca gökyüzünün görüldüğü cihannüma bulunmaktadır. Bu bölümde, çatı yıldız şeklinde tasarlanmıştır. Duvarlarda ise ahşap konsollar mevcuttur. Köşkün arka bahçesinde yalnızca duvarı kalmış, döneminin izlerini taşıyan bir çeşme bulunmaktadır (bkz. 1 .no.lu dipnot).

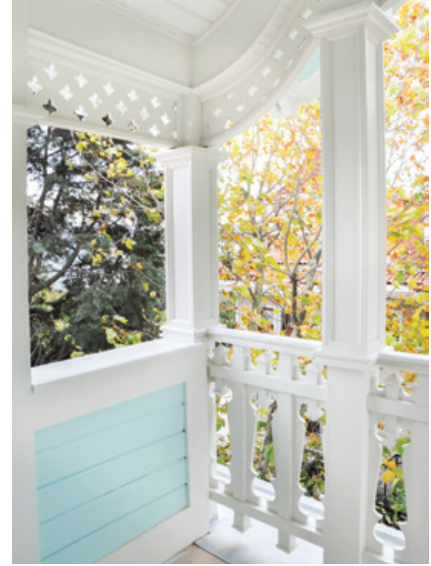
Tarihi Köşk 150 yıllık bir geçişin ardından, Eylül 2010-Haziran 2011 döneminde aslına uygun olarak yenilenmiş ve İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü'nün kararı ile Osmanlı Dönemi Müziği Uygulama ve Araştırma Merkezi (OMAR), Mirgün Köşkü'nde faaliyete başlamıştır.

Yenileme çalışmaları sırasında yapıda kullanılmış olan tüm malzemeler gibi, ahşap malzemeler de ayrıntılı olarak incelemeye tabi tutulmuş ve hangi ağaç türüne ait oldukları tespit edilmiştir. Ahşap malzeme örnekleri üzerinde tarafımızdan yapılan incelemeler sonucunda: Cephe kaplaması *Pinus sylvestris* (Sarıçam), dikmeler *Quercus* spp. (Ak meşe grubu), dikme arası çaprazlar *Quercus* spp. (Ak meşe grubu), bağdadî çıtalar *Larix* spp. (Melez), balkon korkulukları, balkon dikmesi ve pencere kasası *Pinus sylvestris* (Sarıçam), panjur *Pinus sylvestris* (Sarıçam), döşeme kaplaması *Larix* spp. (Melez), süpürgelik *Picea* spp. (Ladin), küpeşte *Fagus* spp. (Kayın) olarak tespit edilmiştir.

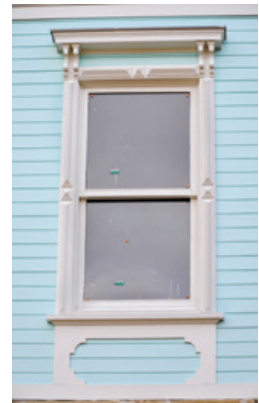
Mirgün Köşkü yenileme çalışmaları esnasında çekilmiş bazı fotoğraflar Şekil 6'da verilmiştir.²



d. Restorasyon öncesi ve sonrasında balkon korkulukları ve pencere kasasına ait görünüşler



e. Restorasyon öncesi ve sonrasında balkon korkulukları ve balkon dikmesine ait görünüşler



f. Köşkün giyotin pencerelerinde bulunan ahşap panjurlar yenileme sırasında kaldırılmıştır.

² Fotoğraflar, İstanbul İl Özel İdaresi'nden ve <http://istanbulgunlugu.com/2011/06/mirgun-kosku%E2%80%99nun-sakli-tarihi-ortaya-cikiyor/> web adresinden alınmıştır.



g. Ahşap yapı elemanlarının yenileme öncesi ve sonrası görünümüleri.



h. Köşk odalarında gerçekleştirilen yenileme çalışmalarından bir kesit.

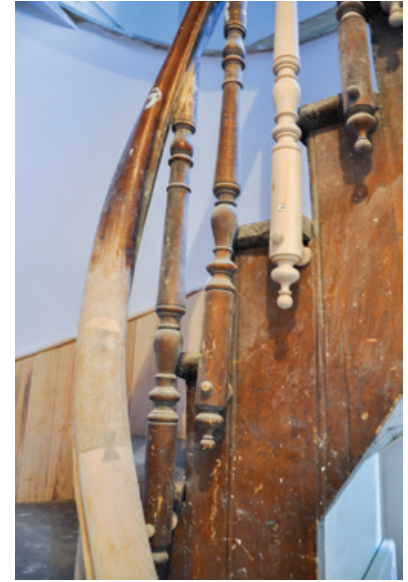


i. Yenileme çalışması tamamlanmış iç mekâna ait genel bir görünüş.

j. Köşkün pencere doğramalarındaki yenilemenin bina içerisinden görünüşü.



i. Taşıyıcı ahşap elemanlarda yenileme çalışmaları



k. Köşk içinde yer alan ahşap merdivenlerin yenileme öncesi ve yenilme sırasındaki görünüşü.

Sanat tarihi ve antikacılık

Ahşap malzeme ya da objelerde ağaç türü teşhisi, sanat tarihi açısından da büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda sanat tarihinin ilgi alanı içerisine; antika objeler, heykel ve diğer görsel sanat eserleri, müzik aletleri ile özellikle mobilya başta olmak üzere günlük kullanıma ait antika eşyalar girmektedir. Örneğin, antika bir mobilyanın yapımında kullanılan ağaç türünün belirlenmesi pek çok konuya açıklık getirebilir. Eşyanın hangi döneme ait olduğu, nerede üretildiği ve hatta üreticisi, özgün olup olmadığı, herhangi bir onarımdan geçip geçmediği, ağaç türü teşhisi ile cevaplanabilir. Bu cevaplar doğrultusunda, söz konusu antika eşyaya doğru değer biçmek kolaylaşmaktadır. Ayrıca sanat galerileri, imzasız resimlerin ahşap çerçevelerinde hangi ağaç türünün kullanıldığını tespit ederek bu resimlerin ait olduğu dönemi kestirebilmekte ve o resimler için değer biçebilmektedir. Sanat eserlerinin özgün olup olmadığı konusunda çalışmalar yapan sanat tarihçileri, koleksiyonerler ve müzeler gibi kişi ve kuruluşlar, bu eserlerde kullanılan ahşap malzemenin ağaç türünün belirlenmesiyle, ellerindeki eser, obje, vb. hakkında bilgi sahibi olabilmektedirler (Barker, 2005).

Koruma çalışmalarında kısmen ya da tamamen değiştirilmesi gerekli görülen ahşap elemanlar için aynı ağaç türünün kullanılması kadar, yeni malzemenin ileride sorun yaratacak kusurlara sahip olmaması da elzemdir.

Arkeoloji

Günümüzde arkeolojik ahşap objeler; geçmişten bugüne ulaşan tarihi eserler olmanın yanı sıra, günümüzdeki ve gelecekteki disiplinlerarası araştırmalara temel oluşturan çok önemli bir bilgi kaynağı olarak kabul edilmektedir (Björddal ve Nilsson, 2002).

Arkeolojik ahşap objelerde ağaç türü teşhisi ile;

- Geçmiş dönemlerde mevcut odunsu bitkilerin çeşitliliğine, ağaçların familya ve cinslerinin geçmişteki ve günümüzdeki dağılımlarına,
- Geçmiş dönemlerde yaşayan insanların yaşayış biçimleri, alan kullanımını ile hangi ağaç türlerini

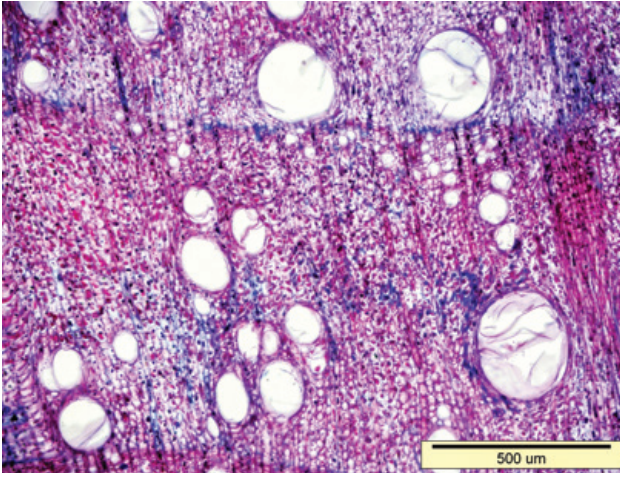
hangi amaçlarla kullandıklarına ve tür seçimlerini kullanım yerine uygun olarak yapıp yapamadıklarına,

- Ağaçlar türlerine göre farklı iklim şartlarında yetiştiklerinden, geçmiş dönemlerde objelerin bulunduğu bölgelerde nasıl bir iklimin hüküm sürdüğüne,

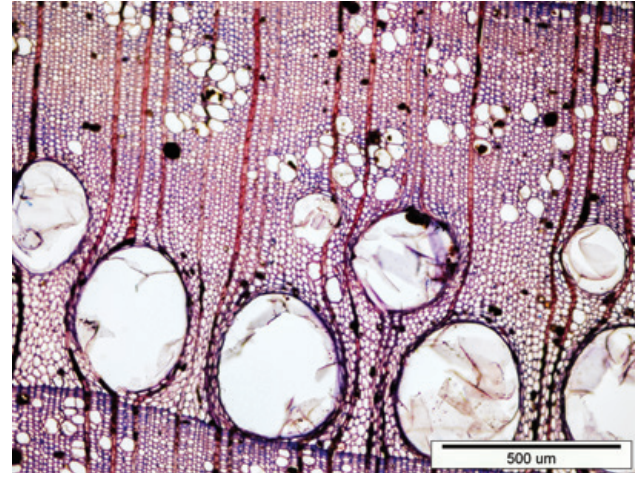
ilişkin bilgi elde edilebilmektedir. Kısa bir süre önce İstanbul Marmaray Metro Aktarma İstasyonu'nun inşası sırasında gerçekleştirilen arkeolojik kazılarda, İstanbul'un antik dönemlerdeki tarihsel gelişimi, ticareti, mimarisi ve sosyal yaşamı hakkında bilgi veren, tarihe ve bilim dünyasına pek çok açıdan ışık tutacak, suya doymuş ahşap bulgular çıkarılmıştır. Antik dünyanın en büyük limanı olarak kabul edilen Eleutherius/Theodosius Limanı ahşap iskele ve dolgu kazıklarına ait örnekler üzerinde tarafımızca gerçekleştirilen araştırmada; ahşap bulguların anatomik yapılarının incelenmesi ve kullanılan ağaç türlerinin teşhis edilmesiyle (Şekil 7), yukarıda sözü geçen konulara ilişkin çok değerli bilgiler elde edilmiştir (Doğu ve ark., 2008; Doğu ve ark., 2011).

Kriminoloji (Suç Bilimi) ve Medeni Hukuk

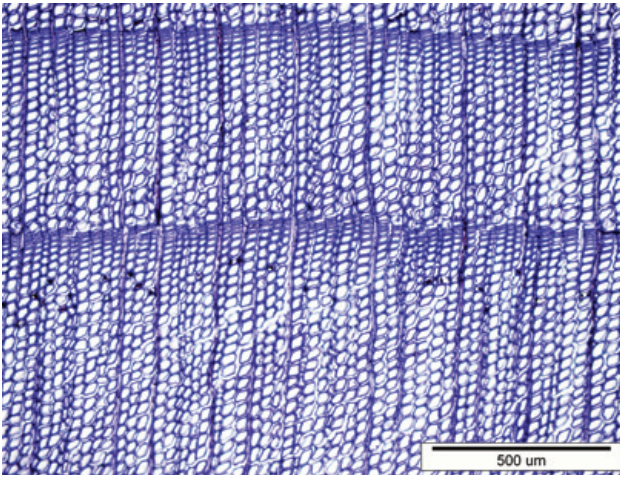
Ağaç türü teşhisi, zaman zaman kriminal olayların açıklığa kavuşturulmasında da önem kazanmaktadır. Adli açıdan suç oluşturan olayın



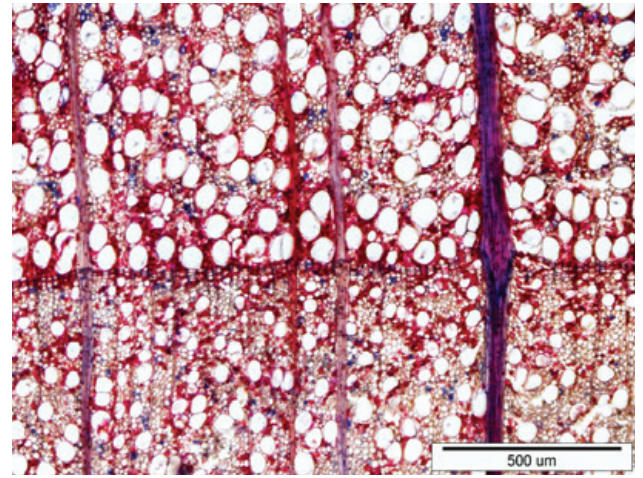
a. *Quercus pontica* (Doğu Karadeniz meşesi)



b. *Castanea sativa* (Anadolu kestanesi)



c. *Cupressus sempervirens* (Akdeniz servisi)



d. *Fagus spp.* (Kayın)

Şekil 7. Theodosius Limanı ahşap iskele ve dolgu kazıklarında kullanılmış olan ağaç türlerinden bazılarının enine kesit görünüşleri (Doğu ve ark., 2011).

gerçekleştiği mahalde bulunan, delil olarak kullanılabilir ahşap parçacıkların tespiti, olayın aydınlığa kavuşturulmasında etkili olabilmektedir (Miller, 1994).

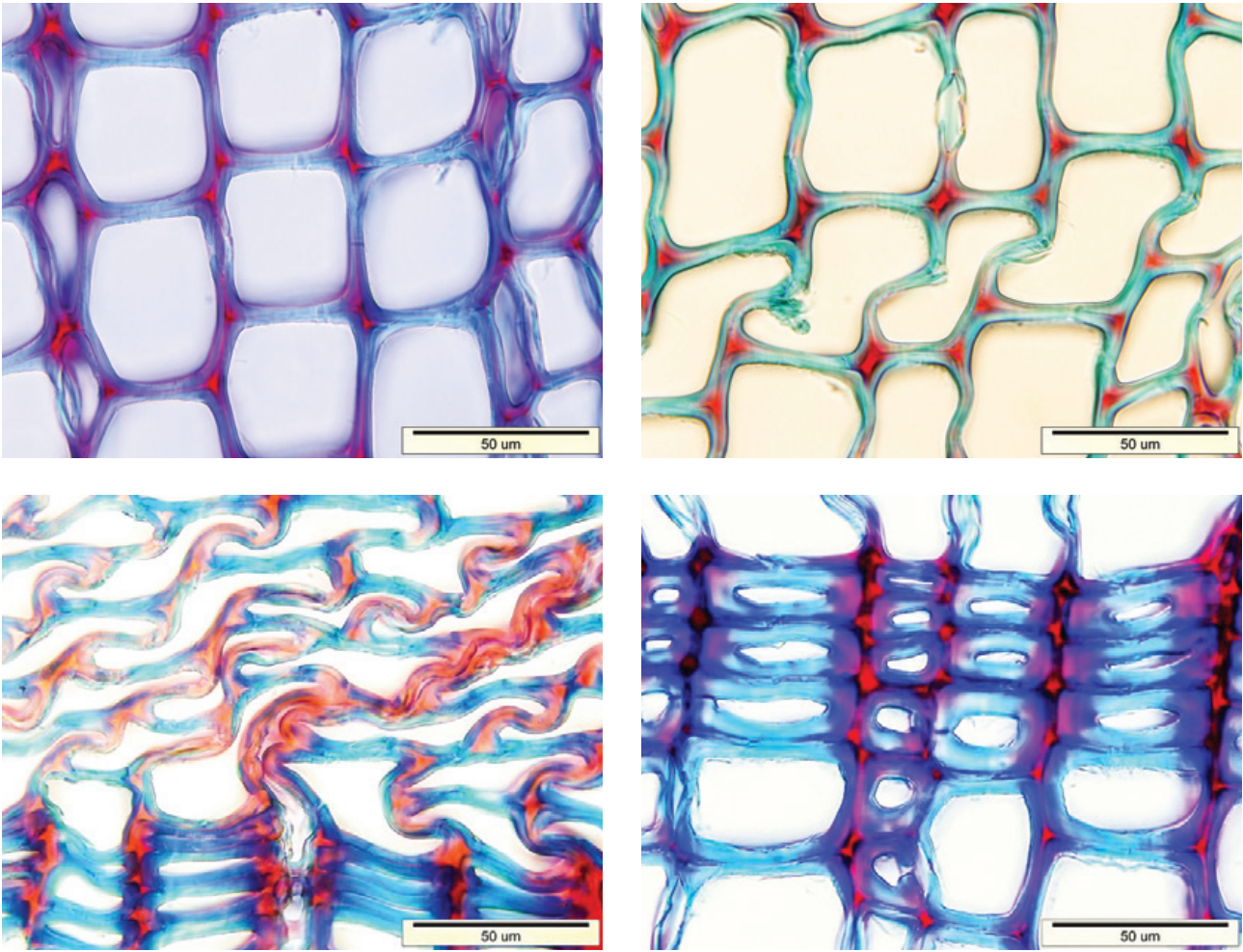
Ahşap malzemede ağaç türü teşhisi, kriminal olaylar dışında, Medeni Hukuk kapsamındaki taraflar arasındaki anlaşmazlıklar, vb. çözümlenmesinde de rol oynamaktadır. Bu tip anlaşmazlıklar, genellikle üretici ya da satıcı durumundaki kişi veya kuruluşlar ile alıcı taraf arasındadır. Taraflar arasındaki anlaşmalara uyulmadığı vakit yaşanan sorunlar, zaman zaman önemli kamu davalarına dönüşebilmektedir. Ahşap malzeme ile ilgili olarak en fazla yaşanan sorun; talep edilen ağaç türü yerine başka bir türe ait ahşap malzemenin sağlanması, ya da teslimatı yapılan ağaç türü doğru olmasına

rağmen, malzeme kalitesinin kullanım yerine uygun özellikte olmamasıdır. Bu konuda pek çok vaka bilimsel literatüre geçmiştir: Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşanan olayda, bir temizlik firmasının çalışanı ahşap bir merdiven üzerinde pencere temizliği yaptığı sırada, bir basamağın kırılması neticesinde düşmüş ve ciddi bir şekilde yaralanarak iş göremez hale gelmiştir. Yapılan incelemede, merdivenin üretiminde kullanılan ağaç türünün bu amaçla kullanıma uygun olmadığı tespit edilmiştir (Hoadley, 1990).

Bir başka olayda ise, bir çiftlikteki atlarda nedeni bilinmeyen bir biçimde halsizlik, güçten düşme görülmüş, bu durumun nedeni araştırıldığında ahırlarda yere serilen ahşap yongaların *Juglans nigra* (Black walnut, karaceviz) türüne ait

olduğu tespit edilmiştir. Bu türün öz odununda bulunan zehirli etkiye sahip kimyasal maddelerin (ekstraktif maddeler), atların derisiyle temas sonucunda absorbe edildiği ve bu yüzden hayvanlarda sağlık problemlerine neden olduğu anlaşılmıştır (Barker, 2005).

Daha ciddi bir olay ise A.B.D. Florida Eyaleti'nde yaşanmıştır. Ahşap bir iskelenin çökmesi sonucu birkaç kişi hayatını kaybetmiş; yapılan bilirkişi incelemeleri iskele inşasında kullanılan ağaç türünün sözleşmeye uygun olduğunu göstermiştir. Ancak kullanılacak malzemenin, biyolojik zararlılara karşı dayanıksız olan diri odun kısmını içermemesi gerektiğini bildiren herhangi bir şart sözleşmede yer almadığından, yüklenici firmanın yükümlülüğünden kurtulmuştur (Barker, 2005).



Şekil 8. 120 °C-150 °C sıcaklık ve 5MPa-7sMPa basınç altında bir saat süre ile işlem gören sarıçam ahşap panelle-
rin mikroskopik yapısındaki değişiklikler (Doğu ve ark., 2010).

Ahşabın Anatomik Yapısını Bilmek Neden Önemlidir?

Ahşabı tanımak ve anlamak, onun yalnızca hangi ağaç türüne ait olduğunu tespit etmek değildir. Ahşabı tam manası ile ayırt edebilmek için, makroskopik, mikroskopik ve ultra-mikroskopik yapısını bilmek ve sahip olduğu anatomik ve teknolojik özellikler arasındaki ilişkileri iyi kurabilmek gerekmektedir.

Ahşabın anatomik yapısını bilmek önemlidir: Çünkü bu suretle;

■ *Ahşabın anatomik yapısına bağlı kalite özelliklerini belirlemek mümkün olmaktadır.*

Kalite, belirli bir kullanım yeri için ahşap malzemenin uygunluğunu gösteren kriterdir. Çünkü herhangi bir kullanım yeri için ahşap malzeme aranacak bir özellik, diğerinde tercih edilmeyebilir. Ahşabın anatomik yapısına bağlı olarak, belli bir kullanım yeri için malzemenin uygunluğunu tayin eden faktörler

arasında; yıllık halkaların genişliği ve yeknesaklığı, yıllık halka içerisindeki ilkbahar ve yaz odunu oranı, lif uzunluğu, mikrofibril açısı, öz odun-dirli odun oranı, genç odun ve reaksiyon odununun bulunuşu, budaklılık ve lif kıvrıklığı sayılabilir. Ahşap malzemenin yapı kerestesi ya da doğrama kerestesi olarak kullanılması halinde uyulması gereken; yıllık halka genişliği, budaklar, lif yapısı, öz odun oranı ile ilgili değerlendirme ve sınıflandırmalar mevcut kalite standartlarında belirtilmektedir. Bu özelliklerle ilgili değerlendirmeler, gözle yapılan incelemelerle kolaylıkla mümkün olmaktadır. Ancak asıl sorun, malzeme kalitesi üzerinde olumsuz etkisi olan “genç odun” ve “reaksiyon odunu” nun bulunup bulunmadığının belirlenmesidir.

Genç odun, ağaçların ilk 5-25 yıllık döneminde oluşan odun kısmıdır ve oluşum süresi ağaç türüne

bağlı olarak değişmektedir. Genç odun, kendisinden daha sonra oluşan ergin oduna göre anatomik ve kimyasal yapı itibarıyla önemli farklılıklar gösterir ve daha düşük kalite özelliklerine sahiptir. Genç odun, ahşap malzeme iki önemli probleme neden olur: Rutubete bağlı olarak, boyuna daralma ve genişleme miktarı artar. Ayrıca, ergin oduna göre direnç değerleri düşer. Genç odun; iğne yapraklı ağaçlarda, geniş yapraklı ağaçlara göre daha önemli bir problem oluşturur. Bu odunun özellikle yapı kerestesi olarak kullanılması sakıncalıdır. Ayrıca, genç ve ergin odunun aynı malzeme bulunması, farklı boyuna daralma özelliklerine sahip olmaları nedeniyle kurutma işlemi sırasında kerestede çarpılma ve şekil değişikliklerine yol açar. Bundan dolayı, genç odun ve ergin odunun aynı malzeme bulunması arzu edilmez (Shmulsky ve Jones, 2011).

Bilhassa yüksek direnç özelliklerinin istendiği kullanım alanları için yapılan malzeme alımlarında, bu konu üzerinde dikkatle durulmalıdır. Bu noktada asıl sorun, genç ve ergin odunun birbirinden nasıl ayırt edileceğidir. Bunun çözümü de büyük ölçüde mikroskopik yöntemle gerçekleştirilen inceleme sonuçlarına bağlıdır.

Reaksiyon odunu, ağaçlar dikili halde iken oluşan bir kusurdur; bu tip odun, ağaçların onları dik duruşlarından ayrılmaya zorlayan yük ya da kuvvetlere karşı vaziyetlerini korumak için gösterdikleri tepki sonucunda oluşmaktadır. İğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaçlarda oluşum biçimleri farklı olduğundan adlandırılmaları da farklıdır. Reaksiyon odunu, iğne yapraklı ağaçlarda “basınç odunu”, geniş yapraklı ağaçlarda ise “çekme odunu” adını almaktadır. Reaksiyon odunu oluşumu ahşap malzemenin kalitesinde değişikliklere yol açtığından, teknolojik açıdan önemli bir kusur olarak kabul edilmekte ve kullanım alanlarını büyük ölçüde sınırlandırmaktadır. Reaksiyon odunu genellikle eğik ağaçlarda oluşmaktadır; ancak bu bir kural değildir. Çünkü bir ağacın yaklaşık 24 saat süre ile 2°'lik bir açı ile meyilli kalması anormal odun oluşumuna yol açabilir. Böylece son derece düzgün ağaçlarda bile bu kusur bulunabilir. Basınç odununu makroskopik olarak belirlemek daha kolaydır. Asıl sorun çekme odununda yaşanmaktadır. Çünkü çekme odunu, gövde enine kesitinde belirli bir bölgede görülebildiği gibi, düzensiz olarak da dağılmış olabilir. Çekme odunu ve basınç odununun

Ahşabı tanımak ve anlamak demek, onun yalnızca hangi ağaç türüne ait olduğunu tespit etmek değildir. Ahşabı tam manası ayırt edebilmek için makroskopik, mikroskopik ve ultra-mikroskopik yapısını bilmek ve sahip olduğu anatomik ve teknolojik özellikler arasındaki ilişkileri iyi kurabilmek gerekir.

makroskopik ortak özellikleri, her ikisinde de gövde enine kesitinin oval ya da elips şeklinde olması, özün eksantrik yapısı ve reaksiyon odunu kısmında daha geniş yıllık halkaların bulunmasıdır. Ancak bu odunların mikroskopik yapıları birbirinden oldukça farklıdır. Bilhassa, direnç özelliklerinin yüksek ve boyutsal stabilitenin iyi olması arzu edilen kullanım alanlarında, ahşap malzemenin reaksiyon odunu içermemesi gerekir (Doğu ve Grabner, 2010; Shmulsky ve Jones, 2011; Erdin ve Bozkurt, 2013). Burada önemli olan nokta, bir malzemenin reaksiyon odunu içerip içermediğinin doğru belirlenmesidir. Bu amaçla en güvenilir yol, söz konusu ahşap malzemede mikroskopik yapının dikkatli bir şekilde incelenmesidir.

Özellikle tarihi yapıları koruma çalışmalarında, kısmen ya da tamamen değiştirilmesi gerekli

görülen ahşap elemanlar için; aynı ağaç türünün kullanılması kadar, yeni malzemenin ileride sorun yaratacak kusurlarının olmaması da elzemdir. Bu nedenle, koruma çalışmalarında uygun kalite özelliklerine sahip ahşap malzeme seçimi konusunda dikkat gösterilmelidir.

■ *Kısa ya da uzun periyotlarla olumsuz çevre şartlarının (aşırı rüzgâr, soğuk-sıcak iklim, hava kirliliği gibi) etkisinde kalan ağaçlardan elde edilen hammaddede ya da kullanım yerindeki olumsuz şartlara bağlı olarak ağaç malzemesinde meydana gelen kalite kayıpları, anatomik yapı incelenerek belirlenebilmektedir.*

■ *Odun özelliklerinin iyileştirilmesi ya da yeni bir ürün geliştirme amacıyla uygulanan endüstriyel işlemlerin başarı derecesi, anatomik yapıda yol açtıkları değişikliklere bağlı olarak değerlendirilebilmektedir (Şekil 8). Ayrıca, uygulanan bu işlemlerin ağaç malzemenin diğer yapısal özellikleri (fiziksel ve mekanik özellikler) üzerindeki etkilerinin doğru yorumlanabilmesi, bu yöntemlerin anatomik yapıda neden oldukları değişikliklerin tam olarak belirlenmesine bağlıdır.*

■ *Orman Ürünleri Endüstrisinde anatomik özelliklerde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak oluşan malzeme kaynaklı problemler, ahşabın yapısını tanıyan uzman ellerde kolaylıkla çözümlenebilmektedir. Bu tip problemlerle, sürekli olarak aynı ağaç türlerinin kullanılmakta olduğu işletmelerde dahi karşılaşılmaktadır. Bunlar çoğunlukla, makinelerle işleme, kurutma, emprenye, yüzey işlemleri gibi süreçlerde ortaya çıkmaktadır.*

Sonuç

Malzemenin niteliği ne olursa olsun, en doğru şekilde değerlendirilebilmesi için sahip olduğu karakteristik özelliklerin iyi bilinmesi gerekmektedir. Söz konusu ahşap malzeme olduğunda, içerdiği

hücre yapısı ve çeşitliliği nedeniyle bu konu daha da önem kazanmaktadır. Ahşabı diğer mühendislik malzemelerinden farklı kılan ve anlaşılmasını daha zor hale getiren neden; kompleks yapıda, biyolojik

esaslı bir materyal olmasıdır. Günümüzde herhangi bir ahşap malzemenin hangi ağaç türüne ait olduğu yalnızca “Ahşap Endüstrisi”nin ilgi alanı içerisinde yer almamaktadır. Bu sorunun cevabı, doğrudan ya

da dolaylı olarak; ticaret, botanik, antropoloji, arkeoloji, sanat tarihi, etnografya, konservasyon, restorasyon, kriminoloji gibi farklı disiplin-

linler için de önem taşımaktadır. Ahşabın makroskopik, mikroskopik ve ultra-mikroskopik yapısını bilmek; yalnızca teşhis için değil,

ayrı zamanda ahşabın teknolojik özelliklerini anatomik yapıya bağlı olarak yorumlayabilmek açısından da önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- 1- Barker, J. A., 2005, *A Prototype Interactive Identification Tool to Fragmentary Wood from Eastern Central Australia and its Application to Aboriginal Australian Ethnographic Artefacts*, A Thesis submitted in fulfilment of the requirements of the degree of Doctor Philosophy (Science), Adelaide University.
- 2- Björda, C. G., Nilson, T., 2002, "Waterlogged Archaeological Wood-A Substrate for White Rot Fungi During Drainage of Wetlands". *International Biodeterioration & Biodegradation*, sayı 50, s. 17-23.
- 3- Chen, H. K., 2006, *The Role of CITES in Combating Illegal Logging-Current and Potential*, TRAFFIC International, Cambridge, İngiltere.
- 4- Commercial Timbers, (2000-bugüne), <http://delta-intkey.com/wood/en/index.htm>.
- 5- Doğu, A. D., Köse, C., Kartal, S. N., Erdin, N., 2008, "Brief Introduction of a Research Project on the Wood Materials from an Ancient Byzantine Port Unearthed During Drilling for Underground Rail Tunnel in Istanbul", The 39th Annual Meeting of the IRG, *The International Research Group on Wood Protection, Section 1, Biology*, IRG/WP 08-10641, s. 1-10, İstanbul.
- 6- Doğu, A. D., Grabner, M., 2010, "A Staining Method for Determining Severity of Tension Wood", *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, sayı 34(5), s. 381-392.
- 7- Doğu, D., Tırak, K., Candan, Z., Ünsal, O., 2010, "Anatomical Investigation of Thermally Compressed Wood Panels", *BioResources*, sayı 5(4), s. 2640-2663.
- 8- Doğu, A. D., Köse, C., Kartal, S. N., Erdin, N., 2011, "Wood Identification of Wooden Marine Piles from the Ancient Byzantine Port of Eleutherius/Theodosius", *BioResources*, sayı 6(2), s. 987-1018.
- 9- *Dokuzuncu Kalkınma Planı, Ormanlık Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, 2006, Ankara.
- 10- Erdin, N., Bozkurt, A.Y., 2013, *Odun Anatomisi*, gözden geçirilmiş 2. baskı, İstanbul Üniversitesi yayın no. 5145, Orman Fakültesi yayın no. 506, ISBN: 978-975-404-932-9, Yazın Basın Yayın Matbaacılık.
- 11- Gasson, P., 2011, "How Precise Can Wood Identification Be? Wood Anatomy's Role in Support of the Legal Timber Trade, Especially CITES", *IAWA Journal*, sayı 32 (2), s. 137-154.
- 12- Group of 8, 1998, *G8 Action Programme on Forests*, http://www.illegal-logging.info/uploads/G8_Action_Programme_on_Forests.doc
- 13- Group of 8, 2005, *Gleneagles Plan of Action: Climate change, clean energy and sustainable development*, <http://www.g8.utoronto.ca/summit/2005gleneagles/climatechangeplan.html>
- 14- Hoadley, B.R., 1990, *Identifying Wood Accurate Results with Simple Tools*, The Taunton Press, USA.
- 15- İstanbul Günlüğü, <http://istanbulgunlugu.com/2011/06/mirgun-kosku%E2%80%99nun-sakli-tarihi-ortaya-cikiyor/>.
- 16- İstanbul İl Özel İdaresi, http://www.ioi.gov.tr/s_icerik.php?cP=Ayrinti&hID=3326.
- 17- İstanbul Üniversitesi, <http://www2.istanbul.edu.tr/?p=16410>.
- 18- Johnson, A., Laestadius, L., 2011, "New Laws, New Needs: The Role of Wood Science in Global Policy Efforts to Reduce Illegal Logging and Associated Trade", *IAWA Journal*, sayı 32 (2), s. 137-154.
- 19- "Nesli Tehlike Altında Olan Yabancı Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşmenin Uygulanmasına dair Yönetmelik", 27.12.2001 tarihli ve 24623 sayılı Resmi Gazete.
- 20- Restora Türk, <http://www.restoratürk.com/koruma-ve-restorasyon/742-mirgun-koskunun-sakli-tarihi-ortaya-ckiyor.html>.
- 21- Seneca Creek Associates, 2004, *Illegal logging and global wood markets: The competitive impacts on the U.S. Wood Products Industry*, http://www.unece.lsu.edu/responsible_trade/documents/2003-2006/rt03_036.pdf.
- 22- Shmulsky R., Jones P. D., 2011, *Forest Products and Wood Science, An Introduction*, 6. Baskı. Wiley-Blackwell Publication.
- 23- T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı 2014 Mali Yılı Bakanlık Bütçesi, 13.12.2013 tarihli TBMM Genel Kurul Sunumu.
- 24- TS EN 942, 2009, Doğramalık Kereste-Genel Gereklere, *Türk Standardı*
- 25- TS 1265, 2012, Kereste-İğne Yapraklı Ağaç Keresteleri-Yapılarda Kullanım İçin, *Türk Standardı*
- 26- The Wood Database: <http://www.wood-database.com/wood-identification/> (2007-bugüne).
- 27- *United Nations Report of the ad hoc Intergovernmental panel on Forests on its Fourth Session*, 1997, Commission on Sustainable Development of the Economic and Social Council. E/CN.17/1997/12, New York, ABD.
- 28- Wheeler, A.E., Baas, P., 1998, "Wood Identification-A Review", *IAWA Journal*, sayı 19 (3), s. 241-264.
- 29- World Bank. *Sustaining Forests-A Development Strategy*, 2004, <http://siteresources.worldbank.org/INTFORESTS/Resources/SustainingForests.pdf>.