



TÜRKİYE'DEKİ BAZI AĞAÇ TÜRÜ ODUNLARININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE YAPILAN ARAŞTIRMALARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Faruk ÇETİN¹, Gökhan GÜNDÜZ²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga M.Y.O., Biga-Çanakkale-TÜRKİYE

² Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü-Bartın-TÜRKİYE

ÖZET

Bu çalışmada, 1951-2015 yılları arasında Türkiye'deki bazı ağaç türü odunlarının, bazı fiziksel özelliklerine ait yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Bunun için literatür taramasında Uluslararası indeksli taranan dergiler ve Ormanlık Araştırma Enstitüsü dergileri, Orman Fakültesi dergileri, Mühendislik dergileri, TÜBİTAK Turkish Journal Of Agriculture And Forestry, Yükseköğretim tez arşivindeki Yüksek Lisans ve Doktora tezleri temel alınarak araştırma yapılmıştır. Araştırmalarda hiçbir işleme tabi tutulmadan yalın haldeki odunun, Odun-Su İlişkileri, Ağırlık-Hacim İlişkileri, Elektriksel Özellikler ve Akustik Özelliklere ait fiziksel özelliklerini ortaya koyan çalışmalar değerlendirmeye alınmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, tablolar halinde, kapsamlı bir çalışmayla ortaya konmuştur. Birimlerde birliği sağlamak için SI sistemine göre N/mm² kullanılarak okuyuculara kolaylık sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Odun - su ilişkileri, odunun hacim ve yoğunluğu, lif doygunluk noktası, odun, Türkiye

EVALUATION OF RESEARCH STUDIES ABOUT PHYSICAL PROPERTIES OF SOME WOOD SPECIES IN TURKEY

ABSTRACT

In this study, the results of academic research about the physical properties of some wood species in Turkey between 1951-2015 were collected and evaluated. For this purpose, Journal of Turkish Forestry Research Institute, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, Engineering Journals and masters and Ph. D. Theses were investigated. Volume-weight-density relations, solid wood, acoustical and electrical properties were compared. The results are presented in detailed charts. The units were converted to N/mm² for a easier comparison for readers.

Keywords: Wood - water relations, volume and density of wood, fiber saturation point, wood, Turkey

1. GİRİŞ

Ağaç malzeme insanoğlunun ihtiyaçlarını karşılamak için kullandığı en eski malzemelerdendir. Son yıllarda dünyada diğer endüstri dallarında ortaya çıkan gelişmelere paralel olarak, orman ürünleri endüstrisi de hızlı bir değişim ve gelişme göstermiş ve buna bağlı olarak ağaç malzeme kullanımında oldukça büyük oranda bir artış meydana gelmiştir. Bu artışla birlikte orman varlıkları da hızla tükenmektedir. Bu yüzden, ağaç malzeme bilinçli bir şekilde kullanılmalı ve odunun karakteristik özellikleri hakkında geniş bilgilere sahip olunmalıdır (Gündüz ve ark., 2015). Odunun anatomik yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri ile kimyasal bileşimi çok farklı ürünler halinde kullanımına olanak sağlamaktadır (Türkyılmaz ve Vurdu, 2005).

*Corresponding author (Sorumlu Yazar)
Received (Geliş Tarihi) : 21.03.2016
Accepted (Kabul Tarihi): 15.10.2016

Citation (Atf): Cetin, F., Gunduz, G. Türkiye'deki Bazı Ağaç Türü Odunlarının Fiziksel Özellikleri Üzerine Yapılan Araştırmaların Değerlendirilmesi, Journal of Bartın Faculty of Forestry, 2016, 18 (2): 175-193.

Bu nedenle ağaç malzemenin verimli kullanımı için doğru ağaç malzemeyi doğru yerde ve doğru biçimde kullanma zorunluluğu, bu bilgilerin sistematik bir yapıda kolayca ulaşılabilmesini gerekli kılmaktadır (As ve ark., 2001). Ağaç malzemelerin fiziksel özellikleri; odun-su ilişkileri, ağırlık-hacim ilişkileri, termik, elektriksel ve akustik özelliklerini kapsar (Örs ve Keskin, 2007). Odunun fiziksel özelliklerinin tanınması, ağaç malzemenin diğer malzemelerle karşılaştırılmasını kolaylaştırmakta, işlenmesi ve kullanım özellikleri hakkında fikirler vermektedir (Sancak, 2010). Ağaç malzemenin kullanım yerinde maruz kaldığı faktörler düşünüldüğünde odunun fiziksel özellikleri yüksek önem taşımaktadır (Düzkale ve ark., 2015). Bu nedenle, odunun kullanım yer ve amacına uygun olarak değerlendirilebilmesi için fiziksel özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir (Sancak, 2010).

Dünyada ve ülkemizde ağaç malzemenin anatomik, fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerini belirlemeye yönelik çok çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmaların sonuçları çeşitli kaynaklarda ilgililerin bilgilerine ve yararlanılması için sunulmuştur ancak; çok sayıdaki ağaç malzemeye ilişkin verileri ayrı ayrı kaynaklardan almak her zaman kolay olmamaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de yayılışı bulunan ağaç türünü içeren verilerin sanal ortamın yanında, yazılı bir ortamda araştırmacıların ve endüstrinin kullanımına sunulması uygun görülmüştür (As ve ark., 2001).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Odunun fiziksel özellikleriyle ilgili olarak Türkiye'de yapılan tüm çalışmalar gözden geçirilerek zaman içindeki gelişimine yer verilmiştir. Odunun fiziksel özellikleri kategorilendirilerek çalışmalarda elde edilen nicel değerler, tablolar halinde biraraya getirilmiştir.

Tablo 1. Odun Su İlişkileri.

Ağaç Cinsi, Türü (Botanik Adı) Yetiştigi Bölge-Yöre	Boyuna (Liflere Paralel) Daralma	Teget Yöndeki Daralma (%)	Radyal Yöndeki Daralma (%)	Hacimsel Daralma (%)	Boyuna Genişleme (%)	Teget Yöndeki Genişleme (%)	Radyal Yöndeki Genişleme (%)	Hacimsel Genişleme (%)	Kaynak
	β_l	β_t	β_r	β_v	α_l	α_t	α_r	α_v	
Akasya, Yalancı (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	0.1	6.9	4.7	11.7					Göker (1982)
Akasya, Yalancı (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)		6.9	4.7	11.7					As ve ark. (2001)
Akçaağaç, Çınar Yapraklı (<i>Acer platanoides</i>) Çitdere/Yaylacık (Yenice /Zong.)		9.3	4.7	13.0		9.0	4.7	14.3	Erten ve Sözen, (1994/1)
Akçaağaç, Çınar Yapraklı (<i>Acer platanoides</i> L.)		8.4	3.2	12.1					As ve ark. (2001)
Akçaağaç, Dağ (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)		8.0	3.0	11.5					As ve ark. (2001)
Akçaağaç, Ova (<i>Acer campestre</i> L.)		8.8	4.8	13.7					As ve ark. (2001)

Ağaç Cinsi, Türü (Botanik Adı) Yetiştigi Bölge-Yöre	β_l	β_t	β_r	β_v	α_l	α_t	α_r	α_v	Kaynak
Ardıç, Boylu (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.)		5.1	4.4	10.2					As ve ark. (2001)
Ardıç, Kokulu (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.)		4.8	4.1	8.3					As ve ark. (2001)
Armut Ağacı (<i>Pyrus communis</i> L.) Ulus (Bartın)				13.8				16.6	Tümen, (1999)
Ceviz, Adi (<i>Juglans Regia</i> L.) Kocaman (Zonguldak) Altınçay (Bolu)		6.6	3.8	10.4		9.3	4.8	14.1	Doğu, (2000)
Ceviz, Adi (<i>Juglans regia</i> L.)		7.5	5.4	13.4					As ve ark. (2001)
Ceviz, Kanatlı (<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach.) Kocaman (Zonguldak)		8.4	9.9	16.5		6.7	7.4	14.4	Soydan, (1993)
Çam, Halep (<i>Pinus halepensis</i> Mill.) Kozan (Adana) Urla (İzmir) Gökova (Muğla)	K	6.5	4.3			7.2	5.0	12.8	Erten ve Sözen, (1996)
	U	7.5	4.8			9.4	5.5	15.6	
	G	7.8	5.3			9.3	5.8	15.5	
Çam, Halep (<i>Pinus halepensis</i> Mill.)		7.4	4.8	12.6					As ve ark. (2001)
Çam, Fıstık (<i>Pinus pinea</i>) Antalya-Çanakkale-Muğla		3.9	6.2	9.4		3.9	6.3	9.4	Erten ve Sözen, (1994/1)
Çam, Fıstık (<i>Pinus pinea</i> L.)		5.7	3.1	8.8					As ve ark. (2001)
Çam, Karaçam <i>Pinus nigra</i> Arnold)		7.1	3.6	10.6					As ve ark. (2001)
Çam, Karaçam (<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i>) Dursunbey (Balıkesir) Elekdağ Ormanı (Boyabat/Sinop)	D	0.2	8.2	5.6					Göker, (1969)
	E	0.3	7.2	5.0					
Çam, Karaçam Camiyani (<i>Pinus nigra</i> arnold) Yaylacık (Yenice/Zonguldak)		6.5	3.6			6.8	3.8		Erten ve Sözen, (1994/1)
Çam, Karaçam Camiyani (<i>Pinus nigra</i> Arn. subsp. <i>pallasiana</i> var. <i>pallasiana</i>) Bakraz Bölgesi/Yenice (Zonguldak)	0.3	7.1	3.6	10.6	0.3	7.6	3.7	11.3	Gündüz, (1999)
Çam, Karaçam Camiyani (<i>Pinus nigra</i> Arn. subsp. <i>pallasiana</i> var. <i>pallasiana</i>) Bakraz Bölgesi/Yenice (Zonguldak)	0.4	6.3	3.2	9.9	0.3	6.8	3.3	10.4	Döğdü, (2006)
Çam, Karaçam Dursunbey (<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i>)		7.2	5.0	12.5					As ve ark. (2001)

Ağaç Cinsi, Türü (Botanik Adı) Yetiştigi Bölge-Yöre	β_l	β_t	β_r	β_v	α_l	α_t	α_r	α_v	Kaynak	
Çam, Karaçam Elekdağ (<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> Schneid)		8.2	5.6	13.9					As ve ark. (2001)	
Çam, Kızılçam (<i>Pinus brutia</i>) Alaçam Ormanları (Dursunbey/Balıkesir)	0.5	6.8	4.9	12.2					Berkel, (1956)	
Çam, Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.)		6.8	4.9	12.2					As ve ark. (2001)	
Çam, Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.) Suçatı (Kahramanmaraş) Kemalpaşa (İzmir) Yılanlı (Muğla) Melli/Bucak (Isparta) Edremit (Balıkesir)	S	0.5	6.0	3.9	10.3		6.8	4.1	10.8	Bektaş, (1997)
	K	0.5	6.7	4.5	11.6		7.7	4.8	12.6	
	Y	0.5	7.4	4.4	12.3		8.2	4.3	12.6	
	M	0.6	7.0	4.9	12.6		7.7	4.7	12.4	
	E	0.7	6.9	5.3	12.9		8.0	5.5	13.5	
Çam, Monteri (<i>Pinus radiata</i> D. Don.) Turnalı-(Kaynarca/Adapazarı)	0.3	5.4	3.4	9.1					Bektaş, (1995)	
Çam, Monteri (<i>Pinus radiata</i> D. Don.)		5.4	3.4	9.1					As ve ark. (2001)	
Çam, Monteri (<i>Pinus radiata</i> D. Don) Yeşilbük (Trabzon)				11.3				12.3	Topaloğlu ve Ay, (2008)	
Çam, Sahil (<i>Pinus pinaster</i> Ait) Bahçeköy (İstanbul), Gemlik (Bursa), Kerpe (İzmit), Keşan (Edirne)		5.2	3.4	9.0		5.4	3.5	9.9	Erten ve Sözen, (1986)	
Çam, Sahil (<i>Pinus pinaster</i> Ait.)		6.3	3.2	9.5					As ve ark. (2001)	
Çam, Sarı (<i>Pinus sylvestris</i> L.)		8.3	4.3	12.7					As ve ark. (2001)	
Çınar, Doğu (<i>Platanus orientalis</i> L.)		8.7	4.5	13.7					As ve ark. (2001)	
Dişbudak, Adi (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)		8.0	5.0	13.2					As ve ark. (2001)	
Dişbudak, Sivri Meyveli (<i>Fraxinus oxycarpa</i>) Süleymaniye Ormanı, Hendek (Adapazarı)	0.3	9.0	5.3	13.2					Gürsu, (1971)	
Dişbudak, Sivri Meyveli (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Wild.)		9.0	5.3	14.6					As ve ark. (2001)	
Duglas, Adi (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.)		7.4	4.2	11.9					As ve ark. (2001)	
Dut, Ak (<i>Morus alba</i>) Beypazarı (Ankara)				11.6				11.6	Gündüz ve ark., (2015)	

Ağaç Cinsi, Türü (Botanik Adı) Yetiştigi Bölge-Yöre	β_l	β_t	β_r	β_v	α_l	α_t	α_r	α_v	Kaynak
Gökna, Douglas (<i>Pseudotsuga menziesii franco</i>). Topkoru Mevk. (Belgrad Orm/İstanbul)			4.7	12.4		7.7			Bozkurt ve ark., (1992)
Gökna, Douglas (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco)		7.3	4.1	11.3					As ve ark. (2001)
Gökna, Douglas (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco) Maça 1-2 (Trabzon) Tonya 1-2 (Trabzon) Ayancık (Sinop) İzmit	M-1	0.3	7.4	4.0	11.3		8.0	4.1	Ay, (1994)
	M-2				10.9				
	T-1	0.3	7.2	4.1	11.3		7.8	4.5	
	T-2				11.0				
A	0.4	7.4	4.2	11.6		8.0	4.3	12.3	
İ	0.4	7.5	4.4	11.9		8.0	4.6	12.6	
Gökna, Kazdağ (<i>Abies equi-trojani Aschers. et Sint</i>)		8.6	3.4	12.0					As ve ark. (2001)
Gökna, Uludağ (<i>Abies bormülleriana Mattf.</i>)		8.6	4.3	13.0					As ve ark. (2001)
Gökna, Uludağ (<i>Abies nordmanniana (Stev.) Mattf.</i>)		6.9	2.7	10.7					As ve ark. (2001)
Gökna, Toros (<i>Abies cilicica Carr.</i>)		8.0	4.0	11.8					As ve ark. (2001)
Gürgen, Adi (<i>Carpinus betulus L.</i>)		11.5	6.8	18.8					As ve ark. (2001)
Ihlamur (<i>Tilia grandifolia Moench.</i>)		9.1	5.5	14.9					As ve ark. (2001)
Karaağaç, Dağ (<i>Ulmus montana With.</i>)		8.3	4.6	13.2					As ve ark. (2001)
Karaağaç, Hercai (<i>Ulmus laevis pall.</i>) Süleymaniye (Adapazarı)	0.45	9.3	5.0	14.7	0.5	10.5	5.8	16.9	Güler ve ark., (2010)
Kavak, Ak (<i>Populus alba L.</i>)		9.8	4.1	14.5					As ve ark. (2001)
Kavak, Fırat (<i>Populus euphratica Oliv.</i>)		0.5		0.3					Acar, (1973)
Kavak, Kara (<i>Populus nigra L.</i>)		8.3	5.2	13.8					As ve ark. (2001)
Kavak, Kara (<i>Populus nigra L.</i>)		0.4							Odabaşı ve Acar, (1975)
Kavak, Melez 64 H (<i>Populus x euramericana cv. 64 H</i>) İzmit		9.5		13.2					Acar, (1972)
Kavak, Titrek (<i>Populus tremula L.</i>)		8.5	3.5	12.8					As ve ark. (2001)

Ağaç Cinsi, Türü (Botanik Adı) Yetiştigi Bölge-Yöre	β_l	β_t	β_r	β_v	α_l	α_t	α_r	α_v	Kaynak
Kavak, Titrek (<i>Populus tremula L.</i>) Gediz (Kütahya)	0.4	8.1	4.0	12.1	0.4	8.3	4.4	13.4	Öner ve Aslan, (2002)
Kavak, Titrek (<i>Populus tremula L.</i>) İOAE		5.5	6.4	11.7		6.3	8.3	14.7	
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis lipsky.</i>) Borçka (Artvin), Ayancık (Sinop), Düzce, Demirköy (Kırklareli)	0.3	11.2	5.0	16.2		12.6	5.2	17.8	Malkoçoğlu, (1994)
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis lipsky.</i>) Andırın (Kahramanmaraş)	0.1	7.9	7.2	15.3	0.1	9.6	8.5	18.3	Bektaş ve Güler, (2000)
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis Lipsky.</i>)		11.4	5.0	16.2					As ve ark. (2001)
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis Lipsky.</i>) Karadeniz-Marmara-Ege-Doğu Akdeniz Bölgesi	0.5	10.5	5.0	15.5					Ormancılık Araşt. Enst., (1985)
Keçiboynuzu (<i>Ceratonia siliqua L.</i>)		8.1	4.4	12.4					As ve ark. (2001)
Kestane, Anadolu (<i>Castanea sativa Mill.</i>)		6.4	4.3	11.3					As ve ark. (2001)
Kestane, Anadolu (<i>Castanea sativa</i> Mill.) Çatak (Maçka/Trabzon)				11.5					Ay ve Şahin, (2002)
Kestane, Anadolu (<i>Castanea sativa</i> Mill.) Bakacak Mevkii-(Bolu)				10.2				11.3	(Oral, 2006)
Kızılağaç (<i>Alnus glutinose subsp. barbata</i> (C.A.Mey.)Yalt.) Çayeli (Rize)	0.5	7.5	5.3	13.2	0.5	8.1	5.6	14.1	Örs ve Ay, (1997)
Kızılağaç (<i>Alnus barbata (C. A. Mey.)</i>)		8.6	5.4	14.1					As ve ark. (2001)
Kızılağaç, Adi (<i>Alnus glutinosa (L.) Gaertn.</i>)		7.3	4.4	12.6					As ve ark. (2001)
Kızılcık (<i>Cornus mas. L.</i>) Taşköprü (Kastamonu)				18.4				22.2	Sancak, (2010)
Ladin, Avrupa Yeşil (<i>Picea excelsa Link.)</i>		7.8	3.6	11.9					As ve ark. (2001)
Ladin, Doğu (<i>Picea orientalis (L.) Link.</i>)		6.2	3.4	10.2					As ve ark. (2001)
Ladin, Doğu (<i>Picea orientalis L.)</i> Bentler Böl. (Belgrad Orm/İstanbul)	0.1	6.2	3.4	10.2					Bozkurt ve ark., (1993)

Ağaç Cinsi, Türü (Botanik Adı) Yetiştirdiği Bölge-Yöre	β_l	β_t	β_r	β_v	α_l	α_t	α_r	Av	Kaynak
Ladin, Doğu (<i>Picea orientalis</i> L.) Trabzon- Gümüşhane-Artvin-Giresun	0.2	7.2	3.9	11.2					Akyüz, (1997)
Melez (<i>Larix europaea</i> DC.)		7.4	3.3	12.6					As ve ark. (2001)
Meşe, Çoruh (<i>Quercus dschorochensis</i> K. Koch.) Belgrad Ormanı (İstanbul)	0.4	10.0	7.3	17.4					Berkel ve Göker (1974)
Meşe, Çoruh (<i>Quercus dschorochensis</i> K.Koch.)		10.0	7.3	17.4					As ve ark. (2001)
Meşe, Istranca (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.)		9.3	5.2	14.5					As ve ark. (2001)
Meşe, Istranca (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.) Macara Ormanı (Demirköy/İstanbul)		9.3	5.2	14.5					Dündar, (2001)
Meşe, Kasnak (<i>Quercus vulcanica</i> Boiss. Et Heldr.)		8.9	4.7	13.6					As ve ark. (2001)
Meşe, Saplı (<i>Quercus robur</i> L.)		7.8	4.0	12.2					As ve ark. (2001)
Meşe, Sapsız (<i>Quercus petraea</i> Licble.)		9.2	5.1	14.5					As ve ark. (2001)
Okaliptus (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.)		12.3	7.6						Acar ve Gökçe, (1971)
Okaliptus (<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.)		8.6	4.0	12.7					As ve ark. (2001)
Okaliptus (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.) Karabucak (Tarsus/İçel)		6.2	5.2	11.4		10.5	9.7	19.7	Ay ve ark., (2008)
Okaliptus (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.) Karabucak (Tarsus/İçel)		8.5	4.7	11.8		12.2	6.5	19.5	Aslan ve ark., (2008)
Pavlonya (<i>Paulownia elengota</i>) Tarsus (Mersin)- Menemen (İzmir)- Hendek (Sakarya)	T		5.5	3.8			6.3	4.4	Kaymakçı, (2010)
	M		4.8	3.2			5.5	4.2	
	H		5.1	3.1			5.7	3.7	
Pavlonya (<i>Paulownia elengota</i>) İzmir-Manisa-Aydın				09.0				10.2	Kısacık, (2012)
Sedir, Türk/Lübnan (<i>Cedrus libani</i> A.Rich)		5.0	3.3	9.2					As ve ark. (2001)
Servi, Dalli (<i>Cupressus semp.</i> var. <i>horizontalis</i>)		5.6	4.0	10.0					As ve ark. (2001)
Servi, Piramidal (<i>Cupressus semp.</i> var. <i>pyramidalis</i>)		3.4	3.3	6.9					As ve ark. (2001)
Siğla, Anadolu (<i>Liquidambar orientalis</i>) Köyceğiz (Ortaca/Dalaman)	0.3	9.4	6.4	16.1	0.3	10.4	6.8		Bozkurt ve ark., (1990)
Siğla, Anadolu (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.)		9.5	6.4	16.1					As ve ark. (2001)

Ağaç Cinsi, Türü (Botanik Adı) Yetiştigi Bölge-Yöre	β_l	β_t	β_r	β_v	α_l	α_t	α_r	Av	Kaynak
Şimşir, Anadolu (<i>Buxus sempervirens</i> L.) Cide (Kastamonu)				12.2				13.1	Türkyılmaz ve Vurdu, (2005)
Zeytin Ağacı (<i>Olea europaea</i>) Kahramanmaraş				9.7				10.2	Düzkale ve ark., (2015)

Tablo 2. Odunun Hacim-Yoğunluk İlişkileri.

Ağaç Türü Botanik Adı Yetiştigi Bölge-Yöre	Yıllık Halka Genişliği (mm)	Hava Kuru Yoğunluk (g/cm ³)	Tam Kuru Yoğunluk (g/cm ³)	Hacim-Yoğunluk Değeri (g/cm ³)	Çeper Yüzdesi/Maddesi (%)	Hava Bostluğu Yüzdesi	Odunun İçerisine Alabileceği Maks. Su Miktarı (%)	Lif Doygunluk Noktası Rutubeti (%)	Kaynak
	YHG	ρ_{12}	ρ_0	Y	V_c	b_H	r_{max}	LDN	
Akasya, Yalancı (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	5.3 YO % 78.8	0.76	0.72						Göker (1982)
Akasya, Yalancı (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.)		0.76	0.72						As ve ark. (2001)
Akçaağaç, Çınar Yapraklı (<i>Acer platanoides</i>) Çitdere/Yaylacık (Yenice /Zonguldak)	1.2 YO 0.5 İO 1.3	0.64	0.61	0.61					Erten ve Sözen, (1994/01)
Akçaağaç, Çınar Yapraklı (<i>Acer platanoides</i> L.)		0.66	0.62						As ve ark. (2001)
Akçaağaç, Dağ (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.)		0.63	0.59						As ve ark. (2001)
Akçaağaç, Ova (<i>Acer campestre</i> L.)		0.73	0.68						As ve ark. (2001)
Ardıç, Boylu (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.)		0.55	0.51	0.46					As ve ark. (2001)
Ardıç, Kokulu (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.)		0.52	0.474	0.43					As ve ark. (2001)
Armut Ağacı (<i>Pyrus communis</i> L.) Ulus (Bartın)	1.8	0.68	0.66	0.55					Tümen, (1999)
Ceviz, Adı (<i>Juglans regia</i> L.) Düzce-Bolu-Zonguldak			0.53						Kantay ve ark., (1998)
Ceviz, Adı (<i>Juglans regia</i> L.) Kocaman (Zonguldak) Altınçay ve Aktaş (Bolu)	6.3	0.58	0.55	0.47	36.56	63.43	146.06	22.13	Doğu, (2000)

Ağaç Cinsi, Türü Botanik Adı Yetiştigi Bölge-Yöre	YHG	ρ_{12}	ρ_0	Y	V_{ϕ}	V_{II}	r_{max}	LDN	Kaynak
Ceviz, Adi (<i>Juglans regia</i> L.)		0.68	0.64						As ve ark. (2001)
Ceviz, Kanatlı (<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach.) Kocaman (Zonguldak)		0.44	0.41	0.33				29.83	Soydan, (1993)
Çam, Fıstık (<i>Pinus pinea</i> L.) Antalya-Çanakkale-Muğla	1.6 YO 1.2 İÖ 3.3	0.51	0.48	0.47					Erten ve Sözen, (1994/01)
Çam, Fıstık (<i>Pinus pinea</i> L.)		0.52	0.47						As ve ark. (2001)
Çam, Halep (<i>Pinus halepensis</i> Mill.) Kozan (Adana) Urla (İzmir) Gökova (Muğla)	K	3.5 YO 0.8	0.54	0.51	0.44				Erten ve Sözen, (1996)
	U	3.7 YO 1.2	0.59	0.56	0.49				
	G	3.3 YO 1.0	0.61	0.58	0.52				
Çam, Halep (<i>Pinus halepensis</i> Mill.)		0.53	0.51	0.49					As ve ark. (2001)
Çam, Karaçam (<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i>) Dursunbey (Balıkesir) Elekdağ (Sinop)	1.6	0.56	0.52	0.46	35.30		148.9		Göker, (1969)
	1.2	0.56	0.52	0.45	34.50		154.0		
Çam, Karaçam (<i>Pinus nigra</i> Arnold)		0.59	0.54	0.47					As ve ark. (2001)
Çam, Karaçam Camiyanı (<i>Pinus nigra</i> Arnold) Yaylacık (Yenice/ Zonguldak)	1.0 YO 40.1 İÖ 59.9		0.52	0.47					Erten ve Sözen, (1994/01)
Çam, Karaçam Camiyanı (<i>Pinus nigra</i> Arn. subsp. <i>pallasiana</i> var. <i>pallasiana</i>) Bakraz Bölgesi/Yenice (Zonguldak)	1.4 YO 0.6 İÖ 0.8	0.59	0.54	0.48	35.97	64.03	150.81	22.2	Gündüz, (1999)
Çam, Karaçam Camiyanı (<i>Pinus nigra</i> Arn. subsp. <i>pallasiana</i> var. <i>pallasiana</i>) Bakraz Bölgesi/Yenice (Zonguldak)	3.2 YO 4.9 İÖ 13.8	0.59	0.54	0.51	36.22	63.78	135.41	20.12	Döğdü, (2006)
Çam, Karaçam Dursunbey (<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i>)		0.53	0.52	0.45					As ve ark. (2001)
Çam, Karaçam Elekdağ (<i>Pinus nigra</i> var. <i>pallasiana</i> Schneid)		0.56	0.52	0.46					As ve ark. (2001)
Çam, Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.) Alaçam Ormanları (Dursunbey/Balıkesir)		0.57	0.53	0.48	34.00	66.00	145.2		Berkel, (1956)

Ağaç Cinsi, Türü Botanik Adı Yetiştigi Bölge-Yöre	YHG	ρ_{12}	ρ_0	Y	V_{ϕ}	V_{II}	r_{max}	LDN	Kaynak	
Çam, Kızılcım (<i>Pinus brutia</i> Ten.) Suçatı (K.maraş) Kemalpaşa (İzmir) Yılanlı (Muğla) Melli/Bucak (Isparta) Edremit (Balıkesir)	S	2.9	0.55	0.51	0.45	33.93	66.07	153.5	22.78	Bektaş, (1997)
	K	3.0	0.55	0.51	0.45	33.80	66.20	154.4	28.57	
	Y	2.3	0.55	0.51	0.45	34.06	65.94	155.6	22.75	
	M	1.7	0.55	0.51	0.46	34.20	65.80	153.2	27.31	
	E	1.7	0.55	0.51	0.45	34.13	65.87	155.6	27.60	
Çam, Kızılcım (<i>Pinus brutia</i> Ten.)		0.57	0.53	0.48					As ve ark. (2001)	
Çam, Monteri (<i>Pinus radiata</i> D. Don.) Turnalı (Kaynarca/Adapazar)	7	0.43	0.38	0.34				27.00	Bektaş, (1995)	
Çam, Monteri (<i>Pinus radiata</i> D. Don.)		0.43	0.38	0.34					As ve ark. (2001)	
Çam, Monteri (<i>Pinus radiata</i> D. Don) Trabzon-Yeşilbük	4.8	0.47	0.44	0.39	29.68	70.32		29.00	Topaloğlu ve Ay, (2008)	
Çam, Sahil (<i>Pinus pinaster</i> Ait.) Bahçeköy (İstanbul), Gemlik (Bursa), Kerpe (İzmit), Keşan (Edirne)	5.6	0.45	0.42	0.38	28.00	72.00			Erten ve Sözen, (1986)	
Çam, Sahil (<i>Pinus pinaster</i> Ait.)		0.47	0.43	0.39					As ve ark. (2001)	
Çam, Sarı (<i>Pinus sylvestris</i> L.)		0.53	0.50	0.43					As ve ark. (2001)	
Çınar, Doğu (<i>Platanus orientalis</i> L.)		0.63	0.58						As ve ark. (2001)	
Dişbudak, Adi (<i>Fraxinus excelsior</i> L.)		0.69	0.65						As ve ark. (2001)	
Dişbudak, Sivri Meyveli (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Wild.) Süleymaniye Ormanı (Hendek/Adapazarı)		0.68	0.57	0.51	37.8	62.2	128.3		Gürsu, (1971)	
Dişbudak, Sivri Meyveli (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Wild.)		0.68	0.59	0.51					As ve ark. (2001)	
Duğlas, Adi (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.)		0.51	0.47						As ve ark. (2001)	
Dut, Ak (<i>Morus alba</i> L.) Beypazarı (Ankara)	4.1	0.67	0.60	0.53	39.95	60.05	121.55	31.51	Gündüz ve ark. (2015)	
Gökna, Duğlas (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco) Maçka (Trabzon) Tonya (Trabzon) Ayancık (Sinop) İzmit	M	5.4	0.44	0.42		27.66	72.34	270.3	30.3	Ay, (1994)
	T	5.8	0.44	0.41		27.00	73.00	206.5	32.6	
	A	5.0	0.41	0.39		25.20	73.80	215.8	32.6	
	İ	5.3	0.51	0.48		32.13	67.87	169.3	33.0	

Ağaç Cinsi, Türü Botanik Adı Yetiştigi Bölge-Yöre	YHG	ρ_{12}	ρ_0	Y	V_{ϕ}	V_{II}	r_{max}	LDN	Kaynak
Göknar, Duglas (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco) Belgrad Orm., Topkoru Mevkii(İstanbul)	6.1	0.49	0.47	0.42					Bozkurt ve ark., (1992)
Göknar, Duglas (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco)		0.44	0.41						As ve ark. (2001)
Göknar, Kazdağı (<i>Abies equi-trojani</i> Aschers. et Sint.)		0.42	0.40	0.35					As ve ark. (2001)
Göknar, Uludağ (<i>Abies bormülleriana</i> Mattf.)		0.43	0.40	0.35					As ve ark. (2001)
Göknar, Uludağ (<i>Abies nordmanniana</i> (Stev.) Mattf.)		0.43	0.41						As ve ark. (2001)
Göknar, Toros (<i>Abies cilicica</i> Carr.)		0.45	0.43	0.35					As ve ark. (2001)
Gürgen, Adi (<i>Carpinus betulus</i> L.)		0.83	0.79						As ve ark. (2001)
Ihlamur (<i>Tilia grandifolia</i> Moench.)		0.53	0.49						As ve ark. (2001)
Karaağaç, Dağ (<i>Ulmus montana</i> With.)		0.68	0.64						As ve ark. (2001)
Karaağaç, Hercai (<i>Ulmus laevis</i> Pall.) Süleymaniye (Adapazarı)		0.61	0.58	0.50					Güler ve ark., (2010)
Kavak, Ak (<i>Populus alba</i> L.)		0.50	0.46						As ve ark. (2001)
Kavak, Balsam (<i>Populus balsamifera</i> L.)		0.42		0.36					Sertmehmetoğlu ve ark., (1967)
Kavak, Kara (<i>Populus nigra</i> L.)		0.45	0.41						As ve ark. (2001)
Kavak, Melez 64 H (<i>Populus x euramericana</i> cv. 64 H) İzmit		0.38		0.35					Acar, (1972)
Kavak, Titrek (<i>Populus tremula</i> L.)		0.45	0.42						As ve ark. (2001)
Kavak, Titrek (<i>Populus tremula</i> L.) Gediz (Kütahya)		0.42	0.38	0.34					Öner ve Aslan, (2002)
Kavak, Titrek (<i>Populus tremula</i> L.) İÖAE	2.0 YO 0.7 İÖ 1.3	0.52	0.50						
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.) Düzce, Borçka (Artvin), Ayancık (Sinop), Demirköy (Kırklareli)		0.67	0.65	0.54					Malkoçoğlu, (1994)
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.) Andırın (Kahramanmaraş)	1.5	0.66	0.63	0.52					Bektaş ve Güler, (2000)

Ağaç Cinsi, Türü Botanik Adı Yetiştigi Bölge-Yöre	YHG	ρ_{12}	ρ_0	Y	V_c	V_H	r_{max}	LDN	Kaynak
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.)		0.66	0.64	0.53					As ve ark. (2001)
Kayın, Doğu (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.) Karadeniz-Marmara-Ege-Doğu Akdeniz Bölgesi		0.66	0.63						Ormancılık Araşt. Enst., (1985)
Keçiboynuzu (<i>Ceratonia siliqua</i> L.)		0.86	0.81						As ve ark. (2001)
Kestane, Anadolu (<i>Castanea sativa</i> Mill.)		0.63	0.59						As ve ark. (2001)
Kestane, Anadolu (<i>Castanea sativa</i> Mill.) Çatak (Maçka/Trabzon)		0.54	0.51	0.45	33.86	66.14	156.54	25.59	Ay ve Şahin, (2002)
Kestane, Anadolu (<i>Castanea sativa</i> Mill.) Bakacak Mevkii (Bolu)	5.6	0.59	0.56	0.47	37.22	62.77	159.30		Oral, (2006)
Kızılağaç (<i>Alnus glutinosa</i> subsp. <i>barbata</i> (C.A.Mey.) Yalt.) Çayeli (Rize)	2.6	0.51	0.50	0.43	33.46	66.54	163.74		Örs ve Ay, (1997)
Kızılağaç (<i>Alnus barbata</i> (C. A. Mey.))		0.51	0.48	0.41					As ve ark. (2001)
Kızılağaç, Adi (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)		0.53	0.49						As ve ark. (2001)
Ladin, Avrupa Yeşil (<i>Picea excelsa</i> Link.)		0.47	0.43						As ve ark. (2001)
Ladin, Doğu (<i>Picea orientalis</i> L.) Belgrad Orm.Bentler Böl.(İstanbul)		0.43	0.40	0.36					Bozkurt ve ark., (1993)
Ladin, Doğu (<i>Picea orientalis</i> L.) Trabzon- Gümüşhane-Artvin-Giresun	2.3	0.45	0.42	0.37					Akyüz, (1997)
Ladin, Doğu (<i>Picea orientalis</i> (L.) Link.)		0.43	0.40	0.36					As ve ark. (2001)
Melez (<i>Larix europaea</i> DC.)		0.59	0.55						As ve ark. (2001)
Meşe, Çoruh (<i>Quercus dschorochensis</i> K. Koch.) Belgrad Ormanı(İstanbul)		0.73	0.68						Berkel ve Göker (1974)
Meşe, Çoruh (<i>Quercus dschorochensis</i> K.Koch.)		0.73	0.68						As ve ark. (2001)
Meşe, Istranca (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.) Macara (Demirköy/Kırklareli)	2.6	0.71	0.71	0.58	44.95	55.05	105.20	24.9	Dündar, (2001)
Meşe, Istranca (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.)		0.71	0.67	0.58					As ve ark. (2001)
Meşe, Kasnak (<i>Quercus vulcanica</i> Boiss. Et Heldr.)		0.69	0.65	0.56					As ve ark. (2001)

Ağaç Cinsi, Türü Botanik Adı Yetiştigi Bölge-Yöre	YHG	ρ_{12}	ρ_0	Y	V_{ϕ}	V_{II}	r_{max}	LDN	Kaynak
Meşe, Saplı (<i>Quercus robur</i> L.)		0.69	0.65						As ve ark. (2001)
Meşe, Sapsız (<i>Quercus petraea</i> Licble.)		0.69	0.68	0.56					As ve ark. (2001)
Okaliptus (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.)		0.65							Acar ve Gökçe, (1971)
Okaliptus (<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.)		0.58	0.55						As ve ark. (2001)
Okaliptus (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.) Karabucak (Tarsus-İçel)	1.6	0.65	0.62	0.51					Ay ve ark., (2008)
Okaliptus (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.) Karabucak (Tarsus-İçel)		0.67	0.62	0.51					Aslan ve ark., (2008)
Okaliptus (<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill.) Tarsus (İçel)		0.53	0.52	0.46				27.79	Ayata, (2008)
Okaliptus (<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.) Tarsus (İçel)		0.70	0.68	0.57				40.62	
Okaliptus (<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill.) İçel-Tarsus-Karabucak			0.48						Bektaş ve ark., (2008)
Pavlonya (<i>Paulownia elengota</i>) Muğla		0.46	0.40						Kaplan, (2008)
Pavlonya (<i>Paulownia elengota</i>) Tarsus (Mersin) Menemen (İzmir) Hendek (Sakarya)	T	0.27	0.23	0.21	15.12	84.87	419.28	43.47	Kaymakçı, (2010)
	M	0.28	0.24	0.22	15.78	84.21	394.04	36.98	
	H	0.28	0.23	0.23	15.56	84.44	398.66	36.15	
Pavlonya (<i>Paulownia elengota</i>) İzmir-Manisa-Aydın		0.28	0.23	0.22	15.45	84.55	415.75	40.85	Kısacık, (2012)
Sedir, Türk/Lübnan (<i>Cedrus libani</i> A.Rich)		0.52	0.48	0.43					As ve ark. (2001)
Servi, Dallı (<i>Cupressus semp.</i> var. <i>horizontalis</i>)		0.60	0.56	0.51					As ve ark. (2001)
Servi, Piramidal (<i>Cupressus semp.</i> var. <i>pyramidalis</i>)		0.53	0.48						As ve ark. (2001)
Sığla, Anadolu (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.) Ortaca-Dalaman Köyceğiz		0.59	0.56	0.47				34.44	Bozkurt ve ark., (1990)
Sığla, Anadolu (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.)		0.72	0.68	0.47					As ve ark. (2001)
Şimşir, Anadolu (<i>Buxus sempervirens</i> L.) Cide (Kastamonu)		0.94	0.91						Türkyılmaz ve Vurdu, (2005)
Zeytin ağacı (<i>Olea europaea</i> L.) Kahramanmaraş		0.86	0.76						Düzkale ve ark., (2015)

3. TARTIŞMA

Türkiye’de yetişen ağaç türü odunlarının Odun-Su ilişkilerine ve Hacim-Yoğunluk ilişkilerine ait fiziksel özelliklerin bulunmasına yönelik yapılan araştırmalarda, birden fazla ağaç türü ve/veya yöre üzerinde yürütülen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

As, N ve ark. (2001) “Türkiye’de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Anatomik, Fiziksel, Mekanik ve Kimyasal Özellikleri” adlı çalışmada numunelerin alındığı yöreler belirtilmeden yaptığı çalışmada, 49 türün Odun-Su ilişkilerini, 48 türün ise Hacim-Yoğunluk ilişkilerini, her türün kendi içinde tek tek belirlenmesine yönelik yapılan araştırmaların sonuçlarını, kapsamlı bir çalışmada ortaya koymuşlardır.

Göker (1969)’in, “Dursunbey ve Elekdağ Karaçamları (*Pinus nigra* var. *pallasiana*)’ nın Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar” adlı çalışmasında *Karaçam*’ ı iki farklı yöreden, Ay (1994) Duglas Odununun (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) Anatomik, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri isimli çalışmasında *Duglas Gökmar*’ ını dört farklı yöreden, Erten ve Sözen (1996)’ in *Halep Çamı*’ ını üç farklı yöreden, Bektaş (1997) ‘in *Kızılçam*’ ı beş farklı yöreden, Kaymakçı (2010)’ nın *Pavlonya*’ yı üç farklı yöreden aldığı numunelerle, her bir yöre numunelerinin, Odun-Su İlişkilerine ait sonuç değerlerini ayrı ayrı birer çalışmada ortaya çıkarmışlardır.

Erten ve Sözen (1994)’ in *Çınar Yapraklı Akçaağaç ve Camiyanı Karaçamı*’ ını birer farklı yöreden, *Fıstık Çamı*’ ını ise üç farklı yöreden alarak toplamda 3 türü bir çalışmada toplayarak bu türlerin ayrı ayrı kendi içinde Odun-Su ilişkilerine ait araştırmasını bir çalışmada gerçekleştirmiştir.

Erten ve Sözen (1986)’ in dört farklı yöreden aldığı *Sahil Çamı*’ nın, Malkoçoğlu (1994)’ nun dört farklı yöreden aldığı *Doğu Kayını*’ nın, Akyüz (1997)’ ün üç farklı yöreden aldığı *Doğu Ladini*’ nin, Doğu (2000)’ nun iki farklı yöreden aldığı *Adi Ceviz*’ in, Kısacık (2012)’ in üç farklı yöreden aldığı *Pavlonya*’ nın materyallerinden elde ettiği, Odun-Su ilişkilerine yönelik kriterlerin sonuç ortalamasını alarak, birer çalışma ile sonuçlandırmışlardır.

Ormançılık Araştırma Enstitüsü’nün, *Doğu Kayını*’ na yönelik yaptığı bir çalışmada ise Karadeniz-Marmara-Ege-Doğu Akdeniz Bölgelerinden alınan tüm numunelerin ortalaması alınarak Odun-Su ilişkilerine ait değerler bulunmuştur.

Ay (1994)’ ın *Duglas Gökmar*’ ını dört farklı yöreden, Erten ve Sözen (1996)’ in *Halep Çamı*’ ını üç farklı yöreden, Bektaş (1997) ‘in *Kızılçam*’ ı beş farklı yöreden, Kaymakçı (2010)’ nın üç farklı yöreden aldığı numunelerle, her bir yöre numunesine ait Ağırlık-Hacim İlişkilerinin sonuç değerlerini ayrı ayrı birer çalışmada ortaya çıkarmışlardır.

Gündüz (1999) ve Döğdü (2006)’ nün, *Camiyanı Karaçamı* üzerinde, 7 yıl arayla yaptıkları Odun-Su ilişkileri ve Hacim-Yoğunluk İlişkileri’ ne ait araştırmalarda tüm değerleri bularak, metodoloji farkıyla başarılı bir çalışma ortaya koymuşlardır. Bu çalışmalarla Camiyanı Karaçamı’ nın aynı yörelerden, farklı zamanlarda alınan numunelerle Odun-Su ilişkileri ve Ağırlık-Hacim ilişkilerine ait fiziksel özelliklerde Gündüz (1999)’ ün yaptığı çalışmanın sonuçları ağırlıklı olarak daha yüksek çıkmış ancak; dikkate alınacak bir değer yüksekliği olmadığı anlaşılmıştır.

Örs ve Ay (1997)’ in *Kızlağaç*, Gündüz (1999)’ ün *Camiyanı Karaçamı*, Bektaş ve Güler (2000)’ in *Doğu Kayını*’ ı, Öner ve Aslan, (2002)’ in *Titrek Kavak*, Döğdü (2006)’ nün *Camiyanı Karaçamı*, Güler ve ark. (2010)’ nın *Hercai Karaağacı*’ nın bir yöreden aldıkları bir türün numuneleri üzerinde, Ağırlık-Hacim ilişkilerine ait fiziksel özelliklerin tümünü bulmuşlardır.

Bektaş (1997) *Kızılçam*, Gündüz (1999), Doğu, (2000), Dündar (2001) *Istranca Meşesi*, Döğdü (2006), Gündüz ve ark. (2015) *Ak Dut*’ un bir yöreden aldıkları bir türün numuneleri üzerinde, Ağırlık-Hacim ilişkilerine ait fiziksel özelliklerin tümünü bulmuşlardır.

(Göker, 1982), (As ve ark., 2001) *Yalancı Akasya*’ nın; (As ve ark., 2001) *Adi Ceviz*, *Çınar Yapraklı Akçaağaç*, *Dağ Akçaağacı*, *Ova Akçaağacı*, *Boylu Ardiç* ve *Kokulu Ardiç*, *Halep Çamı*, *Fıstık Çamı*, *Karaçam*, *Sahil Çamı*, *Sarı Çam*, *Doğu Çınarı*, *Adi Dişbudak*, *Adi Duglas*, *Kazdağ Gökmarı*, *Uludağ Gökmarı* (2), *Toros Gökmarı*, *Adi*

Gürgen, Ihlamur, Dağ Karaağacı, Hercai Karaağacı, Ak Kavak, Kara Kavak, Titrek Kavak, Keçiboynuzu, Kızılağaç, Adi Kızılağaç, Avrupa Yeşil Ladin, Melez, Kasnak Meşesi, Saplı Meşe, Sapsız Meşe, Türk/Lübnan Sediri, Dallı Servi, Piramidal Servi' nin, (Tümen, 1999) Armut Ağacı' nın, (Soydan, 1993) Kanatlı Ceviz' in, (Berkel, 1956), (As ve ark., 2001) Dursunbey Karaçamı' nın, (As ve ark., 2001) Elekdağ Karaçamı ve Kızılağaç' ın, (As ve ark., 2001), (Topaloğlu ve Ay, 2008) Monteri Çamı' nın, (Gürsu, 1971), (As ve ark., 2001) Sivri Meyveli Dişbudak' ın, (Gündüz ve ark., 2015) Ak Dut' un, (Bozkurt ve ark., 1992), (As ve ark., 2001) Douglas Gökarnarı' nın, (Sertmehmetoğlu ve ark., 1967) Balsam Kavağı' nın, (Acar, 1972) Melez Kavak' ının, (Acar, 1973) Fırat Kavak' ının (Bektaş ve Güler, 2000), (As ve ark., 2001), (Ormancılık Araştırma Enstitüsü, 1985) Doğu Kayını' nın, (As ve ark., 2001), (Ay ve Şahin, 2002), (Oral, 2006) Kestane' nin, (Sancak, 2010) Kızılcık' ın, (Bozkurt ve ark., 1993), (Akyüz, 1997) Doğu Ladini' nin, (Berkel ve Göker, 1974), (As ve ark., 2001), Çoruh Meşesi' nin, (As ve ark., 2001), Dündar (2001) Istranca Meşesi' nin, (As ve ark., 2001), (Ay ve ark., 2008), (Acar ve Gökçe 1971), (Aslan ve ark., 2008) Okaliptus' un, (Bozkurt ve ark., 1990), (As ve ark., 2001), (Bektaş ve ark., 2008), Anadolu Sığla Ağacı' nın, (Türkyılmaz ve Vurdu, 2005) Anadolu Şimşiri' nin, (Düz kale ve ark., 2015) Zeytin Ağacı' nın Odun-Su İlişkileri ve Ağırlık-Hacim ilişkilerinin sonuçlarının bulunmasına yönelik yapılmış çalışmalar tek tür üzerinde yürütülmüştür.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmalar daha çok Odunun Hacim-Yoğunluk değerleri ve Odun-Su ilişkileri kategorilerinde yapılmıştır. Elektriksel, Akustik Özelliklere ait herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Termik Özelliklere ait çalışmalar ise, ısıtma işlemi adı altında yapılmakta olup konumuzun dışında tutulmuştur.

As, N ve ark. (2001) Türkiye'de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Anatomik, Fiziksel, Mekanik ve Kimyasal Özellikleri üzerine yaptığı çalışmanın paralelinde yürütülen bir çalışma olmuş ancak; bu çalışma odunun fiziksel özelliklerine indirgenerek daha kapsamlı bir araştırma ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Odun-Su İlişkileri kategorisinde, 30 ağaç cinsi üzerinden toplam 92 çalışma gerçekleştirilmiştir. Çam 19; Gökarnar, Kavak ve Meşe 7; Akçaağaç, Kayın, Ladin, Okaliptus 4; Ceviz, Kestane, Kızılağaç, Akasya 3; Ardiç, Dişbudak, Karaağaç, Pavlonya, Servi, Sığla 2; Armut, Çınar, Douglas, Dut, Gürgen, Ihlamur, Keçiboynuzu, Kızılcık, Melez, Sedir, Şimşir ve Zeytin 1 çalışma yapılmıştır. Daha çok odunun, Teğet Daralma (β_t), Radyal Daralma (β_r) ve Hacmen Daralma (β_v) kriterleri üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Hacim-Yoğunluk İlişkileri kategorisinde, 30 ağaç cinsi üzerinden toplam 99 çalışma gerçekleştirilmiştir. Çam 20; Kavak, Meşe, Okaliptus 7; Gökarnar 6; Akçaağaç, Ceviz, Kayın, Ladin 4; Dişbudak, Kestane, Kızılağaç, Pavlonya 3; Akasya, Ardiç, Douglas, Karaağaç, Servi, Sığla 2; Armut, Çınar, Dut, Gürgen, Ihlamur, Keçiboynuzu, Kızılcık, Melez, Sedir, Şimşir ve Zeytin 1 çalışma yapılmıştır. Daha çok odunun, Tam Kuru Özgül Kütle (ρ_0), Hava Kurusu Özgül Kütle (ρ_0), Hacim-Yoğunluk (Y) kriterleri üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Tablo 3: Odunun fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde yapılan çalışmalardaki ağaç cinsi ve tür sayılarının fiziksel özelliklere göre sayısal dağılımı.

Sıra No	Ağaç Cinsi	Odun-Su İlişkileri	Hacim-Yoğunluk Değerleri	Elektriksel Özellikler	Akustik Özellikler
1	Akasya	3	3	0	0
2	Akçaağaç	4	4	0	0
3	Ardiç	2	2	0	0
4	Armut	1	1	0	0
5	Ceviz	3	4	0	0
6	Çam	19	20	0	0
7	Çınar	1	1	0	0
8	Dişbudak	2	3	0	0
9	Douglas	1	2	0	0
10	Dut	1	1	0	0
11	Gökarnar	7	6	0	0

12	Gürgen	1	1	0	0
13	Ihlamur	1	1	0	0
14	Karaağaç	2	2	0	0
15	Kavak	7	7	0	0
16	Kayın	4	4	0	0
17	Keçiboynuzu	1	1	0	0
18	Kestane	3	3	0	0
19	Kızılağaç	3	3	0	0
20	Kızılçık	1	1	0	0
21	Ladin	4	4	0	0
22	Melez	1	1	0	0
23	Meşe	7	7	0	0
24	Okaliptus	4	7	0	0
25	Pavlonya	2	3	0	0
26	Sedir	1	1	0	0
27	Servi	2	2	0	0
28	Sığla	2	2	0	0
29	Şimşir	1	1	0	0
30	Zeytin	1	1	0	0
TOPLAM		92	99	0	0

Çalışmamızdan da anlaşılacağı üzere, odunun fiziksel özellikleri konusu üzerinde çalışılmak istendiğinde Odun-Su ilişkileri ve Ağırlık-Hacim kategorileri akla gelmektedir. Çalışmalar da bu iki konu üzerine yoğunlaşmıştır. İki konu üzerine odaklanılmasına rağmen bir çok çalışma seçilen bazı fiziksel özellikler üzerinde yürütülmüştür. Bunda laboratuvar cihaz ve makinalarının yetersizliği etken olduğu söylenebilir. Çok az sayıdaki çalışmalarda fiziksel özelliklere ait kriterlerin tamamı bulunabilmiştir. Çalışmaların birçoğunda uluslararası ölçü birimi kullanılmamıştır. Çalışma kriterlerinde ve bu kriterlerin formülize edilmesinde kullanılan simgelerde dahi farklılıklara rastlanmıştır. Çalışmaların bazılarında, alındığı numulere bölge veya yöreleri verilmediği görülmüştür. Bir çok ağaç türüne yönelik fiziksel özellik kriterleri belirlenmemiştir.

Ülkemizde 2001 yılında Ağaç Bilgi Sistemi (ABİS) adı altında güzel bir proje yapılmış ancak; bu projenin sürdürülebilirliği sağlanamadığı anlaşılmaktadır. Bu projenin bu şekilde sonuçlanmasında bir önceki paragrafta sayılan faktörlerin tamamı etken olduğu söylenebilir.

Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda, daha ziyade son yıllarda yapılan çalışmalar referans alınmalıdır. Bu alanda çalışan araştırmacıların her ne suretle olursa olsun cihaz ve makine eksiklerini en kısa zamanda giderip, araştırma laboratuvarlarını son teknoloji cihaz ve makinalarla donatmalıdırlar. Ölçü birliği sağlamak için SI ölçü birimi kullanılmalıdır. Formüllerde kullanılan simge ve terimler ortak olmalıdır. Standardizasyona gidecek yol ve yöntemler izlenmelidir.

Bir üst paragraftaki önerilerimizin dikkate alınması halinde bu alanda yapılan çalışmalar standardizasyona bağlanma konusunda mesafeler alınacak, daha nitelikli bilimsel çalışmalar ortaya çıkacak, araştırmacılar ve uygulayıcılar birim dönüşüm zahmetinden kurtulacak ve diğer çalışmalarında hızlı bir şekilde kullanabileceklerdir. Aynı zamanda endüstri uygulayıcıları bu verilerden yola çıkarak daha kaliteli mal ve hizmet üreterek ülke refahına katkıda bulunmuş olacaklardır.

KAYNAKLAR

- Acar, O. 1972. 64 H Melez Kavak Odununun Bazı Teknolojik Odun Özellikleri ve I-214 Klonu İle Mukayeseli Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten Serisi. 7(1), 1.
- Acar, O 1973. *Populus Euphratica* Oliv. Odununun Anatomik ve Teknolojik Özellikleri. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten Serisi. 8(1), 1.

- Acar, O. ve Gökçe, O. 1971. *Eucalyptus Camaldulensis* Dehn. Odununun Teknolojik Özellikleri Üzerine Bazı Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten Serisi. 5(6), 1.
- Akyüz, M. 1997. Doğu Ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link.) Odununun Fiziksel ve Mekanik Özellikleri. Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Bülten Serisi. 3.
- As, N., Koç, K. H., Doğu, A. D., Atik, C., Aksu, B. ve Erdinler, E.S. 2001. Türkiye’de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Anatomik, Fiziksel, Mekanik ve Kimyasal Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 51(1), 71-88.
- Aslan, S., Demetçi, E. Y., Sözen, R., İltter, E. ve Balkız, Ö. D. 2008. Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) Odununun Bazı Fiziksel, Kimyasal, Mekanik ve Anatomik Özellikleri. I. Ulusal Okaliptüs Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Tarsus, Mersin. Türkiye. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi ve Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. p. 151-161.
- Ay, N. 1994. Duglas Odununun (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) Anatomik, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, Doktora Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Ay, N. ve Şahin, H. 2002. Maçka-Çatak Bölgesi Anadolu Kestanesi (*Castanea Sativa* Mill.) Odununun Bazı Fiziksel Özellikleri. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi. 1(1), 63-71.
- Ay, N., Topaloğlu, E. ve Tan, H. 2008. Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) Odununun Bazı Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanım Alanları. I. Ulusal Okaliptüs Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Tarsus, Mersin. Türkiye. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi ve Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. p. 78-83.
- Ayata, Ü. 2008. Okaliptüs (*Eucalyptus camaldulensis* ve *Eucalyptus grandis*)’ün Odun Özellikleri ve Kağıt Endüstrisinde Kullanımının Araştırılması, Y. Lisans Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Bektaş, İ., Alma, M. H., Bal, B. C., ve Ayata, Ü. 2008. Okaliptüs (*Eucalyptus grandis* W. Hill.) Odununun Dinamik Eğilme Direncinin Belirlenmesi ve Bazı Ağaç Türleri ile Karşılaştırılması. I. Ulusal Okaliptüs Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Tarsus, Mersin. Türkiye. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi ve Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü. p. 274-280.
- Bektaş, İ. 1997. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Odununun Teknolojik Özellikleri ve Yörelere Göre Değişimi, Doktora Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi.
- Berkel, A. 1957. Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)’ da Teknolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 7(1), 22-68.
- Berkel, A. ve Göker, Y. 1974. Belgrad Ormanı Çoruh Meşesi (*Quercus dshorochensis* K.Koch.)’ nin Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ve Kullanım Olanakları Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 24(1), 13-55.
- Bozkurt, Y., Göker, Y. ve Erdin, N. 1992. Belgrad Ormanı’nda Suni Olarak Yetişmiş Douglas Göknarı (*Pseudotsuga Menziesii* Franco)’ nın Fiziksel ve Mekanik Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 42(2), 33-44.
- Bozkurt, Y., Göker, Y. ve Erdin, N. 1993. Belgrad Ormanı’nda Suni Olarak Yetişmiş Doğu Ladin (*Picea Orientalis* L.)’ i Fiziksel ve Mekanik Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 43(1), 33-55.
- Bozkurt, Y. 1980. Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi. 14-48. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları: 2481, Orman Fakültesi Yayın No: 259, İstanbul
- Bozkurt, Y. ve Erdin, N. 1997. Ağaç Teknolojisi. 333-350. İstanbul Üniversitesi Yayınları: 3998, Fakülte Yayın No: 445, ISBN 975- 404 – 449, İstanbul.
- Bozkurt, Y., Göker, Y. ve Kurtoğlu, A. 1990. Sığla Odununun Fiziksel ve Mekanik Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 40(2), 1-18.
- Doğu, A. D. 2000. Batı Karadeniz Bölgesinde Yetişen Adi Ceviz (*Juglans regia* L.) Odununun Bazı Anatomik ve Fiziksel Özellikleri, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi.
- Döğdü, Y. C. 2006. Camıyanı Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* var. *pallasiana*)’nın Bazı Teknolojik Özellikleri ve Kurutma Cetvellerinin Oluşturulması, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Dündar, T. 2001. Demirköy Yöresi İstranca Meşelerinin (*Quercus Hartwissiana* Stev.) Fiziksel Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 51(2), 65-80.

- Dündar, T. 2002. Demirköy Yöresi İstranca Meşelerinin (*Quercus Hartwissiana* Stev.) Mekanik Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 52(2), 159-176.
- Düzkal, G., Bektaş, İ., Tunç, H. H. ve Doğanlar, Y. 2015. Zeytin Ağacı (*Olea europaea*) Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi. 10(2), 29-35.
- Efe, H. ve Kasal, A. 2007. Çeşitli Masif ve Kompozit Ağaç Malzemelerin Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. Gazi Üniversitesi, Politeknik Dergisi. 10(3), 303-311.
- Erten, P. ve Sözen, M. R. 1994. Fıstık Çamı (*Pinus pinea*), Camıyanı Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold) ve Çınar Yapraklı Akçağaç (*Acer Platanoides*) Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Bülten Serisi. 266, 1-37.
- Erten, P. ve Sözen, M. R. 1996. Halep Çamı (*Pinus Halepensis* Mill.) Odununun Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknik Bülten Serisi. 268, 1-40.
- Erten, P. ve Sözen, M. R. 1986. Sahil Çamının (*Pinus Pinaster* Ait) Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi. 200, 32.
- Göker, Y. 1969. Dursunbey ve Elekdağ Karaçamları (*Pinus nigra* var. *pallasiana*)'nın Fiziksel, Mekanik Özellikleri ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 19 (2), 91-135.
- Göker, Y. 1982. Hızlı Gelişen Türlerden Bazılarının Teknolojik Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Yayın No: 32 (1): 202-215.
- Göker, Y. 1982. Yalancı Akasya (*Robinia Pseudoacacia* L.)'nın Teknolojik Özellikleri ve Kullanış Yerleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 32(1), 99-104.
- Göker, Y. ve As, N. 1990. Belgrad Dallı Servi (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* M.) Odununda Eğilmede Elastiklik Modülü. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 40(1), 28-39.
- Göker, Y. ve As, N. 1991. Toros Sediri (*Cedrus Libani* A. Richard) Odununun Brinell Sertlik Değeri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 41(1), 1-11.
- Güler, C., Şahin, H. İ., Çiçek, E. 2010. Hercai Karaağacı (*Ulmus Leavis* Pall.) Odununun Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi. Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 6(1), 3-11.
- Güler, C. ve Bektaş, İ. 2000. Andırın Doğu Kayını (*Fagus orientalis* L.) Odununda Elastiklik Özellikleri ile Yoğunluk Arasındaki İlişki. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Dergisi. 3(2), 51-57.
- Güler, C. ve Bektaş, İ. 2001. Andırın Yöresi Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky.) Odununun Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 25(4), 209-215.
- Gündüz, G., Yıldırım, N., Şirin, G. ve Onat, S. M. 2009. Ak Dut Ağacının Anatomik, Kimyasal, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri. Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi. 5(1), 131-149.
- Gündüz, G. 1999. Camıyanı Karaçamı (*Pinus nigra* Arn. subsp. *pallasiana* var. *Pallasiana*)'nın Bazı Anatomik, Teknolojik ve Kimyasal Özellikleri, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Gürsu, İ. 1971. Süleymaniye Ormanı Sivri Meyveli Dişbudakları (*Fraxinus oxycarpa* Willd.) Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ve Değerlendirme İmkânları Hakkında Araştırmalar. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları. Teknik Bülten Serisi. 47, 199.
- Kantay, R., As, N. ve Ünsal, Ö. 2000. Ceviz (*Juglans regia* L.) Odununun Yoğunluğu ve Bazı Mekanik Özellikleri. TÜBİTAK, Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 24(6), 751-756.
- Kaplan, D. 2008. Paulownia Ağacının Kursun Kalem Endüstrisinde Kullanım Olanakları Üzerine Araştırmalar, Y. Lisans Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Kaymakçı, A. 2010. Paulownia (*Paulownia elongata*) Odununun Anatomik, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ile Kullanım Alanları Üzerine Araştırmalar, Y. Lisans Tezi, Ağaççileri Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Kısacık, İ. F. 2012. Paulownia (*Paulownia elongata*) Odununun Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Y. Lisans Tezi, Ağaççileri Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Malkoçoğlu, A. 1994. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) Odununun Teknolojik Özellikleri, Doktora Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- O.A.E., 1985. Kayın. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi, El Kitabı Dizisi. Yayın No: 1 - 88 s.

- Oral, M. A. 2006. Anadolu Kestanesinin Sağlıklı ve Hastalıklı Odunlarının Bazı Anatomik ve Fiziksel Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Öner, N. ve Aslan, S. 2002. Titrek Kavak (*Populus tremula* L.) Odununun Teknolojik Özellikleri ve Kullanım Yerleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 1(1), 135-146.
- Örs, Y. ve Ay, N. 1997. Rize Çayeli Bölgesi Kızılağaç (*Alnus glutinose* subsp. *barbata* (C.A.Mey.)Yalt.) Odunlarının Bazı Fiziksel Özellikleri. TÜBİTAK Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 23(4), 803-808.
- Örs, Y. ve Keskin, H. 2001. Ağaç Malzeme Bilgisi. 52-140. Atlas Yayın Dağıtım Ltd. Şti, ISBN 975- 6574 – 01-1, İstanbul
- Sancak, Ş. 2010. Kızılcık (*Cornus Mas* L.) Odununun Bazı Fiziksel, Mekanik ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Y. Lisans Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu Üniversitesi.
- Sertmehmetoğlu, Z., Acar, O. ve Birler, A.S.1967. Balsam Kavaklarında Bazı İncelemeler. Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Teknik Bülten Serisi. 2(19), 1s.
- Soydan, V. 1993. Dişbudak Yapraklı Kanatlı Ceviz (*Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) spach.) Odununun Anatomik Yapısı Fiziksel ve Mekaniksel Özellikleri ile Kullanım Alanları Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ağaççileri Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi.
- Topaloğlu, E. ve Ay, N. 2008. Trabzon-Yeşilbük Yöresinde Yetiştirilmiş Monteri Çamı (*Pinus Radiata* D. Don) Odununun Bazı Fiziksel Özellikleri, Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Dergisi. 9(1), 109-122.
- Tümen, İ. 1999. Armut (*Pyrus communis* L.) Ağacının Anatomik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Orman Endüstri Mühendisliği A.B.D., Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.
- Türkyılmaz, E. ve Vurdu, H. 2005. Anadolu Şimşir (*Buxus sempervirens* L.)'i Odununun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. 5(2), 227-238.