

## Tokat-Niksar Yöresinde Yetiştirilen ve Yöredeki Tarımsal Yapılarda Yaygın Olarak Kullanılan Kavak Ağacının Önemli Fiziksel ve Mekanik Özellikleri

Sırrı Şahin<sup>1</sup> Sedat Karaman<sup>2</sup> İbrahim Özüng<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 25240, Erzurum

<sup>2</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 60240, Tokat

**Özet:** Ahşap malzeme hemen her yerde bulunması, işlenmesindeki kolaylık, görünüşündeki güzellik, uygun dayanım-ağırlık oranı vb. nitelikleri nedeniyle yapıda yaygın olarak kullanılan bir malzemedir. Ahşap malzemenin yapıda gereği gibi kullanımı büyük ölçüde özelliklerinin bilinmesine bağlıdır. Ahşap malzemenin sahip olduğu özellikler; ağaç türüne, ağacın yetiştirildiği yörenin koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Hızlı yetişmesi ve ucuzluğu nedeniyle Tokat-Niksar yöresinde yetişen ve özellikle tarımsal yapılarda yapı malzemesi olarak yaygın bir şekilde kullanılan kavak ağacının önemli fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, kereste atölyelerinden şansa bağlı olarak seçilen kavak ağacı tomrukları kullanılmıştır. Tomruklardan elde edilen örnekler üzerinde birim ağırlık, büzülme, genişleme, su emme, basınç, çekme, eğilme, kayma dayanımları ve elastisite modülüne ilişkin deneyler yapılmıştır. Özelliklerin belirlenmesinde Türk standartlarının konu ile ilgili standartlarına uyulmuştur. **Anahtar kelimeler:** Kavak ağacı, ahşap malzeme, fiziksel ve mekanik özellikler

## Important Physical and Mechanical Properties of Poplar Trees Widely Used in Farm Structures and Grown in Tokat-Niksar Areas

**Abstract:** Wood materials are commonly used in structures because of its availability in everywhere, easiness in its processing, nice appearance, appropriate strength, weight ratio, etc. Appropriate used of wood materials in structures depend on the knowing of its properties. The properties of wood materials change with its variety and the conditions of region in which they are grown. Poplar trees have fast grown and low price. Therefore, they are widely grown in Tokat-Niksar area and used in farm structures. In this research, the log samples of poplar trees were randomly selected from wood shops to determine their physical and mechanical properties. The unit weight, shrinkage, expansion, compressive strength, tensile strength, bending strength, splitting strength and modulus of elasticity of the samples were experimentally determined. Turkish standards were followed to do necessary tests.

**Key words;** Poplar tree, wood material, physical and mechanical properties

### 1. Giriş

İnsanlığın ilk yıllarından bu yana yapı malzemesi olarak ağaçtan yararlanılmaktadır. Ahşap malzeme hemen her yerde bulunması, işlenmesindeki kolaylık, uygun dayanım-ağırlık oranı vb. nitelikleri nedeniyle tarımsal yapılarda yaygın olarak kullanılan bir malzemedir (Balaban ve Şen, 1984). Ahşap, insanoğlunun en eski çağlardan beri barınma, korunma, ulaşım (köprü) gibi gereksinimlerini karşıladığı bir yapı malzemesidir. Günümüzde ormanların çeşitli nedenlerle azalması, yerine yenisinin yetiştirilmemesi veya geç yetişmesi, ahşabın ekonomik değerini artırmış ve kullanım alanlarını da sınırlandırmıştır. Bazı yapı elemanlarında metal, alüminyum, beton vb. kullanılmasına karşın görünüş, yalıtım ve istenilen şeklin kolayca verilmesinden dolayı ahşap yine tercih edilmektedir (Şimşek, 2003).

Ahşap özellikle kırsal alandaki yapılarda oldukça fazla miktarda kullanılmaktadır. Ormanlık bölgelerimizde köy konutlarında % 68 olan ahşap kullanımı kentlerdeki konutlarda % 7'yi geçmemektedir (Öneş, 1988). Orman ve ormana yakın bölgelerdeki köy ve kasabalarda yapıların önemli bir kısmı, diğer yerlerdeki yapıların ise döşeme kalıpları, kalıp, duvar ve sıva iskeleleri, kapı ve pencere doğramaları ile çatılar büyük oranda ahşap malzemenin oluşmaktadır (Özçelik, 1975).

Günümüzde kullanım alanı yaygın olan ahşap malzemenin yapılarda ekonomik ve uygun şekilde kullanılması kaçınılmazdır. Bu nedenle ahşap malzemenin yapılarda kullanılmadan önce fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Ahşap malzemenin önemli fiziksel özellikleri arasında nemi, birim ağırlığı ve bünyesine su

alıp vermesiyle oluşabilen boyut değiştirmesi sayılabilir. Nem ve birim ağırlık değişimi, ahşap malzemenin bir çok özelliklerini de değiştirmektedir. Ahşap malzemenin fiziksel özelliklerinin bilinmesi diğer malzemeler ile karşılaştırma yapılabilmesi, işlenme ve kullanım yetenekleri, yararlı ve sakıncalı durumları konusunda fikir edinilmesine olanak verir (Berkel, 1970; Örüng ve Okuroğlu, 1992).

Mekanik özellikler; malzemede dış kuvvetler etkisiyle oluşan gerilme ve kırılmaları, boyut ve şekil değişimlerini, yüklemelere karşı koyma derecesini ve durumunu belirtmektedir (Bozkurt ve Göker, 1987). Bu özellikler ahşap malzemenin yapı malzemesi olarak kullanılma yerlerine uygunluğunu göstermektedir. Ahşap malzemenin önemli mekanik özellikleri arasında basınç, çekme, eğilme, kayma dayanımları, elastisite modülü ve sertliği sayılabilir (Özçelik, 1975). Anizotrop olan ve özellikleri çeşitli doğrultularda aynı olmayan ahşap malzemede mekanik kuvvetlerin etkisi büyük ölçüde ağaç türüne, birim ağırlığa, anatomik yapıya, coğrafik orijine, yetişme yeri koşullarına, nem miktarına, kimyasal bileşime, kusurların bulunup bulunmamasına, kuvvetin etki yönü ile lif doğrultusu arasındaki açığa bağlı bulunmaktadır (Bozkurt ve Göker, 1987).

Ülkemizde hızlı gelişen ağaç türlerine gereksinim vardır. Bu türler arasında en önemlisi de kavak ağacıdır. Yapılan araştırmalara göre kavak tüketiminin % 78'i ahşap yapı malzemesi şeklinde olmaktadır (Odabaşı, 1971). Özellikle kırsal alanlardaki yapılarda çok kullanılan kavak ağacından elde edilen malzemenin fiziksel ve mekanik özelliklerinin tam bilinmemesi, bu malzemenin uygun şekilde kullanılmasına engel olmaktadır. Son yıllarda bu ağaç türü üzerinde yapılan araştırmalar daha geniş kapsamlı kullanma alanının bulunabileceğini ve özellikle yapı malzemesi olarak yararlanma olanağını göstermiştir (Odabaşı ve Acar, 1975).

Tarım topraklarında odunsu bitki üretiminin Türkiye'deki en yaygın uygulaması kavak yetiştiriciliğidir. Ova ormancılığı olarak ta adlandırılabilen kavakçılık, gerek tarım alanları içindeki tarla sınırları, dere ve yol kenarları, rüzgar perdeleri, koruyucu orman şeritleri, yerleşim yerlerindeki küçük boşluklar gibi atıl alanların değerlendirilmesinde, gerekse karlı bir işletme şekli olarak tam alan

ağaçlandırmalar halinde uygulanmaktadır. Kavak yetiştiriciliğinin son yıllarda Türkiye'nin hemen her bölgesinde büyük ilgi görmesi, üretiminin hızla gelişmesine neden olmuştur.

Tokat ili Niksar ovasındaki tarımsal arazilerin % 18,6'sında kavak yetiştirilmekte olup, toplam 20 adet köyün 18'inde tam alan (kapama) kavak yetiştiriciliği yapılmaktadır (Uzunöz, 1997). Yörede özellikle orman alanlarının yetersiz olduğu bölgelerde kavak ağacından elde edilen malzeme üretimi gittikçe artmakta, üretilen malzemenin büyük bir kısmı kırsal alanlardaki yapılarda kullanılmaktadır.

Ahşap malzemenin yapıda gereği gibi kullanımı büyük ölçüde özelliklerinin bilinmesine bağlıdır (Örüng ve Okuroğlu, 1992). Ağacın yetiştiği yörenin iklim koşulları ve yeri ağacın bünyesine dolayısıyla dayanımına etki ettiğinden, değişik yörelerde farklı iklim koşullarında yetişen aynı ağaç türlerine ilişkin emniyet gerilmelerinin belirlenmesi gerekmektedir (Odabaşı, 1971). Bu araştırma orman alanlarının sınırlı olduğu Tokat yöresinde tarımsal yapılarda yaygın olarak kullanılan kavak ağacının önemli fiziksel ve mekanik özelliklerinin saptanarak, daha uygun ve ekonomik kullanım olanaklarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Örneklerin hazırlanmasında ve deney yöntemlerinin uygulanmasında Türk Standartlarına uyulmuştur.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma materyali olarak Tokat yöresindeki tarımsal yapılarda çok kullanılan ve Niksar ilçesinden sağlandığı belirlenen kavak ağacı tomrukları kullanılmıştır. Şansa bağlı olarak seçilen kereste atölyelerinden sağlam, kusursuz, boyutları birbirine yakın olan tomruklardan yeterince örneğin elde edilebileceği parçalar çıkarılmıştır. Çıkarılan parçaların her biri alındıkları atölyeleri göstermek üzere gruplandırılmıştır (Anonim, 1976a; Örüng ve Okuroğlu, 1992). Ahşap malzemenin fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesinde kullanılacak örnek sayısının belirlenmesinde Düzgüneş ve ark. (1987) ve Örüng (1989)'de verilen ilkelerden yararlanılmıştır.

Fiziksel ve mekanik özelliklerin belirlenmesinde Türk Standartları Enstitüsü tarafından yayınlanan ilgili standartlara uyulmuştur. Bu özelliklerden birim ağırlık

Anonim (1976b), boyutsal büzülme Anonim (1983a), boyutsal genişleme Anonim (1983b), hacimsel büzülme Anonim (1983c), hacimsel genişleme Anonim (1983d), su emme (Emekyapar ve Örüng, 1997), liflere dik doğrultuda basınç dayanımı Anonim (1976c), liflere paralel doğrultuda basınç dayanımı Anonim (1977), statik eğilme dayanımı Anonim (1976d), liflere paralel doğrultuda çekme dayanımı Anonim (1976e) ve liflere paralel doğrultuda kayma dayanımı Anonim (1980)'e göre belirlenmiştir. Deneyler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Mukavemet laboratuvarında yapılmıştır. Ağaç malzemenin mekanik özelliklerinin belirlenmesinde üniversal deney makinesi kullanılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Tokat yöresindeki tarımsal yapılarda, yapı malzemesi olarak yaygın kullanılan kavak ağacından alınan örnekler üzerinde yapılan deney sonuçlarından elde edilen fiziksel ve mekanik özelliklere ilişkin ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir.

Birim ağırlık çeşitli ağaç türlerinde değişmekle birlikte, ahşap malzemenin fiziksel ve mekanik özelliklerini büyük ölçüde etkilemektedir. Genel bir kural olarak ahşap malzemede birim ağırlık arttıkça ahşabın mekanik özellikleri de iyileşmektedir (Emekyapar ve Örüng, 1997). Birim ağırlığının bilinmesi ile ahşap malzemenin dirençleri, işlenme özellikleri ve diğer bazı özellikleri konusunda fikir edinilebilir. Araştırmada yeterince örnekten elde edilen değerlere göre tam kuru, hava kuru (% 12 nemde) ve suya doymuş birim ağırlık değerleri ortalama olarak sırasıyla 0,377 g/cm<sup>3</sup>, 0,463 g/cm<sup>3</sup> ve 0,752 g/cm<sup>3</sup> bulunmuştur. Örüng ve Okuroğlu(1992), Erzurum yöresinde yetiştirilen kavak ağacının tam kuru , hava kuru ve suya doymuş birim ağırlık değerlerini ortalama olarak sırasıyla 0,364, 0,414 ve 0,755 g/cm<sup>3</sup> bulunmuştur. Farklı bölgelerde yetişen kavak ağacı odunu için ortalama birim ağırlık değerlerini Örs ve Keskin (2001) tam kuru ve hava kuru olarak 0,46 g/cm<sup>3</sup> ve 0,50 g/cm<sup>3</sup>; hava kuru değerleri olarak Şimşek (2003) 0,450 g/cm<sup>3</sup>, Odabaşı ve Acar (1975) 0,398 g/cm<sup>3</sup>, Acar (1973) 0,479 g/cm<sup>3</sup> olarak bildirmişlerdir.

Tablo 1. Tokat-Niksar ilçesinde yetişen kavak ağacının önemli fiziksel ve mekanik özellikleri

Özellikler	Ortalama
Birim ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	
Tam Kuru	0,377
Hava Kuru	0,463
Suya Doymuş	0,752
Büzülme (%)	
Radyal doğrultuda	2,46
Teğet doğrultuda	4,14
Hacimsel	9,83
Genişleme (%)	
Radyal doğrultuda normal	0,85
Teğet doğrultuda normal	0,71
Hacimsel normal	1,48
Su emme (%)	163
Liflere dik doğrultuda basınç dayanımı (kg/cm <sup>2</sup> )	50
Radyal doğrultuda	
Liflere dik doğrultuda çekme dayanımı (kg/cm <sup>2</sup> )	5,6
Liflere paralel doğrultuda basınç dayanımı (kg/cm <sup>2</sup> )	431
Liflere paralel doğrultuda çekme dayanımı (kg/cm <sup>2</sup> )	418
Statik eğilme dayanımı (kg/cm <sup>2</sup> )	726
Liflere paralel doğrultuda kayma dayanımı (kg/cm <sup>2</sup> )	32

Anizotrop malzeme olan ahşap çeşitli doğrultularda değişik özellikler gösterdiğinden, büzülme ve genişlemesi de her doğrultuda aynı olmayıp farklılık göstermektedir. Genel kural olarak ahşabın çalışması liflere paralel doğrultuda en az, radyal doğrultuda daha fazla, teğet doğrultuda ise en fazladır. Hacimsel çalışma ise bu üç doğrultudaki çalışmanın bir sonucudur. Ahşap malzemenin değişik doğrultularda farklı çalışması, ahşabın sakıncalı yönlerinden en önemlisidir. Değişik doğrultularda farklı çalışma, iç gerilmelere neden olarak çeşitli kullanım yerlerinde boyutların değişmesi, çarpılma, eğilme, kamburlaşma, çatlama gibi kusurların oluşmasına yol açmaktadır. Ahşap malzemenin kurutulmadan kullanılması ve yağmur gibi dış etkilerde kalması, özellikle yeterli havalandırma yapılmayan hayvan barınaklarında nem birikimi genişleme ve büzülmeleri artıracaktır. Tarımsal yapılarda kullanılan ahşap malzemenin büzülme ve genişleme özelliklerinin iyi bilinmesi ve ona göre kullanılması gerekmektedir (Örüng ve Okuroğlu, 1992).

Örneklerin normal çevre koşullarına sahip bir ortamdaki büzülme değeri; radyal

doğrultuda % 2,46, teğet doğrultuda % 4,14 ve hacimsel % 9,8 olarak saptanmıştır. Tam kuru durumdaki örneklerin normal çevre koşullarında ortaya çıkan genişlemesi radyal doğrultuda % 0,85, teğet doğrultuda % 0,71 ve hacimsel olarak % 1,48 bulunmuştur. Kavak ağacı için radyal, teğet ve hacimsel doğrultuda büzülme değerlerini Örs ve Keskin (2001) sırasıyla % 3,5, % 6,7, % 10; Kerimoğlu (1973) % 3,30, % 8,10 ve % 11; Acar (1972) ise teğet ve radyal doğrultuda % 9,69 ve % 3,83 olarak belirtmişlerdir.

Ağaç malzeme hafif bir yapıya sahip olduğundan nem değişimlerinden etkilenerek boyutları değişmekte ve heterojen olması nedeniyle farklı yön ve miktarlarda boyutsal değişiklikler olmaktadır (Şimşek, 2003). Hücre boşluklarının su ile tamamen dolmasıyla ahşap doygun duruma gelir. Ahşabın doygun duruma gelmesi ahşabın su içinde ağırlığı değişmeyinceye kadar bekletmekle olur (Ekmekyapar ve Örüng, 1997). Tokat Niksar yöresinde yetişen kavak ağaçlarının su emme değerleri % 163 bulunmuştur. Şimşek (2003) ağaçlarda su emme değerinin % 150-250 arasında olduğunu, Bozkurt ve Göker (1987) % 120'den fazla olduğunu ifade etmiştir.

Mekanik özellikler ahşabın dışarıdan yapılan yüklemeler ile biçimini değiştirmeye zorlayan kuvvetlere karşı koyma gücüdür (Örs ve Keskin, 2001). Mekanik özellikler ahşabın yapıda kullanılma yerlerine uygunluğunu belirler. Ahşabın önemli mekanik özellikleri basınç dayanımı, çekme dayanımı, eğilmede elastisite modülü, kayma dayanımı, çarpmada eğilme dayanımı, statik sertlik ve aşınma dayanımı olarak sıralanabilir (Ekmekyapar ve Örüng, 1997).

Basınç dayanımı, yapı malzemesi olarak ahşabın kullanılmasında önemlidir. Ahşap malzemede basınç dayanımı ile diğer dayanımlar arasında doğrusal ilişki bulunduğundan, basınç dayanımı sonuçlarına bakılarak ahşabın genel dayanım özellikleri konusunda bir karara varılabilir. Ahşap malzemenin basınca karşı dayanımı ahşap malzemeye dik doğrultuda etki yapan, onu ezmeye, sıkıştırmaya ve kısaltıp koparmaya çalışan kuvvetlere karşı gösterdiği direnmedir. Bu dayanım, anizotrop ve heterojen yapıya sahip ahşap malzemede lif doğrultusuna göre değişik şekillerde kendini göstermektedir. Yapılarda bir çok durumlarda ağaç kirişler,

liflere dik doğrultuda yüklenmektedir. Bu yüklemeye ahşap malzeme basınca karşı plastik bir durum göstermekte, diğer bir anlatımla basınç arttırıldıkça kırılma görülmeden sıkışma ve ezilme oluşmaktadır. Ahşap malzemeye liflere paralel doğrultuda uygulanan basınç kuvveti, ağacın yapısındaki boru demetleri şeklinde olan liflerin birer kolon gibi basınca ve burkulmaya karşı çalışmasına neden olur (Ekmekyapar ve Örüng, 1997; Özçelik, 1983; Berkel, 1970). Ahşap malzemenin yapılarda, el sanatları ve sanayide kullanılması önemli olup, liflere dik doğrultuda basınç dayanımı paralel doğrultudakinin % 10-20'si kadardır (Örs ve Keskin, 2001).

Yapılan araştırmada liflere dik doğrultuda basınç dayanımı, radyal doğrultuda ortalama 50 kg/cm<sup>2</sup> belirlenmiştir. Liflere dik doğrultuda basınç dayanımı; kavak ağacı için Örs ve Keskin (2001), 33 kg/cm<sup>2</sup>; Örüng ve Okuroğlu (1992) 50 kg/cm<sup>2</sup>; Odabaşı (1971) 46 kg/cm<sup>2</sup> olarak bildirmişlerdir.

Liflere dik doğrultudaki çekme direnci odun elemanları arasındaki bağlanma gücünün bir ölçüsüdür (Örs ve Keskin, 2001). Liflere dik doğrultudaki çekme direnci, liflere paralel doğrultudaki çekme direncine nazaran çok düşüktür (Bozkurt ve Göçer, 1987). Ahşap malzemelerde liflere paralel doğrultudaki çekme dayanımı liflere dik doğrultudaki çekme dayanımından yaklaşık 10 kat daha fazladır (Ekmekyapar ve Örüng, 1997). Liflere dik doğrultuda çekme dayanımı 5,6 kg/cm<sup>2</sup> olup önerilen değerlere uygundur.

Örneklere ilişkin liflere paralel doğrultuda basınç dayanımı, ortalama 431 kg/cm<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Değişik yörelerde yetişen kavak ağacı için liflere paralel doğrultuda basınç dayanımı Örs ve Keskin (2001) 345 kg/cm<sup>2</sup>, Acar (1972) 303 kg/cm<sup>2</sup>, Odabaşı (1971) 415 kg/cm<sup>2</sup> olarak belirlemişlerdir.

Ahşap malzemede liflere paralel doğrultuda çekme dayanımı; birbirine zıt doğrultularda etki eden, lifleri koparmaya ve ayırmaya çalışan iki kuvvete karşı ahşap malzemenin gösterdiği karşı koymadır (Bozkurt ve Göker, 1987). Liflere paralel doğrultuda çekme dayanımı, ağaç malzemenin direnç özellikleri içerisinde en yüksek değeri vermektedir (Örs ve Keskin; 2001). Araştırmada kavak ağacı için liflere paralel doğrultuda çekme dayanımı, ortalama 418 kg/cm<sup>2</sup> bulunmuştur. Örüng ve Okuroğlu

(2002), Erzurum yöresinde yetiştirilen kavak ağacının liflere paralel doğrultuda çekme dayanımını  $650 \text{ kg/cm}^2$  olarak belirlemiş; Odabaşı ve Acar, 1975 ise bu değeri karakavak ağacı için  $667 \text{ kg/cm}^2$  olarak elde etmiştir.

Eğilme dayanımı, iki mesnet üzerine lif uzunluğunca kiriş gibi oturtulan bir ahşap malzeme elemanının uzun eksenine dik doğrultuda etki eden kuvvete karşı gösterdiği dirençtir (Ekmekyapar ve Örüng, 1997). Ahşap malzeme özellikle yapılarda eğilmeye neden olan yüklemelerin etkisinde kaldığından, bu dayanım değerinin bilinmesi gerekmektedir (Acar, 1973). Araştırma sonucunda elde edilen değerlere göre eğilme dayanımı ortalama  $726 \text{ kg/cm}^2$ 'dir. Kavak ağacı için eğilme dayanımını; Örüng ve Okuroğlu, (2002)  $507 \text{ kg/cm}^2$ ; Örs ve Keskin (2001)  $600 \text{ kg/cm}^2$ ; Acar (1972)  $585 \text{ kg/cm}^2$ ; Acar, (1973)  $734 \text{ kg/cm}^2$  olduğunu ifade etmişlerdir.

Kayma dayanımı, ahşap malzemenin bitişik iki düzlemini aksi yönlerde kaydırarak birbirinden ayırmaya çalışan kuvvetlere karşı koyma gücüdür (Örs ve Keskin, 2001). Ahşap malzemenin birleştirme yerlerinde, çentik açılan kısımlarında kayma dayanımı önem kazanmaktadır. Liflere paralel doğrultudaki kayma dayanımı, liflere dik doğrultudaki kayma dayanımından daha fazladır (Ekmekyapar ve Örüng, 1997; Berkel, 1970). Araştırma sonucuna göre liflere paralel doğrultuda kayma dayanımının ortalaması  $32 \text{ kg/cm}^2$  olarak bulunmuştur. Örüng ve Okuroğlu (2002), Erzurum yöresinde yetiştirilen kavak ağacı için kayma dayanımını  $44 \text{ kg/cm}^2$  olarak belirlemiş, Örs ve Keskin (2001)  $65 \text{ kg/cm}^2$ , Odabaşı ve Acar (1975), Acar (1973)  $57 \text{ kg/cm}^2$  ise  $61 \text{ kg/cm}^2$  olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4. Sonuç

Ahşap malzeme yapıda taşıyıcı, doğrama, kaplama, bölme elemanı olarak kullanılabilir. Ancak özellikle, kullanım yerlerinin gerektirdiği fonksiyonel ve rasyonel

bir değerlendirilmenin yapılması, daha sonra da istenilen özelliklere sahip ağaç türü ve odun kökenli diğer malzemelerin seçiminin yapılması gerekir. Ağaç malzeme seçiminde ve optimal kullanım sağlanmasında ahşabın anatomik, fiziksel, mekanik, teknolojik ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır (Karayılmazlar ve ark., 2005). Bunun sonucu çok değerli bir ham madde olan odunun en az kayıpla işlenmesi sağlanırken, orman endüstrisinin verimli çalışması olanaklı olur. Ağacın yetiştirme koşulları ve yeri bünyesine ve dolayısıyla dayanımına etki ettiğinden, emniyet gerilmelerinin belirlenmesinde farklı iklim koşullarında yetişen ağaçların da göz önüne alınması gerekmektedir. Tokat yöresindeki tarımsal yapılarda yaygın olarak kullanılan ve ilin Niksar ilçesinde yetiştirilen kavak ağacının önemli fiziksel ve mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar genellikle değişik yörelerde yetişen kavak ağaçları ile literatürlerde verilen değerlere yakınlık göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre kavak ağacının yapı malzemesi olarak rahatlıkla kullanılabilceği belirlenmiştir. Kavak ağacından elde edilen malzeme, yapı inşaatında kullanma ve uygulama tekniğinin yardımıyla değerli bir malzeme durumuna gelebilir. Bu malzemenin emniyet gerilmeleri iyi belirlenmek koşulu ile yapının tüm taşıyıcı elemanlarında özellikle aşık, mertek, taban ve tavan kirişleri olarak kullanımı uygundur. Araştırma materyali olan kavak ağacının, diğer ahşap malzemenin sağlanmasının zor ve pahalı olduğu bölgelerde, özellikle ekonomik gücü yetersiz olan tarım işletmelerindeki yapılarda kullanılabilceğini göstermektedir. Kavak ağacının ahşap yapıların taşıyıcı elemanlarında kullanılmasıyla yöredeki ahşap malzeme sıkıntısı büyük ölçüde giderilebilecektir.

#### Kaynaklar

- Acar, O., 1972. 64 H. Melez kavak odununun bazı teknolojik odun özellikleri ve 1-24 klonu ile mukayeseli araştırmalar. Kavak ve Hızlı gelişen Orman Ağaçları Arş. Enst., Yıllık Bülteni, No, 7.
- Acar, O., 1973. Populus, Euphratica Oliv, odununun anatomik ve teknolojik özellikleri. Kavak ve Hızlı gelişen Orman Ağaçları Arş. Enst., Yıllık Bülteni, No, 8.

- Anonim, 1976a. Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için numune alma metotları ve genel özellikler, TS 2470. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1976b. Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için hacim yoğunluk değerinin tayini, TS 2472. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1976c. Odunda liflere dik yönde basınç direnci tayini, TS 2473. Türk Standartları Enst., Ankara.

Tokat-Niksar Yöresinde Yetiştirilen ve Yöredeki Tarımsal Yapılarda Yaygın Olarak Kullanılan Kavak Ağacının Önemli Fiziksel ve Mekanik Özellikleri

- Anonim, 1976d. Odunda statik eğilme dayanımının tayini, TS 2474, Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1976e. Odunda liflere paralel yönde çekme dayanımının tayini, TS 2475. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1977. Odunda liflere paralel doğrultuda basınç direnci, TS 2595. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1980. Odunda liflere paralel doğrultuda makaslama direncinin tayini, TS 3459. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1983a. Odunda radyal ve teğet doğrultuda çekmenin tayini TS 4083. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1983b. Odunda radyal ve teğet doğrultuda şişmenin tayini, TS 4084. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1983c. Odunda hacimsel çekmenin tayini, TS 4085. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Anonim, 1983d. Odunda hacimsel şişmenin tayini, TS 4086. Türk Standartları Enst., Ankara.
- Balaban, A. ve Şen. E., 1984. Tarımsal İnşaat. Ankara Üniv., Ziraat Fak., Yay., 904, Ders Kitabı, No: 252, Ankara.
- Berkel, A., 1970. Ağaç Malzeme Teknolojisi. İ.Ü. Orman Fak., Yay., No. 147, İstanbul.
- Bozkurt, Y. ve Göker, Y., 1987. Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi. İ.Ü. Orman Fak., Yay., No:388, İstanbul.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay., No:1021, 295, 381 s., Ankara.
- Ekmeçyapar, T. ve Özüng, İ., 1997. İnşaat Malzeme Bilgisi. Atatürk Üniv., Ziraat Fak. Ders Yay., No:145, Erzurum.
- Karayılmazlar, S., Tankut, N. ve Tankut, A., 2005. Yapı sistem ve malzemelerinde ahşap; yapı malzemelerinde ahşabın özellikleri, önemi ve ahşap yapı sistemlerinde kullanımı. Standart ve Ekonomik Teknik Dergi, 518, Ankara.
- Kerimoğlu, E., 1973. The use of poplar timber in rural housing. Cento Symposium, May, (21-24), Ankara.
- Odabaşı, Y., 1971. Yapı malzemesi olarak kavak ağacının özellikleri ve emniyet gerilmeleri üzerinde araştırmalar. Özarkadaş Matb., İstanbul.
- Odabaşı, Y. ve Acar, O., 1975. Yapı malzemesi olarak Karakavak ağacının bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları, Enst., Yıllık Bülten No: 10.
- Öneş, A., 1988. İnşaat Malzeme Bilgisi, Ankara Üniv Ziraat Fak., Yay., 1094, Ders Kitabı No:315, Ankara.
- Örs, Y. ve Keskin, H., 2001. Ağaç Malzeme Bilgisi, Atlas Yayın Dağıtım, No: 02, İstanbul.
- Özüng, İ., 1989. Erzurum yöresindeki tarımsal yapılarda yaygın olarak kullanılan Şenkaya Sarıçamının önemli fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Atatürk Üniv., Fen Bilimleri Enst., Erzurum.
- Özüng, İ. ve Okuroğlu, M., 1992. Erzurum yöresindeki tarımsal yapılarda yaygın olarak kullanılan kavak ağacının önemli fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine bir araştırma. 4. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, (24-26 Haziran), Erzurum.
- Özçelik, N., 1975. İnşaat Bilgisi. İ.Ü. Orman Fak., Yay., No: 211, İstanbul.
- Özçelik, N., 1983. Ağaç malzemenin mekanik özellikleri ve birleşmeleri. İ.Ü.Orman Fak. Derg., 33(1), 9, İstanbul.
- Şimşek, O., 2003. Yapı Malzemesi II. Beta Basım A.Ş., Yayın No: 1374, İstanbul.
- Uzunöz, M., 1997. Niksar ovasında melez kavak yetiştiriciliğinin önemi ve alternatif tarla ürünlerine göre karlılığı üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniv., Fen Bilimleri Enst., Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tokat.