

---

SERİ

**B**

CİLT

**51**

SAYI

**1**

**2001**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



# TÜRKİYE'DE YETİŞEN ENDÜSTRİYEL ÖNEME SAHİP AĞAÇLARIN ANATOMİK, FİZİKSEL, MEKANİK VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ<sup>1)</sup>

Doç. Dr. Nusret AS<sup>2)</sup>  
Doç. Dr. K. Hüseyin KOÇ<sup>2)</sup>  
Ar. Gör. Dr. Dilek DOĞU<sup>2)</sup>  
Y. Doç. Dr. Celil ATİK<sup>2)</sup>  
Uzm. Dr. Baki AKSU<sup>2)</sup>  
Ar. Gör. Seda ERDİNLER<sup>2)</sup>

## Kısa Özet

Bu çalışmada, orman ürünleri endüstrisine yönelik bir bilgi sistemi modeli tasarımı kapsamında, veri tabanına aktarılan ağaç türlerine ait anatomik, fiziksel, mekanik ve kimyasal bilgiler, modelde kullanıldığı biçimi ile sunulmuştur. Böylece birarada sunulan verilerden yararlanılarak ağaç türlerine ait bilgilere gereksinimler doğrultusunda daha kolay ulaşılabileceği düşünülmektedir. Çalışma ilk aşamada, Türkiye'de yetişen ve endüstriyel öneme sahip 68 ağaç türüne ait bilgileri kapsamaktadır. Çalışma kapsamında yeni veri üretilmemiş olup, değerlendirme tamamen literatür bilgilerine dayalı olarak yapılmıştır.

## 1. GİRİŞ

Kullanımı ilk çağlara kadar uzanan ağaç malzeme bugün sürekli gelişen işleme teknolojileri ile insanların yaşam alanlarına daha da yoğun bir şekilde girmekte ve ağaç malzemeye olan talep de sürekli artmaktadır. Dünya yüzeyindeki yaklaşık 70 000 odunsu bitki türünden sadece 400 kadarının ticaretinin yapılabildiği (BOZKURT/ERDİN 1998) dikkate alındığında kaynakların kullanım alanındaki çeşitliliğe göre çok fazla olmadığı bilinmektedir. Bu nedenle ağaç

<sup>1)</sup> İ.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenen "Ağaç Malzeme Teknolojisi Bilgi Sistemi" adlı projenin birinci grup sonuçlarıdır. Proje No: 1347/280799

<sup>2)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

malzemenin verimli kullanımı için doğru ağaç malzemeyi doğru yerde ve doğru biçimde kullanma zorunluluğu, bu bilgilerin sistematik bir yapıda kolayca ulaşılabildiğini gerekli kılmaktadır.

Dünyada ve ülkemizde ağaç malzemenin anatomik, fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerini belirlemeye yönelik çok çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmaların sonuçları çeşitli kaynaklarda ilgililerin bilgilerine ve yararlanılmasına sunulmuştur. Ancak çok sayıdaki ağaç malzemeye ilişkin verileri ayrı ayrı kaynaklardan almak her zaman kolay olmamaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de yayılışı bulunan ve endüstriyel öneme sahip 68 ağaç türünü içeren verilerin sanal ortamın yanında yazılı bir ortamda da araştırmacıların ve endüstrinin ya da uygulayıcıların kullanımına sunulması yararlı görülmüştür.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Gereksinim duyulduğu anda kolayca ulaşılabilmesi açısından verilerin çeşitli sistematik yapılarda birarada toplanması önemlidir. Bu önem bilgiye kolay ulaşma amacı için olduğu gibi, bilgilerin, varsa eksiklerinin tesbiti, yenilenmesi ve geliştirilmesi gereksiniminden de kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'de yetişen ağaç türlerinden endüstriyel öneme sahip olduğu düşünülen 68 ağaç türüne ilişkin bilgiler bir araya getirilmiştir. Bu bilgiler veri tabanının kısıtları çerçevesinde özetlenmiştir. Bir türe ait tüm bilgileri kapsamak gibi bir amaç taşımamaktadır.

Verilerin toplanmasında, sistematik bir yapıda hazırlanan veri toplama formları kullanılmıştır. Bu formlarda toplanan bilgilerden ağaç türlerine ait anatomik özellikler; makroskopik ve mikroskopik veriler veri tabanının bir kısmı olarak 250 karakterle sınırlandırılmıştır. Bu nedenle bilgilerden öncelikli verilmesinde yarar görülenler bu kısıta uygun şekilde düzenlenmiştir. Fiziksel, mekanik ve kimyasal veriler ise, bulgular kısmında görüldüğü orijinal kaynak verisine bağlı kalarak, ancak aynı birime dönüştürülerek verilmektedir. Çalışma kapsamına alınan ağaç türlerinin belirlenmesinde, ağaç türüne ait temel bilgi gruplarından anatomik, fiziksel, mekanik, kimyasal vb. en az bir bilgi grubunda veri olması dikkate alınmıştır.

## 3. BULGULAR VE DEĞERLENDİRME

Türkiye'de yetişen endüstriyel öneme sahip 68 ağaç türüne ait, bugüne kadar yapılmış ve yayımlanmış anatomik, fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikler çizelgeler halinde verilmiştir. Çizelge 1'de anatomik özellikler, Çizelge 2'de fiziksel özellikler, Çizelge 3'te mekanik özellikler ve Çizelge 4'te kimyasal özellikler özetlenmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, belirlenen 68 ağaç türünden 38'inin anatomik yapısının belirlendiği, 30'unun üzerinde ise henüz bir çalışmanın yapılmadığı anlaşılmaktadır. Henüz çalışma yapılamayan ağaç türleri: *Acer campestre* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Ceratonia siliqua* L., *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*, *C. sempervirens* var. *pyramidalis*, *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus rostrata* Schlecht., *Fraxinus ornus* L., *Fraxinus oxycarpa* Willd., *Juniperus excelsa* Bieb., *Juniperus oxycedrus* L., *Larix europaea* DC., *Picea excelsa* Link., *Pinus halepensis* Mill., *Pinus nigra* Arnold, *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd., *Platanus occidentalis* L., *Populus alba* L., *Populus tremula* L., *Pseudotsuga taxifolia* Britt., *Quercus dschorochensis* K. Koch., *Quercus hartwissiana* Stev., *Quercus vulcanica* Boiss. Et Heldr., *Robinia pseudoacacia* L., *Tilia grandifolia* Moench., *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus Minor* Mill. (*Ulmus carpinifolia* Gleditsch). şeklindedir.

**Çizelge 1:** Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaç Odunlarının Anatomik Özellikleri

Ağaç Türü	MakroskopikYapı	MikroskopikYapı
<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.	Diri ve öz odun renk farkı yok, odun rengi sarımsı beyaz ile gri beyaz, yıllık halka sınırları belirgin. İlkbahar odunundan yaz odununa geçiş yavaş. Öz ışınları çok ince, makroskopik olarak görülmez. Doğal reçine kanalı yok. Odunu yumuşak ve oldukça hafif.	Traheid çapı 25-65 µm, uzunluğu 3.4-4.6 mm. Öz ışınları tek sıralı ve homojen 1-30 hücre yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri taxodioid tipte. Öz ışınlarının kenar hücrelerinde dikdörtgen kesitli kristaller bulunmakta. Doğal reçine kanalı yok.
<i>Abies cilicica</i> Carr.	Diri odun, öz odun renk farkı yok. Odun rengi sarımsı veya kırmızımsı beyaz. Yıllık halka sınırları belirgin. İlkbahar odunundan yaz odununa geçiş yavaş. Öz ışınları çok ince, makroskopik olarak görülmez. Doğal reçine kanalı yok. Odunu mat, yumuşak, oldukça hafif.	Traheid çapı 20-64 µm, uzunluğu 3.9 mm. Öz ışınları homojen yapıda ve tek sıralı, 1-26 hücre yüksekliğinde (mak.45 hücre). Öz ışınları içinde nadir olarak kristaller görülmekte. Karşılaşma yeri geçitleri cupressoid tiptedir. Doğal reçine kanalı yoktur.
<i>Abies equi-trojani</i> Aschers. et Sint.	Diri ve öz odun renk bakımından farklı değil. Yıllık halka sınırları belirgin. İlkbahar odunundan yaz odununa geçiş yavaş. Öz ışınları ince olup, makroskopik olarak görülmez. Yapısında doğal reçine kanalı bulunmamakta. Odunu mat, yumuşak ve oldukça hafif.	Traheid çapı 22-66 µm, ortalama uzunluk 3.3 mm. Öz ışınları tek sıralı, ortalama 13 hücre (mak.53 hücre) yüksekliğinde homojen yapıda. Karşılaşma yeri geçitleri cupressoid ve picoid tipte. Doğal reçine kanalı yoktur.
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Mattf.	Diri odun ve öz odun renk bakımından farklı değil. Yıllık halka sınırları belirgin. İlkbahar odunundan yaz odununa geçiş yavaş. Öz ışınları ince, makroskopik olarak görülmez. Yapısında doğal reçine kanalı bulunmamakta. Odunu mat, yumuşak, oldukça hafif.	Traheid çapı 22-57 µm, uzunluğu 2.9 mm. Öz ışınları tek sıralı, homojen, ort. 10 hücre (mak.29 hüce.) yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri cupressoid ve picoid tipte, Öz ışını paranzim hücrelerinde kristallere rastlanmakta. Yapısında doğal reçine kanalları yok
<i>Acer monspessulanum</i> L.	Diri odun açık pembemsi beyaz, öz odun daha koyu pembemsi beyaz. Yıllık halka sınırları az belirgin, dağınık traheli düzene sahip. Enine kesitte öz ışınları ve traheler lupla zor fark edilmekte.	Odunu dağınık traheli. Trahe çapları ilkbahar odununda ortalama 36.10 µm, yaz odununda ortalama 19.50 µm. Spiral kalınlaşmalar var, perforasyon tablası basit tipte. Öz ışınları homojen, tek ve çok sıralı, 9-45 hücre yüksekliğinde.
<i>Acer platanoides</i> L.	Öz odun diri odun renk farkı yok. Odunu sarımsı beyaz ile kahverengimsi beyaz. Yıllık halka sınırları az belirgin. Dağınık traheli düzendedir. Öz ışınları çıplak gözle görülmekte. İpek gibi parlak, çok dekoratif, sert, orta ağırlıkta oduna sahiptir.	Dağınık traheli düzende. Trahe çapı 100 µm'den küçük. Perforasyon tablası basit tipte, spiral kalınlaşmalar var. Boyuna paranzimler çok az sayıda, apotraheal dağınık, paratraheal kümeli ve sınırlı paranzimleri düzeninde. Öz ışınları homojen, 1-5 sıralı.
<i>Acer trautvetteri</i> Medw.	Öz odun diri odun renk farkı yok. Odun rengi pembemsi beyaz, açık kahverengi. Dağınık traheli. Yıllık halka sınırları az belirgin. Traheler lupla görülebilir. Radyal kesitte öz ışınları parlak, koyu kırmızı kahverengi ve belirgindir.	Dağınık traheli. Trahe çapları ilkbahar odununda 63.90 µm, yaz odununda 30.50 µm. Öz ışınları homojen, 1-6 hücre genişliğinde.

**Çizelge 1: Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaç Odunlarının Anatomik Özellikleri (Devamı)**

Ağaç Türü	MakroskopikYapı	MikroskopikYapı
<i>Alnus barbata</i> (C.A.Mey.)	Öz odun-diri odun renk farkı yok. Odunu kahverengimsi açık kırmızı renkte. Dağınık traheli, yıllık halka sınırları az belirgin. Bileşik öz ışınları çıplak gözle, öz ışınları lupla görülebilir. Odunu dekoratif olmayıp, yumuşak ve orta ağırlıktadır.	Dağ. Traheli, traheler çok sayıda. Trahe çapları ilkbahar odununda 59.43µm, yaz od. 42.16µm'dir. Perforasyon tablası ort. 22 bölmeli, merdivenimsi, öz ışınları homojen, tek sıralı. Bileşik öz ışınları var. Boyuna parانشimler apotraheal dağınık veya kısa teğet sıralı
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Koyu renkli öz odunu yok. Diri odun karakterinde. Beyazdan soluk pembemsi kahverengine kadar değişen tonlarda. Yıllık halka sınırları az belirgin. Dağınık traheli, traheler lupla görülebilir. Bileşik öz ışınları var. Dekoratif olmayıp, yumuşak ve orta ağırlıkta	Dağınık traheli. Traheler çok sayıda, perforasyon tablası 15-25 bölmeli merdivenimsi tipte. Boyuna parانشimler oldukça fazla, apotraheal dağınık veya kısa teğet sıralı. Öz ışınları homojen ve tek sıralı. Bileşik öz ışınları var.
<i>Betula pendula</i> Roth.	Koyu renkli öz odunu yok, diri odun özelliği taşır. Odunu sarımsı beyaz, kırmızımsı beyaz ya da açık kahverengi. Yıllık halka sınırı az çok belirgin. Öz ışınları dar, lupla görülmekte. Odunu orta ağırlık ve sertlikte.	Dağınık traheli. Trahe çapı 90µm. Perforasyon tablası 10-25 adet ince bölmeli merdivenimsi tipte. Boyuna parانشimler apotraheal dağınık, teğet sıralı, paratraheal ve sınır parانشimleri şeklinde. Öz ışınları homojen 1-4 sıralı.
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Öz odun ve diri odun arasında renk farkı yoktur. Odunu açık renkli ve sarımsı beyaz. Yıllık halka sınırları az belirgin, dağınık traheli düzene sahiptir. Öz ışınları incedir ve ancak lup yardımı ile görülebilmektedir. Odunu çok sert ve ağırdır.	Dağınık traheli. Trahe çapı ilkbahar odununda 25 µm, yaz odununda 15.72 µm. Perforasyon tablası 6-13 bölmeli, merdivenimsi tipte. Boyuna parانشimler çok sayıda, apotraheal teğet sıralı ve paratrahealdir. Öz ışınları heterojen, 1-2 sıralıdır.
<i>Carpinus betulus</i> L.	Koyu renkli öz odunu yok, diri odun karakterinde. Gri beyaz ile sarımsı beyaz. Yıllık halka sınırı az belirgin ve kaba dalgalı. Traheler dağınık düzende, küçük ve lupla görülür. Öz ışınları bileşik öz ışını tipinde. Odunu dekoratif değil, çok sert, ağır.	Dağınık traheli. Trahe çapı 60-80 µm. Perforasyon tablası basit tipte, bazen 3-6 adet kalın bölmeli, merdivenimsi yapıda. Küçük çaplı yaz odunu trahelerinde spiral kalınlaşmalar bulunur. Öz ışınları homojen, bazen heterojen. Bileşik öz ışınları var.
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Diri odun çok dar, gri-kahverengimsi beyaz, öz odun taze halde gri-sarı, soluk kahverengi, kesimden sonra koyulaşır. Yıllık halka sınırı belirgin. Halkalı traheli yapıda. Öz ışını çok ince. Oldukça sert, orta ağırlıkta, mat, dekoratif.	Halkalı traheli. İlkbahar odunu traheleri çok büyük, oval, teğet çapı 300µm. Yaz odunu trahe çapları 30-40µm kadar. Perforasyon tablaları basit. Boyuna parانشimler az sayıda, öz ışınları homojen, 1 sıralı.
<i>Cedrus libani</i> A. Rich.	Diri odun geniş, hafif kırmızımsı, sarımsı beyaz. Öz odun açık sarımsı, kırmızımsı kahverengi. Yıllık halka sınırı belirgin. İlkbahar-yaz odunu geçişi yavaş. Öz ışını ince ve sık. Traumatik reçine kanalları var. Odunu orta sert ve orta ağırlıkta.	Traheid çapı 35.73 µm, uzunluğu 3.2 mm. Öz ışınları heterojen, tek sıralı. Karşılaşma yeri geçitleri taxodioid, cupressoid, piccoid tipte. Traumatik reçine kanalı var.

**Çizelge 1: Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaç Oduklarının Anatomik Özellikleri(Devamı)**

Ağaç Türü	MakroskopikYapı	MikroskopikYapı
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.	Dağınık traheli. Odunu kırmızımsı beyaz, olgun odun özelliklerine sahip. 80 yaşından sonra kırmızı yürek oluşumu adı verilen bir öz odun oluşur. Yıllık halka sınırları belirgin. Geniş öz ışınları çıplak gözle görülebilmekte, odunu sert, ağır.	Dağınık traheli. Trahe çapı 60-80µm, perforasyon tablası basit, yaz odununda küçük çaplı trahelerde 20 bölmeye kadar merdivenimsi. Boyuna paransimler apotraheal dağınık ve teğet sıralı. Öz ışınları homojen, bazen heterojen, 1-25 hücre genişlikte.
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Diri odun çok geniş, beyaz-açık sarımsı, öz odun diri odun renginde, bazen daha koyu gri kahverengi. Yıllık halka sınırı çok belirgin, halkalı traheli. Öz ışınları dar. Dekoratif, sert ve ağır bir odunu vardır.	Halkalı traheli. İlkbahar odunu traheleri 350µm kadar, yaz odunu traheleri 50µm çapta. Perforasyon tablası basit. Boyuna paransimler paratraheal halkalı ve sınır paransimleri halinde. Öz ışınları homojen, 1-3-5 hücre genişliğinde.
<i>Juglans regia</i> L.	Diri odun grimsi beyaz-kırmızımsı gri, öz odun gri kahverengi-koyukahverengi, yer yer koyu şeritli. Yıllık halka sınırı özellikle geniş olan halkalarda belirgin, yarı halkalı traheli. Öz ışınları dar. Odunu mat, orta sert ve ağır, oldukça dekoratif.	Odunu yarı halkalı traheli. Trahe teğet çapı ortalama 135 µm. Perforasyon tablası basit tipte. Boyuna paransimler apotraheal dağınık, teğet sıralı, paratraheal kümeli, inisyel sınır paransimleri halinde. Öz ışınları homojen ve heterojen yapıda.
<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	Diri odun geniş-sarımsı, öz odun kahverengimsi-morumsu. Yıllık halkalar dar, sınırları belirgin değil. Yalancı yıllık halka görülebilir. Boyuna paransim diri odunda teğet yönde koyu renkli kısa sıralar oluşturur. Odunu orta ağırlıkta, yumuşak ve hoş kokulu.	Traheid çapı 20-30µm, uzunluğu 3.7mm. Öz ışınları çoğunlukla tek, bazen çift sıralı ve homojen 1-13 hücre yükseklikte. Karşılaşma yeri geçitleri cupressoid tipte. Boyuna paransim hücreleri çok sayıda içi koyu renkli maddelerle dolu olduğu için belirgin.
<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.	Diri odun geniş, kirli kırmızımsı beyaz, öz odun soluk kırmızımsı. Dağınık traheli. Trahelerin radyal yöndeki çapları daha fazladır. Yıllık halka sınırları belirgin, balzam kanalları yer almakta, kanallar patolojik karaktere sahip.	Odunu dağınık traheli. İlkbahar odunu trahelerinin çapı 66.345 µm, yaz odunu trahelerinin çapı ortalama 55.879 µm. Perforasyon tablası merdivenimsi, ortalama 20 bölmeli. Boyuna paransimler apotraheal-dağınık. Öz ışınları heterojen 1-6 hücre genişlikte.
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	Diri ve öz odun renk farkı yok. Sarımsı beyaz, olgun odun özelliğinde. Yıllık halka sınırı belirgin. İlkbahar-yaz odunu geçişi yavaş. Reçine kanalları genellikle yaz odununda bulunmakta. Öz ışınları çok ince, gözle görülmez. Yumuşak ve orta ağırlıkta.	Traheid çapı 20-40µm, uzunluğu 1.3-4.3 mm. Öz ışınları tek sıralı, heterojen. Karşılaşma yeri geçitleri piceoid tipte. Boyuna reçine kanallarını çevreleyen epitel hücreleri kalın çepçerli.
<i>Pinus brutia</i> Ten.	Diri odun geniş, kırmızımsı beyaz renkte, öz odunu kırmızımsı morumsu kahve renkte. Yıllık halka sınırları belirgin, kaba dalgalı, ilkbahar odunundan yaz odununa geçiş genellikle hızlı. Yapısında reçine kanalları bulunmaktadır.	Traheidlerin ortalama teğet çapı 40µm, ortalama uzunluğu 3.1 mm. Öz ışınları heterojen, tek sıralı, 1-26 hücre yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri pinoid tipte.

**Çizelge 1:** Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaç Odunlarının Anatomik Özellikleri(Devamı)

Ağaç Türü	MakroskopikYapı	MikroskopikYapı
<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> (Dursunbey)	Diri odun sarımsı veya kırmızımsı beyaz, öz odun kırmızımsı-kahve renkli. Yıllık halka sınırları belirgin. İlkbahar-yaz odunu geçişi hızlı. Öz ışını çok ince. Reçine kanalı çok sayıda. Odunu mat, taze iken reçine kokulu. Dekoratif, sert, orta ağırlıkta.	Traheid çapı 48 µm, uzunluğu 4.1 mm. Öz ışınları tek sıralı ve heterojen, 1-45 hücre yüksekliğinde çeperleri dışlı. Karşılaşma yeri geçitleri geniş pencere tipinde. Boyuna reçine kanalları çoğunlukla tek tek, genelde yaz odununda.
<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> Schneid (Elekdağ)	Diri odun sarımsı veya kırmızımsı beyaz,öz odun kırmızımsı-kahve renkli. Yıllık halka sınırları belirgin. İlkbahar-yaz odunu geçişi hızlı. Öz ışınları çok ince.Reçine kanalı çok sayıda. Odunu mat, taze iken reçine kokulu. Dekoratif, sert, orta ağırlıkta.	Traheid çapı 47µm, uzunluğu 4.1 mm. Öz ışınları tek sıralı ve heterojen. 1-35 hücre yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri geniş pencere tipinde. Boyuna reçine kanalları çoğunlukla tek tek, genelde yaz odununda.
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	Diri odun beyazımsı açık sarı, öz odun hafif kırmızıdan, kırmızımsı kahverengine kadar değişim göstermekte. Yıllık halka sınırları belirgin. Öz ışınları çok ince lup yardımı ile dahi görülememekte. Boyuna reçine kanalları mevcut.	Traheid teğet çapı ilkbahar odununda 43.23µm, yaz odununda 37.29µm uzunluğu 3.7 mm. Öz ışınları heterojen, tek sıralı, 1-27 hücre (ortalama 8 hücre) yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri pinoid tipte, reçine kanalları bulunmakta.
<i>Pinus pinea</i> L.	Diri odun sarımsı beyaz, öz odun açık kırmızımsı kahverengi. Yıllık halka sınırları belirgin, kaba dalgalı. İlkbahar-yaz odunu geçişi ani. Reçine kanalları çoğunlukla yaz odunu içinde. Öz ışınları çok ince. Odunu mat, orta ağırlıkta ve sertlikte.	Traheid çapı 33.23µm, uzunluğu 2.6 mm. Öz ışınları heterojen, tek sıralı, 1-25 hücre yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri pinoid tipte. Boyuna reçine kanalları genelde yaz odunu içinde bulunmakta.
<i>Pinus radiata</i> D.Don.	Diri odun beyazımsı, öz odun pembemsi kahverenginde, yıllık halkalar geniş ve belirgin. İlkbahar odunundan yaz odununa geçiş yavaş, enine kesitte reçine kanalları açık renkte küçük noktacıklar halinde görülmekte.	Ortalama traheid çapı 45µm, uzunluğu 3.2-5.3 mm. Öz ışınları heterojen ve tek sıralı. Karşılaşma yerindeki geçitler pinoid tipte. Reçine kanalları mevcut.
<i>Pinus strobus</i> L.	Diri odun dar, beyaz-soluk sarımsı beyaz, öz odunu açık kırmızımsı kahverenginde. Kesimden sonra koyulaşır. Yıllık halka sınırları belirgin,yaz odunu dar geçiş yavaş. Öz ışını ince, gözle görülmez, reçine kanalı var. Odunu hafif, orta derecede yumuşak	Traheid teğet çapı 25-35µm, uzunluğu 1.6-5 mm. Öz ışınları heterojen, tek sıralı. 1-8 hücre yükseklikte. Karşılaşma yeri geçitleri pencere tipinde. Boyuna reçine kanalları var ve epitel hücreleri ince çeperli.
<i>Pinus sylvestris</i> L.	Diri odun sarımsı beyaz, öz odun kırmızımsı kahverengi. Yıllık halka sınırları belirgin, hafif dalgalı. İlkbahar-yaz odunu geçişi ani, bazen yavaş. Öz ışını gözle görülmez. Reçine kanalı çok. Odunu mat, reçine kokulu. Oldukça sert, orta ağırlıkta, dekoratif	Traheid çapı 10-50µm, uzunluğu 1.8-4.5 mm. Öz ışınları tek sıralı heterojen yapıda. 1-12 hücre yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri pencere tipinde. Boyuna reçine kanalları tek tek ve genelde yaz odununda, epitel hücreleri ince çeperli.

**Çizelge 1: Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaç Odunlarının Anatomik Özellikleri(Devamı)**

Ağaç Türü	MakroskopikYapı	MikroskopikYapı
<i>Platanus orientalis</i> L.	Diri odun dar ya da geniş, beyazımsı, sarımsı ile hafif kırmızımsı. Öz odunu kırmızımsı-sarımsı kahverengi, diri odundan kesin bir şekilde ayrılmaz. Yıllık halkalar enine kesitte belirgin. Öz ışınları geniş, sık, belirgin. Çok dekoratif, orta sert, orta ağırlıkta	Dağınık traheli. Trahelerin çapları 75µm'den az. Perforasyon tablası basit ve en çok 20 bölmeli merdivenimsi tipte. Boyuna paranzimler apotraheal dağınık, teğet sıralı, paratraheal kümeli. Öz ışınları homojen bazen heterojen, çoğunlukla 1-12 hücre genişliğinde.
<i>Populus nigra</i> L.	Diri odun beyazımsı-gri, sarımsı-beyaz, öz odun açıkgrı ve yeşilimsi kahverengi. Yıllık halka çok geniş, sınırı belirgin, yaz odunu dar. Dağınık traheli. Tekstür ince, lifler düzgün, ipek gibi parlak, dekoratif olmayan yumuşak ve hafif odunu var.	Dağınık traheli. Trahelerin çapları ortalama 80-100 µm, yaz odununda 50µm'den küçük. Perforasyon tablaları basit tipte. Öz ışınları homojen, 1 hücre genişliğinde, 3-30 hücre yüksekliğinde.
<i>Prunus avium</i> L.	Diri odun sarımsı-kırmızımsı beyaz, öz odun sarımsı-açık kırmızımsı kahverengi. Yıllık halka sınırı belirgin yarı halkalı traheli. Tekstür oldukça ince, yeknesak, lifler düzgün. Odunu parlak, çok dekoratif, sert-orta ağırlıkta.	Yarı halkalı traheli. Trahe çapları 60-80µm. Perforasyon tablası basit. Spiral kalınlaşmalar ince, oldukça seyrek. Boyuna paranzimler varsa apotraheal dağınık ve az miktardadır. Öz ışınları 1-5 hücre genişlikte, heterojen.
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	Diri odun dar, sarımsı, öz odun sarımsı kahverengi-kırmızımsı kahverengi. Yıllık halkaları geniş ve sınır belirgin yaz odunu oranı fazla. Reçine kanalları az sayıda. Öz ışını lup altında görülür. Odunu yumuşak, orta ağırlıkta, dekoratif.	Traheid çapı 20-55µm, uzunluğu 2.5-5.6 mm. Traheidlerinde spiral kalınlaşmalar var. Öz ışınları heterojen, tek sıralı. 1-12 hücre yüksekliğinde. Karşılaşma yeri geçitleri picoid tipte. Reçine kanalları var.
<i>Quercus petraea</i> Lieble.	Diri odun dar, sarımsı beyaz. Öz odun koyu kahverengi. Halkalı traheli. İlkbahar odun traheleri 1-2 sıralı. İlkbahar-yaz odununa geçiş <i>Quercus robur</i> dan hızlı, yaz odunu traheleri radyal sıralı. Odunu parlak, dekoratif sert ve ağır.	Halkalı traheli. İlkbahar odununda ortalama trahe teğet çapı 400µm, yaz odununda 30-140µm. Trahelerin içleri fazla miktarda tüllerle dolu. Perforasyon tablaları basit tipte. Boyuna paranzimler paratraheal ve apotraheal. Öz ışınları homojen tek ve çok sıralı.
<i>Quercus robur</i> L.	Diri odun sarımsı beyaz. Öz odun koyu kahverengi. Halkalı traheli. Yıllık halka sınırı belirgin. İlkbahar odunu traheleri 4-5 sıralı. İlkbahar odunundan yaz odununa geçiş yavaş. Öz ışınlar dar ve geniş.	Halkalı traheli. İlkbahar odununda ortalama trahe teğet çapı 400µm, yaz odununda 30-140µm. Trahelerin içleri fazla miktarda tüllerle dolu. Perforasyon tablaları basit tipte. Boyuna paranzimler paratraheal ve apotraheal. Öz ışınları homojen, tek ve çok sıralı.
<i>Salix alba</i> L.	Diri odun geniş, beyazımsı. Öz odun açık kahverengimsi-soluk kırmızımsı-grimsi kahverengi. Dağınık traheli. Yıllık halka geniş, sınırları belirgin değil, yaz odunu çok dar. Öz ışını dar, lup altında görülebilir. Odunu yumuşak, hafif, dekoratif değil.	Dağınık traheli. Trahe teğet çapı 100 µm, en dış yaz odunu trahesi 50 µm kadar. Perforasyon tablası basit tipte. Boyuna paranzimler tek sıralı sınır paranzimleri halinde. Özışınları heterojen, tek sıralı 5-15 hücre yükseklikte.



**Çizelge 1: Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaç Odunlarının Anatomik Özellikleri (Devamı)**

Ağaç Türü	MakroskopikYapı	MikroskopikYapı
<i>Taxus baccata</i> L.	Diri odun çok dar sarımsı, öz odun kırmızımsı kahverengi, çoğunlukla morumsu. Yıllık halkalar dar, sınırları belirgin ve dalgalı. İlkbahar-yaz odunu geçişi çok yavaş. Reçine kanalları ve boyuna paranzimler yok. İğne yapraklı ağaçların en sert ve en ağır türü.	Traheid çapı küçük 15-20 µm, uzunluğu 1.6-2.3 mm. Traheidlerde spiral kalınlaşma belirgin ve dik açılı. Boyuna paranzimler ve reçine kanalları yok. Öz ışınları tek sıralı ve homojen. Karşılaşma yeri geçitleri cupressoid tipte.
<i>Tilia tomentosa</i> Moench.	Koyu renkli bir öz odunu yok. İç kısımda olgun odun özelliğine sahip. Odunu beyazımsı-sarımsı, bazen kırmızımsı beyaz ya da açık kahverengimsi renkte ve parlak değil. Yıllık halka sınırı az belirgin. Traheler dağınık, küçük, çok sayıda. Lup altında görülebilir.	Odunu dağınık traheli. Traheler çok sayıda, teğet çapı 70-90µm. Perforasyon tablası basit tipte. Spiral kalınlaşmalar sık görülür. Boyuna paranzimler çok sayıda teğet sıralı ve sınır paranzimi şeklinde. Öz ışınları homojen 1-6 hücre genişlikte.
<i>Ulmus montana</i> With.	Diri odun geniş, açık gri-sarımsı beyaz, öz odun açık kahverengi-çikolata renginde. Öz odun+olgun odun özelliğinde. Halkalı traheli. Yıllık halka sınırı belirgin. Öz ışını dar, lup altında görülebilir. Çok dekoratif, sert ve orta ağırlıkta.	Odunu halkalı traheli. İlkbahar odunu trahe çapları büyük, 350µm. Yaz odunu traheleri çok küçük dalgalı teğet şeritler halinde. Perforasyon tablası basit tipte. Öz ışınları 1-7 sıralı, homojen. Boyuna paranzimler apotraheal dağınık, paratraheal dağınık halkalı.

Çizelge 2 ve 3'te sunulan fiziksel ve mekanik özellikler değerlendirildiğinde, 68 ağaç türünden 19'unda fiziksel, 20'sinde mekanik özellikler üzerinde henüz bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir. Bu ağaçlar; *Acer monspessulanum* L., *Acer trautvetteri* Medw., *Aesculus hippocastanum* L., *Betula pendula* Roth., *Buxus sempervirens* L., *Carpinus orientalis* Mill., *Eucalyptus camaldulensis* Dehn., *Eucalyptus grandis*, *Fraxinus ornus* L., *Juniperus oxycedrus* L., *Pinus strobus* L., *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd., *Platanus occidentalis* L., *Prunus avium* L., *Salix alba* L., *Taxus baccata* L., *Tilia tomentosa* Moench., *Ulmus leavis* Pall., *Ulmus Minor* Mill. şeklinde sıralanmıştır. *Tilia tomentosa* Moench.'in fiziksel özellikleri belirlendiği halde mekanik özelliklerinin belirlenmediği görülmektedir.

**Çizelge 2:** Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Fiziksel Özellikleri

Ağaç Türü	Tam Kuru Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Hava Kuru Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Hacim Ağırlık Değeri (g/cm <sup>3</sup> )	Radyal Daralma (%)	Teğet Daralma (%)	Hacmen Daralma (%)
<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.	0,4	0,429	0,35	4,3	8,6	13
<i>Abies cilicica</i> Carr.	0,43	0,45	0,35	4	8	11,8
<i>Abies equi-trojani</i> Aschers. et Sint.	0,397	0,42	0,345	3,38	8,62	11,99
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Mattf.	0,41	0,43		2,7	6,9	10,7
<i>Acer campestre</i> L.	0,68	0,73		4,8	8,8	13,7
<i>Acer platanoides</i> L.	0,62	0,66		3,2	8,4	12,1
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	0,59	0,63		3	8	11,5
<i>Alnus barbata</i> (C.A.Mey.)	0,48	0,51	0,407	5,4	8,6	14,1
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	0,49	0,53		4,4	7,3	12,6
<i>Carpinus betulus</i> L.	0,79	0,83		6,8	11,5	18,8
<i>Castanea sativa</i> Mill.	0,59	0,63		4,3	6,4	11,3
<i>Cedrus libani</i> A. Rich.	0,48	0,52	0,43	3,3	5	9,2
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	0,81	0,86		4,39	8,01	12,4
<i>Cupressus semp.</i> var. <i>horizontalis</i>	0,559	0,603	0,506	4,04	5,63	10
<i>Cupressus semp.</i> var. <i>pramidalis</i>	0,48	0,53		3,31	3,41	6,86
<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.	0,547	0,58		4	8,6	12,7
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.	0,64	0,66	0,53	5	11,4	16,21
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	0,65	0,69		5	8	13,2
<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.	0,587	0,682	0,512	5,28	9	14,55
<i>Juglans regia</i> L.	0,64	0,68		5,4	7,5	13,4
<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.	0,508	0,553	0,46	4,36	5,14	10,2
<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	0,474	0,518	0,43	4,1	4,77	8,28
<i>Larix europaea</i> DC.	0,55	0,59		3,3	7,8	11,4
<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.	0,68	0,72	0,468	6,36	9,45	16,12
<i>Picea excelsa</i> Link.	0,43	0,47		3,6	7,8	11,9
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	0,401	0,425	0,358	3,4	6,16	10,22
<i>Pinus brutia</i> Ten.	0,53	0,57	0,478	4,9	6,8	12,2
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	0,514	0,532	0,488	4,78	7,44	12,55

**Çizelge 2:** Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Fiziksel Özellikleri (Devamı)

Ağaç Türü	Tam Kuru Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Hava Kuru Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Hacim Ağırlık Değeri (g/cm <sup>3</sup> )	Radyal Daralma (%)	Teğet Daralma (%)	Hacmen Daralma (%)
<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> (Dursunbey)	0,516	0,525	0,45	5,02	7,19	12,5
<i>Pinus nigra</i> Arnold	0,54	0,59	0,47	3,57	7,05	10,62
<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> Schneid (Elekdağ)	0,52	0,56	0,456	5,58	8,19	13,9
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	0,43	0,47	0,385	3,2	6,3	9,5
<i>Pinus pinea</i> L.	0,465	0,524		3,1	5,7	8,8
<i>Pinus radiata</i> D.Don.	0,38	0,428	0,342	3,4	5,4	9,1
<i>Pinus sylvestris</i> L.	0,496	0,526	0,426	4,3	8,3	12,7
<i>Platanus orientalis</i> L.	0,58	0,63		4,5	8,7	13,7
<i>Populus alba</i> L.	0,46	0,5		4,1	9,8	14,5
<i>Populus nigra</i> L.	0,41	0,45		5,2	8,3	13,8
<i>Populus tremula</i> L.	0,42	0,45		3,5	8,5	12,8
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	0,41	0,44		4,07	7,27	11,3
<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.	0,47	0,51		4,2	7,4	11,9
<i>Quercus dschorochensis</i> K.Koch.	0,681	0,731		7,3	10	17,37
<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.	0,674	0,711	0,582	5,2	9,3	14,5
<i>Quercus petraea</i> Lieble.	0,675	0,69	0,57	5,08	9,18	14,51
<i>Quercus robur</i> L.	0,65	0,69		4	7,8	12,2
<i>Quercus vulcanica</i> Boiss. Et Heldr.	0,65	0,69	0,56	4,7	8,89	13,59
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	0,72	0,76		4,7	6,9	11,7
<i>Tilia grandifolia</i> Moench.	0,49	0,53		5,5	9,1	14,9
<i>Ulmus montana</i> With.	0,64	0,68		4,6	8,3	13,2

Çizelge 3: Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Mekanik Özellikleri

Ağaç Türü	Basınç Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Eğilme Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Elastikiyet Modülü (N/mm <sup>2</sup> )	Çekme Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Makaslıama Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Dinamik Eğilme (kN/cm)	Yarıtlma Direnci Radyal (N/mm <sup>2</sup> )	Yarıtlma Direnci Teğet (N/mm <sup>2</sup> )	Birnell Sertlik Liflere Paralel (N/mm <sup>2</sup> )	Birnell Sertlik Liflere Dik (N/mm <sup>2</sup> )
<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.	37	73	8300	62	5	0,26	0,65	0,64	19,5	8,6
<i>Abies cilicica</i> Carr.	47	84	10600		7	0,38	0,356	0,46	32	12
<i>Abies equi-trojani</i> Aschers. Et Sint.	40	73	10200	65	5	0,33	0,312		29,1	13,9
<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Mattf.									30	10
<i>Acer campestre</i> L.	50								61	31
<i>Acer platanoides</i> L.	62	137	11300	100	9	0,65			62	29
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	58	112	9400	82	9	0,65	1,6	1	62	27
<i>Alnus barbata</i> (C.A.Mey.)	45,8	83,8		59,1		0,6				
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	47	85	7700		4	0,5			38	17
<i>Carpinus betulus</i> L.	82	160	16200	135	8	0,8			89	75
<i>Castanea sativa</i> Mill.	50	77	9000	135	8	0,57			51	32
<i>Cedrus libani</i> A. Rich.	45	77	7326	46	7	0,45	0,44	0,55	10,1-44,8	10,4-28,4
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	67	122	11458,35			1,43	1,207		Janka 109,83	
<i>Cupressus semp.</i> var. <i>horizontalis</i>	41	86	6170	77	8	0,47	0,46		49,9	23,2
<i>Cupressus semp.</i> var. <i>pyramidalis</i>	50	108	8240	66	14	0,54	0,84		29,8	27,7
<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.	37	76				0,68	0,69	0,74		
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.	57	112,3	13082	131,6	9,9	0,95	0,74	1,07	54,9	27
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	52	120	13400	165	13	0,65			65	
<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.	52	109	9590	102	94	0,64		14,7	16,4	8,15
<i>Juglans regia</i> L.	72	147	12500	100	7	0,95			Janka 72	Janka 54
<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.	38	54	10530	57	5	0,48	0,254	0,262	43,5	21,8
<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	36	51	11080	56	5	0,33	0,346	0,33	37,6	17,5
<i>Larix europaea</i> DC.	55	99	13800	107	9	0,6			53	19
<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.	38,27	78	6234,8			0,66	0,7		25,6	
<i>Picea excelsa</i> Link.	50	78	11000	90	7	0,46			27	16
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	28,2	51,96	10528	53,5	6	0,298	0,39	0,461	13,7	15,8
<i>Pinus brutia</i> Ten.	45	82		47	7	0,26	0,51	0,57	Janka 36,74	Janka 25,29
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	44	86		62	7				Janka 51,3	
<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> (Dursunbey)	45	96		96	7	0,42	0,53	0,6	42,1	19,8
<i>Pinus nigra</i> Arnold	56,93	119,9	7061,7	117,02	6,29				41,94	23,8
<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> Schneid (Elekdağ)	48	110		75	7	0,56	0,82	0,91	42,9	20,2
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	33	61			6	0,11			36,4	19,5
<i>Pinus pinea</i> L.	28	58		41	6				Janka 35,8	Janka 24,3
<i>Pinus radiata</i> D.Don.	26	95				0,15	0,366			
<i>Pinus sylvestris</i> L.	64	100	12000	104	10	0,4	0,91	0,95	40	19
<i>Platanus orientalis</i> L.	46	99	10500		10	0,7			46	21

**Çizelge 3: Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Mekanik Özellikleri (Devamı)**

Ağaç Türü	Basınç Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Eğilme Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Elastikiyet Modülü (N/mm <sup>2</sup> )	Çekme Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Makaslama Direnci (N/mm <sup>2</sup> )	Dinamik Eğilme (kN/cm)	Yarılna Direnci Radyal (N/mm <sup>2</sup> )	Yarılna Direnci Teğet (N/mm <sup>2</sup> )	Brnell Sertlik Liflere Paralel (N/mm <sup>2</sup> )	Brnell Sertlik Liflere Dik (N/mm <sup>2</sup> )
<i>Populus alba</i> L.	34								31	15
<i>Populus nigra</i> L.	35	65	8800	77	6,1	0,5			Janka 32	
<i>Populus tremula</i> L.	40	52	7800		7	0,4			23	11
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	38,1	69,8	7337,7		6,3	0,36			33,21	16,5
<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.	59	103	14000		8	0,38			32	27
<i>Quercus dschorochensis</i> K.Koch.	57	128		112	10	0,65	0,117	0,139	43,1	
<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.	65	108	11056,1		9	0,78			Janka 78	Janka 56,6
<i>Quercus petraea</i> Lieble.	61	118	11300			0,68				
<i>Quercus robur</i> L.	61	88	11700	90		0,6			65	
<i>Quercus vulcanica</i> Boiss. Et Heldr.	56	113	10785		7	0,465			Janka 42,7	Janka 44
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	73	136	11270	136	13	1,35		0,62	78,2	33,5
<i>Ulmus montana</i> With.	56	89	11000	80	7	0,6			64	51

Çizelge 4 kimyasal özelliklere ilişkin sonuçları göstermektedir. Bu verilere göre, 31 ağaç türünün kimyasal özellikleri üzerinde çalışmaya rastlanmamıştır. 3 ağaç türünde ise sadece pH belirlenebilmiştir. Bu ağaç türleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. *Abies cilicica* Carr., *Abies nordmanniana* (Stev.) Mattf., *Acer campestre* L., *Acer monspessulanum* L., *Acer platanoides* L., *Acer trautvetteri* Medw., *Alnus barbata* (C.A.Mey.), *Betula pendula* Roth., *Cedrus libani* A. Rich., *Cupressus semp.* Var. *Horizontalis*, *Cupressus semp.* var. *pyramidalis*, *Eucalyptus rostrata* Schlecht., *Fraxinus oxycarpa* Willd., *Juniperus excelsa* Bieb., *Larix europaea* DC., *Liquidambar orientalis* Mill., *Pinus halepensis* Mill., *Pinus nigra* var. *Pallasiana* (Dursunbey), *Pinus nigra* Arnold, *Pinus pinaster* Ait., *Pinus pinea* L., *Populus nigra* L., *Prunus avium* L., *Pseudotsuga taxifolia* Britt., *Quercus dschorochensis* K.Koch., *Quercus hartwissiana* Stev., *Quercus vulcanica* Boiss. Et Heldr., *Taxus baccata* L., *Tilia grandifolia* Moench., *Tilia tomentosa* Moench., *Ulmus montana* With.

Çizelge 4: Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Kimyasal Özellikleri

Ağaç Türü	Holoselüloz (%)	Selüloz %	Polyos (%)	Pentazon %	Lignin %	Ekstarktrif Mad. Suda(%)	Ekstarktrif Mad Alkol-Benz %	Kül (%)	pH
<i>Abies bornmülleriana</i> Mattf.	70,36			8,26	28,81	1,62	2,88	0,8	
<i>Abies equi-trojani</i> Aschers. Et Sint.	79,12	46,6		8,17	28,49	1,31	1,75		
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.		38,3		20,3	25,3	4,3	1,9	0,4	
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.		47,5		18,1	26,2	2,3	2,3	1	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	82,5	45,64		19,25	24,12	3,1	2,56	0,3	
<i>Buxus sempervirens</i> L.	77,6	46,76		21,04	30,3	5,01	3,29	0,58	5,5
<i>Carpinus betulus</i> L.	89,67	46,75		27,37	18,35	4,17	2,3	0,4	5,2
<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	79,08	41,54		26,89	18,2	4,94	1	0,85	
<i>Castanea sativa</i> Mill.	83,18	47,3		16,7	22,4	12,5	4,7	0,4	
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	84	54		19,5	22	11	10	0,5	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.	73,26	42,16		17,96	21,31	2,53	1,68	0,65	
<i>Eucalyptus grandis</i>	87	47			25	3,3	3	0,5	
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.	78,99	41,54		25,21	22,57	1,92	1,51	0,61	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.									5,8
<i>Fraxinus ornus</i> L.									5,4
<i>Juglans regia</i> L.		40,8		12,6	29,1		4,4	0,8	
<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.									
<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	80,42				34,14	3,2	4	0,4	
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	83,67				30,76	2,38	2,93	0,38	
<i>Picea excelsa</i> Link.	82,5	40,4	31,1		28,2		1,4	0,3	4,3
<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.	81,48	50,55		9,24	26,08	2,61	1,53		
<i>Pinus brutia</i> Ten.	80,96	49,98		9,66	27,3	1,54	2		
<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> Schneid (Elekdag)		49,5		11	27,2			0,2	
<i>Pinus radiata</i> D.Don.		45,5	16,3	9,3	26,8		1,5	0,2	
<i>Pinus strobus</i> L.		61,6		5,5	29,6	7,7	10,2	0,2	5,1
<i>Pinus sylvestris</i> L.	72	56	13,5	10	25,83	2,97	4	0,31	
<i>Platanus acerifolia</i> (Ait.) Willd.		50,7		24,9	29,1	1		0,6	
<i>Platanus occidentalis</i> L.	63	47		23	27	1	1,3	0,8	
<i>Platanus orientalis</i> L.	77,4	39,23		22,1	22,77	6,35	4,15	0,97	
<i>Populus alba</i> L.		49		25,6	23,1			0,2	
<i>Populus tremula</i> L.	80,3	48	21,2	18,5	18,1	2,8	3,8	0,4	
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco	67	50,4		6,8	27,2	5,6	4,4	0,2	3,3
<i>Quercus petraea</i> Lieble.									3,9
<i>Quercus robur</i> L.	63,2	41,1	38,1	22,2	29,6	12,2	0,4	0,3	
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	81,7	52		21	20,6	7,5	6	0,5	
<i>Salix alba</i> L.	89,2	49		21	23,2	3,1	3,2	0,4	
<i>Ulmus laevis</i> Pall.		48,7		21,4	24,5			0,8	
<i>Ulmus Minor</i> Mill.		43		21,8	27,3	0,6	1,6	0,8	

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiyede yetişen ve endüstriyel öneme sahip olduğu düşünülen ağaç türlerine ait anatomik, fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikler "Ağaç Malzeme Teknolojisi Bilgi Sistemi" projesinin kapsamı ve sanal ortamın sunduğu veri tabanı kısıtları çerçevesinde sunulmuştur.

Çalışma kapsamında yer alan ağaç türlerine ait tüm çalışmalara ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede veriler incelendiğinde; 30 ağaç türü üzerinde henüz anatomik özelliklere ilişkin çalışma yapılmadığı görülmektedir. Aynı şekilde 19 ağaç türünün fiziksel özelliklerinde, 20 ağaç türünün de mekanik özellikleri üzerinde çalışmaya rastlanılmamıştır. Kimyasal özellikler de ise 37 ağaç türünde çeşitli bilgiler mevcut olup 31 türde hiç bilgiye rastlanılmamıştır. 3 ağaç türünde ise sadece pH belirlenebilmiştir.

Burada özetlenen veriler incelenerek gerek ana bilgi gruplarında, gerekse daha spesifik verilerdeki eksiklikleri giderecek yönde yeni çalışmaların planlanması yararlı olacaktır.

#### KAYNAKLAR

- AS, N., 1992: *Pinus pinaster* Ait. Değişik Irklarının Fiziksel, Mekanik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- AY, N., 1994: Douglas Odununun (*Pseudotsuga menziesii*) Anatomik, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- AYTUĞ, B., 1959: Türkiye Gökna ( *Abies Tourn.* ) Türleri Üzerinde Morfolojik Esaslar ve Anatomik Araştırmalar (Recherchers Anatomique et Principes Moiphologiques Sur les Spain (*Abies Tourn.*) de Turqule). İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt IX, Seri A, Sayı 2, s:165-217.
- BEEKMAN, W.B., Elsevier's Wood Dictionary I, Commercial and Botanical Nomenclature of World-Timbers Sources of Supply, Elsevier Publishing Company, INC., New York.
- BEKTAŞ, İ., 1989: "*Pinus radiata* D. DON'nın (Turnalı-Kaynarca) Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar", İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- BEKTAŞ, İ., 1997: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Odununun Teknolojik Özellikleri ve Yörelere Göre Değişimi, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- BERKEL, A., 1941: Şark Kayını (*Fagus orientalis* L.)'nin Teknolojik vasıfları ve İstimali Hakkında Araştırmalar, Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmaları, Sayı: 118, Ankara.
- BERKEL, A., 1954: Lübnan Sediri (*Cedrus libanotica*)'nın Teknik Vasıfları, T.C. Ziraat Vekaleti, Orman Umum Müdürlüğü Yayınlarından, Neşriyat Sıra No: 93, İstanbul.
- BERKEL, A., 1960: Doğu Ladini (*Picea orientalis*)'de Brinell Sertlik Denemeleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: X, Sayı:1, İstanbul.
- BERKEL, A., 1963: Uludağ Gökna ( *Abies bornmülleriana* Mattfeld)'in Önemli Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Hakkında Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 89, İstanbul.

- BERKEL, A., BOZKURT, Y., GÖKER, Y., 1966: Türkiye'nin Önemli Ardıç Türleri Odunlarının Makroskopik ve Mikroskopik Özellikleri Hakkında Araştırmalar, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 16, Sayı:1, s:1-38.
- BERKEL, A., 1970: Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 147, Cilt: 1, İstanbul.
- BERKEL, A., GÖKER, Y., 1974: Belgrad Ormanı Çoruh Meşesi (*Quercus dschorochensis* K.Koch)'nin Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ve Kullanış Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt XXIV, Sayı 1.
- BERKEL, A., BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., 1977: " Yerli Ardıçlarımızdan Boylu Ardıç (*Juniperus excelsa*) ve Kokulu Ardıç (*Juniperus foetidissima*)'ın Teknolojik Özellikleri ve Kurşun Kalem Endüstrisine Elverişliliği Üzerine Araştırmalar", İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 228, İstanbul.
- BERKEL, A., BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., 1980: Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) ve Çoruh Meşesi (*Quercus dschorochensis* Koch) Ağaç Türleri Odunlarının Aşınma dirençleri Hakkında Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 30, Sayı 2.
- BOZKURT, A.Y., 1971: Toros Köknarı (*Abies cilicica* Carr.)'nın Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 181, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., 1971: Önemli Bazı Ağaç Türleri Odunlarının Tanımı, Teknolojik Özellikleri ve Kullanış Yerleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 177, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., 1988: "Dalı Servi (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) Odununun Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanış Yerleri Üzerine Araştırmalar", Doğa Dergisi TU Tar ve Or. DC 12, S 1, TÜBİTAK-ORÜTAR Projesi.
- BOZKURT, A.Y., ERDİN, N., 1989: Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3998, Fakülte Yayın No: 445, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., ERDİN, N., 1990: Toros Sediri (*Cedrus libani*)'nin Anatomik ve Teknolojik Özellikleri, Uluslar Arası Sedir Sempozyumu, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayın No: 59, Sayfa: 754-764.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., KURTOĞLU, A., 1990: Sığla Odununun Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt:40, Sayı: 2, Sayfa: 1-18.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., ERDİN, N., 1992: Belgrad Ormanı'nda Suni Olarak Yetiştirilmiş Douglas Göknarı (*Pseudotsuga menziesii* Franko)'nın Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 42, Sayı: 2, Sayfa: 23-44.
- BOZKURT, A.Y., 1992: Odun Anatomisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No: 3652, Fakülte Yayın No: 415, ISBN 975-404-230-6, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., ERDİN, N., 1993: Belgrad Ormanı'nda Suni Olarak Yetiştirilmiş Doğu Ladini (*Picea orientalis*(L.) Link.)'nin Fiziksel Mekanik Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 43, Sayı: 1, Sayfa: 33-55.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., ERDİN, N., AS, N., 1993: Dağca Kızılcamında Anatomik ve Teknolojik Özellikler, Uluslararası Kızılcam Sempozyumu, 18-23 Ekim, Marmaris.



- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., ERDİN, N., 1993: Emprenye Tekniği, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:425, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., ERDİN, N., ÜNLİĞİL, H., 1995: Odun Patolojisi, İ.Ü. Yayın No: 3878, Fakülte Yayın No:432, ISBN 975-404-403-1, İ.Ü. Basım ve Film Merkezi, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., ERDİN, N., 1995: İğne Yapraklı ve Yapraklı Ağaç Odunlarında Tanım Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Yayın No:6, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., 1996: Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınlar, Üniversite Yayın No: 3944, Orman Fakültesi Yayın No: 436, ISBN 975-404-420-1, İstanbul
- BOZKURT, A.Y., ERDİN, N., 1997: Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 445, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., ERDİN, N., 1998: Ticarete Önemli Yabancı Ağaçlar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 12, 2.Baskı, İstanbul.
- BOZKURT, A.Y., ERDİN, N., 2000: Odun Anatomisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 466, İstanbul.
- DEMETÇİ, E.Y., 1986: "Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Richard) Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Araştırmalar", Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 180, Ankara.
- DOGU, A.D., 1993: Suni Olarak Yetiştirilen Fıstık Çamı (*Pinus Pinea* L.)'nda Bazı Anatomik, Fiziksel ve Mekanik Özellikler, İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- DOGU, A.D., 2000: Batı Karadeniz Bölgesinde Yetişen Adi Ceviz (*Juglans regia* L.) Odununun Bazı Anatomik ve Fiziksel Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Programı, Doktora Tezi.
- DÜNDAR, T., 1996: Demirköy Istranca Meşeleri (*Quercus hartwissiana* Stev.)'nin Teknolojik Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- EFE, A., 1987: *Liquidambar orientalis* Mill. (Sığıla Ağacı)'in Morfolojik ve Palinolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 37, Sayı 2.
- ERDİN, N., 1985: Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich) Odununun Anatomik Yapısı ve Özgül Ağırlığı Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Yayın No:3245, O.F.Yayın No:369, İstanbul.
- ERTEN, A.P., SÖZEN, M.R., 1997: Fıstık Çamı (*Pinus pinea*), Camıyanı Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold) ve Çınar Yapraklı Akçaağaç (*Acer platanoides*) Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 266, Ankara.
- ERTEN, A.P., SÖZEN, M.R., 1997: "Halep Çamı (*Pinus halepensis* Mill.) Odununun Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi", İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 268, Ankara.

- GÖKER, Y., 1969: Dursunbey ve Elekdağ Karaçamları (*Pinus nigra* var. *pallasiana*) Fiziksel, Mekanik özellikleri ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: XIX, Sayı:2, İstanbul.
- GÖKER, Y., 1977: Dursunbey ve Elekdağ Karaçamları (*Pinus nigra* var. *pallasiana*) Fiziksel, Mekanik özellikleri ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar, O.G.M. Yayınları, Sıra No:613, Seri No:22, Ankara
- GÖKER, Y., 1982: Hızlı Gelişen Türlerden Bazılarının Teknolojik Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 32, Sayı 1.
- GÖKER, Y., 1982: Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.)'nin Teknolojik Özellikleri Kullanış Yerleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 32, Sayı 1
- GÖKER, Y., AS, N., 1990: Dalı Servi (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) Odununda Eğilmede Elastiklik Modülü, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 40, Sayı: 1, Sayfa: 28-39
- GÖKER, Y., AS, N., 1991: Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Richard) Odununun Brinell Sertlik Değeri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 41, Sayı:1, İstanbul.
- GÖKER, Y., AS, N., 1995: Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*)'nın Teknolojik Özellikleri, K.T.Ü. I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Ekim 1995-Trabzon.
- GÖKER, Y., AS, N., 1995: "Hızlı Gelişen Bazı Önemli Türlerin Odun Yapıları, Fiziksel Mekanik Özellikleri ve Kullanım Olanakları", Türkiye'de Hızlı Gelişen Türlerle İlgili Olarak Bugüne Kadar Yapılan Uygulamaların Değerlendirilmesi ile Bu Türlerin Yaygınlaştırılması Esaslarının Belirlenmesi Toplantısı Haziran 1995, Bildiri Kitabı, Balıkesir.
- GÖKER, Y., 1996: Orman Ürünlerinden Faydalanma Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:437, İstanbul
- GÖKER, Y., AS, N., AKBULUT, T., AYRILMIŞ, N., 1999: "The Technological Properties and Use of Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Wood", İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 49, Sayı: 2, İstanbul.
- GÖKER, Y., AS, N., ÜNSAL, Ö., 2001: Some Technological Properties Of *Quercus vulcanica* (Boiss and Helr. Ex.), İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Cilt: 51, Sayı: 1, İstanbul.
- GRAMOS, M., 2000: Türkiye İnternet Pazarı Genel Dinamikleri, ETKİLEŞİM, TÜBİSAD Bilişim 2000 Özel Sayısı, Eylül, s.36.
- GÜNDÜZ, G., 1999: Camıyanı Karaçamının (*Pinus nigra* Arn. Subsp. *pallasiana* var. *pallasiana*) Bazı Anatomik, Teknolojik ve Kimyasal Özellikleri, Z.K.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bartın.
- GÜRSU, İ., 1967: Meryemana Araştırma Ormanı Kızılağaçlarının Teknolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 23, Ankara.

- GÜRSU, İ., 1971: Süleymaniye Ormanı Sivri Meyveli Dişbudakları (*Fraxinus oxycarpa* Willd.) Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ve Değerlendirme İmkanları Hakkında Araştırmalar", Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 47, Ankara.
- KANTAY, R., AS, N., ÜNSAL, Ö., 1999: Dişbudak Yapraklı Kanatlı Ceviz (*Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach) Odununun Bazı Mekanik Özellikleri, Orman Bakanlığı Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, DOA Yayın No: 16, Sayı:5, Tarsus.
- KANTAY, R., AS, N., ÜNSAL, Ö., 2000: Ceviz (*Juglans regia* L.) Odununun Yoğunluğu ve Bazı Mekanik Özellikleri, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Cilt:24, Sayfa: 751-756.
- KAYACIK, H., 1980: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematığı, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), 2.cilt, 3. Baskı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, İ.Ü. Yayın No: 2400, O.F. Yayın No:247, İstanbul
- KAYACIK, H., 1980: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematığı, Gymnospermae (Açık Tohumlular), 1.cilt, 4. Baskı, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayını, İ.Ü. Yayın No:2642, O.F. Yayın No:281, İstanbul.
- KAYACIK, H., 1982: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematığı, Angiospermae (Kapalı Tohumlular), 3.cilt, 4. Baskı, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayını, İ.Ü. Yayın No:3013, O.F. Yayın No:321, İstanbul.
- MALKOÇOĞLU, A., 1994: Doğu Kayını (*Fagus orientalis* L.)'nın Teknolojik Özellikleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- MEREV, N., 1977: Türkiye Kızılağaç (*Alnus* Mill.)'ları Odunlarının İç Yapıları, K.T.Ü. Orman Fakültesi Botanik Kürsüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- MEREV, N., 1998: Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğal Angiospermae Taksonlarının, Odun Anatomisi, KTÜ, Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:27, Trabzon.
- MEREV, N., 1998: Doğu Karadeniz Bölgesindeki Doğal Angiospermae Taksonlarının, Odun Atlası, KTÜ, Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:28, Trabzon.
- TOKER, R., 1952: "Türkiye'de Okaliptus (*E. rostrata*)'un Maden Direği Bakımından Teknik Özellikleri Hakkında Araştırmalar", İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 1, Ayrı Basım, İstanbul.
- TOKER, R., 1960: "Batı Karadeniz Sarıçamının Teknik Vasıfları ve Kullanım Yerleri Hakkında Araştırmalar", Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No:10, Ankara.
- YALTIRIK, F., 1971: Yerli Akçaağaç (*Acer* L.) Türleri Üzerinde Morfolojik ve Anatomi Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No:1661, O.F. Yayın No:179, İstanbul.
- YALTIRIK, F., EFE, A. 1994: İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No: 3836, Fakülte Yayın No: 431, ISBN 975-404-363-9, İstanbul 1994.
- YALTRIK, F., EFE, A., 1994: Dendroloji Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 431, İstanbul.