

JOURNAL OF THE FACULTY OF FORESTRY ISTANBUL UNIVERSITY

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

ISSN. 0535-8418

e-ISSN. 1309-6257

Online available at / Çevrimiçi erişim

<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/jffiu> - <http://dx.doi.org/10.17099/jffiu.93670>

Review Article / Derleme Makale

Classification of wood species grown in Turkey according to some physico-mechanic properties

Nusret As ^{1*} , Türker Dünder ¹ , Ümit Büyüksarı ²

^{1*} Istanbul University, Faculty of Forestry, 34473, Istanbul, Turkey

² Duzce University, Faculty of Forestry, 81620, Duzce, Turkey

* Corresponding author e-mail İletişim yazarı e-posta: nusretas@istanbul.edu.tr

Received Geliş: 22.10.2015 - Revised Düzeltme: 18.11.2015 - Accepted Kabul: 29.01.2016

Abstract: Classgroupsformedon the basis ofphysico-mechanical values, and the distribution ofgrown in Turkeytree species havebeen made in these classes. In classification, air dry12-15% density, shrinkage, bending strength, modulus of elasticity in bending, impactbending, compression, tensile, cleavage, shearingstrength and hardnessvalues were used.

Keywords: Physical properties, mechanical properties, classification, tree species

Türkiye’de yetişen ağaç türlerinin bazı fiziko-mekanik özellikleri bakımından sınıflandırılması

Özet: Türkiye’de yetişen bazı ağaç türlerinin sahip oldukları Fiziko-mekanik değerler esas alınarak mevcut ya da oluşturulmuş bulunan sınıf gruplarına dağılımı yapılmıştır. Sınıflandırmada genelde belirlenmiş olan fiziksel özelliklerden hava kuru % 12-15 yoğunluk, daralma, mekanik özelliklerden eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü, dinamik eğilme, basınç, çekme, yarıma, makaslama dirençleri ve sertlik değerleri dikkate alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel özellikler, mekanik özellikler, sınıflandırma, ağaç türü

1. GİRİŞ

Bir ağaç türünün sahip olduğu yoğunluk değerine göre ağır olup olmadığı, çalışma değerine göre ne kadar stabil olduğu, direnç değerine göre diğer ağaç türleri ile kıyaslandığında mukavemetinin ne düzeyde olduğuna karar vermek için o ağaç türüne ait fiziko-mekanik değerlerin sınıflandırılmış olması gerekmektedir. Böylece sahip olduğu fiziko-mekanik değerlere göre o ağaç türünün yüksek, orta ya da düşük niteliklere sahip olduğunu söyleyebilmek mümkün olacaktır. Bu sınıflandırma değerleri, o ülkedeki ya da daha geniş kapsamda Dünya’daki teknolojik özellikleri bilinen bütün ağaç türleri dikkate alınarak en düşük ve en yüksek değerler arasında gruplar oluşturularak belirlenmektedir. Dünya ölçeğinde sınıflandırma grupları oluşturularak teknolojik özellikleri bilinen ağaç türlerinin sınıflandırması yapılmış iken (Bozkurt ve Erdin, 1990) Türkiye’de yetişen ağaç türlerinin fiziko-mekanik değerlerine göre yapılmış sınıflandırmalar yok denecek kadar azdır. Bu çalışmanın amacı bu konudaki literatür boşluğunun doldurulmasına katkıda bulunmaktır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Türkiye’de yetişen ve fiziksel ve mekanik özellikleri kısmen ve çoğunlukla belirlenmiş bulunan ağaç türlerine ait fiziksel ve mekanik değerler literatürden elde edilmiştir. Sonra yine sınıflandırma sınır değerleri literatürden araştırılmıştır. Ağaç türleri, sahip oldukları fiziksel ve mekanik özelliklere göre sınıf

Cite Atf . As, N., Dünder, T., Büyüksarı, U., 2016. Classification of wood species grown in Turkey according to some physico-mechanic properties. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University* 66(2). 727-735. DOI: [10.17099/jffiu.93670](http://dx.doi.org/10.17099/jffiu.93670)



gruplarına dağıtılmıştır. Bazı sınıf gruplarında boşluk kalması durumunda literatürden elde edilen sınıflandırma değerleri kullanılmamış, Türkiye’de yetişen ve özellikleri bilinen türlerin sahip olduğu en düşük ve en yüksek değerler dikkate alınarak yeni bir sınıflandırma yapılmıştır. Böylece yeni sınıf grupları oluşturulmuş ve mümkün olduğunca boş grup kalmamasına özen gösterilmiştir. Daha sonra oluşturulmuş bulunan bu sınıflar tablo haline getirilmiştir. Yabancı ağaç türleri için yapılan sınıflandırmada olduğu gibi (Bozkurt ve Erdin, 1990) burada da ibreli ve yapraklı türler için ayrı ayrı sınıflandırma yapılmamıştır.

3. BULGULAR

Yapılan inceleme ve değerlendirmeler sonucunda oluşturulan sınıf grup değerleri ve bu sınıflara giren ağaç türleri, farklı fiziksel, mekanik ve teknolojik özellikleri için aşağıda tablolar halinde verilmiştir Tablo / Table 1-3.

Tablo 1. Türkiye’de yetişen ağaç türlerinin fiziksel özellikler bakımından sınıflandırılması

Table 1. Classification values of tree species grown in Turkey in terms of physical properties

FİZİKSEL ÖZELLİKLER (PHYSICAL PROPERTIES)	YÖNÜNLÜK/g cm³ Density		RADYAL YONDE DARALMA (%) Shrinkage (Radial)	TEGET YONDE DARALMA (%) Shrinkage (Tangential)	HACMEN DARALMA (%) Shrinkage (Volume)
	Haff	<0,55			
Orta	0,55-0,75	Toros Gökmanı (<i>Abies cilicica</i>), Uludağ Gökmanı (<i>Abies bornmülleriana</i>), Kazdağ Gökmanı (<i>Abies equi-trojani</i>), Doğu Karadeniz Gökmanı (<i>Abies nordmanniana</i>), Adi Douglas (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.), Toros Sediri (<i>Cedrus Libani</i> A. Rich.), Piramid Servi (<i>Cupressus semp. var. pyramidalis</i>), Kokulu Ardiç (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.), Avrupa Ladimi (<i>Picea excelsa</i> Link.), Doğu Ladimi (<i>Picea orientalis</i>), Karaçam (<i>Pinus nigra var pallasiana</i>), Halep Çamı (<i>Pinus halepensis</i> Mill.), Sahil Çamı (<i>Pinus pinaster</i> Ait), Fıstık Çamı (<i>Pinus pinea</i> L.), Radiata Çamı (<i>Pinus radiata</i> D. Don.), Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.), Ak Kavak (<i>Populus alba</i> L.), Karakavak (<i>Populus nigra</i> L.), Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i> L.), Douglas Gökman (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco), Büyük yapraklı ıhlamur (<i>Tilia grandifolia</i> Moench.), Kanatlı Ceviz (<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach), Sakallı kızlağaç (<i>Alnus barbat</i> (C.A.Mey.) Gaertn.), Adi kızlağaç (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.)			
Ağır	0,75>	Ova Akçağacı (<i>Acer campestre</i> L.), Dağ Akçağacı (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.), Siğla (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.), Çınar Yapraklı Akçağaç (<i>Acer platanoides</i> L.), Kestane (<i>Castanea sativa</i> Mill.), Dalı Servi (<i>Cupressus semp. var. horizontalis</i>), Okaliptus (<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.), Doğu Kayın (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.), Sivri meyvelli dişbudak (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.), Adi Ceviz (<i>Juglans regia</i> L.), Boylu Ardiç (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.), Avrupa Melezi (<i>Larix europea</i> DC.), Doğu Çınar (<i>Platanus orientalis</i> L.), Saplı Meşe (<i>Quercus robur</i> L.), Sapsız Meşe (<i>Quercus petraea</i>), Çoruh Meşesi (<i>Quercus dichorhensis</i>), Istranca Meşesi (<i>Quercus vulcanica</i> (Boiss and Hehr. Ex.)), Dağ Karaağacı (<i>Ulmus glabra</i> Huds.), Kayın Gövdeli Akçağaç (<i>Acer tranvetteri</i> Medw.), Ak söğüt (<i>Salix alba</i> L.), Adi Dişbudak (<i>Fraxinus excelsior</i> L.), Yabani kiraz (<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench), Kızılcım (<i>Pinus brutia</i> Ten.)			
Çok az	<3,0	Gürgen (<i>Carpinus betulus</i> L.), Harnup (<i>Ceratonia siliqua</i> L.), Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), Kuş ıvezi (<i>Sorbus aucuparia</i> L.), Gürgen yapraklı kayacak (<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.), Şimşir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)			
Az	3,0-4,0	Doğu Karadeniz Gökmanı (<i>Abies nordmanniana</i>), Ak söğüt (<i>Salix alba</i> L.)			
Orta	4,0-5,0	Kazdağ Gökmanı (<i>Abies equi-trojani</i>), Kazdağ Gökmanı (<i>Abies equi-trojani</i>), Çınar Yapraklı Akçağaç (<i>Acer platanoides</i> L.), Dağ Akçağacı (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.), Toros Sediri (<i>Cedrus libani</i> A. Richard.), Piramid Servi (<i>Cupressus semp. var. pyramidalis</i>), Avrupa Melezi (<i>Larix europea</i> DC.), Doğu Ladimi (<i>Picea orientalis</i>), Karaçam (<i>Pinus nigra</i> Arnold.), Sahil Çamı (<i>Pinus pinaster</i> Ait), Fıstık Çamı (<i>Pinus pinea</i> L.), Radiata Çamı (<i>Pinus radiata</i> D. Don.), Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i> L.), Avrupa Ladimi (<i>Picea excelsa</i> Link.)			
Fazla	5,0-6,0	Toros Gökmanı (<i>Abies cilicica</i>), Uludağ Gökmanı (<i>Abies bornmülleriana</i>), Ova Akçağacı (<i>Acer campestre</i> L.), Adi kızlağaç (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.), Kestane (<i>Castanea sativa</i> Mill.), Harnup (<i>Ceratonia siliqua</i> L.), Dalı Servi (<i>Cupressus semp. var. horizontalis</i>), Okaliptus (<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.), Boylu Ardiç (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.), Kokulu Ardiç (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.), Kızılcım (<i>Pinus brutia</i> Ten.), Halep Çamı (<i>Pinus halepensis</i> Mill.), Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.), Doğu Çınar (<i>Platanus orientalis</i> L.), Ak Kavak (<i>Populus alba</i> L.), Douglas Gökman (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco), Adi Douglas (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.), Saplı Meşe (<i>Quercus robur</i> L.), Kasnak Meşesi (<i>Quercus vulcanica</i> (Boiss and Hehr. Ex.)), Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), Dağ Karaağacı (<i>Ulmus glabra</i> Huds.), Kayın Gövdeli Akçağaç (<i>Acer tranvetteri</i> Medw.), Adi Dişbudak (<i>Fraxinus excelsior</i> L.), Istranca Meşesi (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.)			
Çok Fazla	>6,0	Sakallı kızlağaç (<i>Alnus barbat</i> (C.A.Mey.) Gaertn.), Doğu Kayın (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.), Sivri meyvelli dişbudak (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.), Adi Ceviz (<i>Juglans regia</i> L.), Karakavak (<i>Populus nigra</i> L.), Çoruh Meşesi (<i>Quercus dichorhensis</i>), Sapsız Meşe (<i>Quercus petraea</i> Lieble.), Büyük yapraklı ıhlamur (<i>Tilia grandifolia</i> Moench.), Yabani kiraz (<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench)			
Çok az	<5,0	Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>), Siğla (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.), Çoruh Meşesi (<i>Quercus dichorhensis</i>), Kanatlı Ceviz (<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach), Kuş ıvezi (<i>Sorbus aucuparia</i> L.), Şimşir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)			
Az	5,0-6,5	Piramid Servi (<i>Cupressus semp. var. pyramidalis</i>), Kokulu Ardiç (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.)			
Orta	6,5-8,0	Kestane (<i>Castanea sativa</i> Mill.), Toros Sediri (<i>Cedrus Libani</i> A. Rich.), Dalı Servi (<i>Cupressus semp. var. horizontalis</i>), Boylu Ardiç (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.), Doğu Ladimi (<i>Picea orientalis</i>), Sahil Çamı (<i>Pinus pinaster</i> Ait), Fıstık Çamı (<i>Pinus pinea</i> L.), Radiata Çamı (<i>Pinus radiata</i> D. Don.), Ak söğüt (<i>Salix alba</i> L.)			
Fazla	8,0-9,5	Doğu Karadeniz Gökmanı (<i>Abies nordmanniana</i>), Adi kızlağaç (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.), Adi Ceviz (<i>Juglans regia</i> L.), Avrupa Melezi (<i>Larix europea</i> DC.), Kızılcım (<i>Pinus brutia</i> Ten.), Halep Çamı (<i>Pinus halepensis</i> Mill.), Karaçam (<i>Pinus nigra</i> Arnold.), Douglas Gökman (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco), Adi Douglas (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.), Saplı Meşe (<i>Quercus robur</i> L.), Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), Yabani kiraz (<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench), Avrupa Ladimi (<i>Picea excelsa</i> Link.)			
Çok Fazla	>9,5	Uludağ Gökmanı (<i>Abies bornmülleriana</i>), Toros Gökmanı (<i>Abies cilicica</i>), Kazdağ Gökmanı (<i>Abies equi-trojani</i>), Ova Akçağacı (<i>Acer campestre</i> L.), Dağ Akçağacı (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.), Çınar Yapraklı Akçağaç (<i>Acer platanoides</i> L.), kızlağaç (<i>Alnus barbat</i> (C.A.Mey.) Gaertn.), Harnup (<i>Ceratonia siliqua</i> L.), Okaliptus (<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.), Sivri meyvelli dişbudak (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.), Siğla (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.), Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.), Karakavak (<i>Populus nigra</i> L.), Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i> L.), Çoruh Meşesi (<i>Quercus dichorhensis</i>), Sapsız Meşe (<i>Quercus petraea</i> Lieble.), Kasnak Meşesi (<i>Quercus vulcanica</i>), Dağ Karaağacı (<i>Ulmus glabra</i> Huds.), Kayın Gövdeli Akçağaç (<i>Acer tranvetteri</i> Medw.), Büyük yapraklı ıhlamur (<i>Tilia grandifolia</i> Moench.), Adi Dişbudak (<i>Fraxinus excelsior</i> L.), Istranca Meşesi (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.), Kanatlı Ceviz (<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach), Kuş ıvezi (<i>Sorbus aucuparia</i> L.), Şimşir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)			
Az	<9,9	Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>), Doğu Kayın (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.), Ak Kavak (<i>Populus alba</i> L.), Çoruh Meşesi (<i>Quercus dichorhensis</i>)			
Orta	10-14,9	Toros Sediri (<i>Cedrus Libani</i> A. Rich.), Piramid Servi (<i>Cupressus semp. var. pyramidalis</i>), Kokulu Ardiç (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.), Sahil Çamı (<i>Pinus pinaster</i> Ait), Fıstık Çamı (<i>Pinus pinea</i> L.), Radiata Çamı (<i>Pinus radiata</i> D. Don.)			
Fazla	15>	Uludağ Gökmanı (<i>Abies bornmülleriana</i>), Toros Gökmanı (<i>Abies cilicica</i>), Kazdağ Gökmanı (<i>Abies equi-trojani</i>), Doğu Karadeniz Gökmanı (<i>Abies nordmanniana</i>), Ova Akçağacı (<i>Acer campestre</i> L.), Dağ Akçağacı (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.), Çınar Yapraklı Akçağaç (<i>Acer platanoides</i> L.), Adi Kızlağaç (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.), Kestane (<i>Castanea sativa</i> Mill.), Harnup (<i>Ceratonia siliqua</i> L.), Dalı Servi (<i>Cupressus semp. var. horizontalis</i>), Okaliptus (<i>Eucalyptus rostrata</i> Schlecht.), Sivri meyvelli dişbudak (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.), Adi Ceviz (<i>Juglans regia</i> L.), Avrupa Melezi (<i>Larix europea</i> DC.), Boylu Ardiç (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.), Doğu Ladimi (<i>Picea orientalis</i>), Kızılcım (<i>Pinus brutia</i> Ten.), Halep Çamı (<i>Pinus halepensis</i> Mill.), Karaçam (<i>Pinus nigra</i> Arnold.), Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.), Doğu Çınar (<i>Platanus orientalis</i> L.), Karakavak (<i>Populus nigra</i> L.), Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i> L.), Douglas Gökman (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco), Adi Douglas (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt.), Saplı Meşe (<i>Quercus robur</i> L.), Kasnak Meşesi (<i>Quercus vulcanica</i> (Boiss and Hehr. Ex.)), Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), Dağ Karaağacı (<i>Ulmus glabra</i> Huds.), Kayın Gövdeli Akçağaç (<i>Acer tranvetteri</i> Medw.), Adi Dişbudak (<i>Fraxinus excelsior</i> L.), Istranca Meşesi (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.), Ak söğüt (<i>Salix alba</i> L.), Yabani kiraz (<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench), Avrupa Ladimi (<i>Picea excelsa</i> Link.)			

Tablo 2. Türkiye’de yetişen ağaç türlerinin mekanik özellikler bakımından sınıflandırılması

Table 2. Classification values of tree species grown in Turkey in terms of mechanical properties

MEKANİK ÖZELLİKLER (MECHANICAL PROPERTIES)				
DİNAMİK EGİLME DİRENCİ (Impact bending) J/cm²	ELASTİKİYET MODÜLÜ (MOE) N/mm²		EGİLME DİRENCİ (Bending) N/mm²	
	Küçük	<10000	Küçük	<35
Orta	10000-13000	Orta	85-120	
Büyük	13000>	Büyük	120>	
BASINÇ DİRENCİ (Compression) N/mm²	Küçük	<35	Küçük	<35
Büyük	Orta	35-55	Orta	35-55
Çok küçük	Küçük	3.0-4.5	Küçük	3.0-4.5
Orta	4.5-6.0	Orta	4.5-6.0	Orta
Büyük	6.0-9.0	Büyük	6.0-9.0	Büyük
Çok büyük	9.0>	Büyük	6.0-9.0	Büyük

Tablo 2. Türkiye’de yetişen ağaç türlerinin mekanik özellikler bakımından sınıflandırılması Devam ediyor
Table 2. Classification values of tree species grown in Turkey in terms of mechanical properties Continued

MEKANİK ÖZELLİKLER (MECHANICAL PROPERTIES)	MAKASLAMA DİRENCİ (Shearing) N/mm ²		ÇEKME DİRENCİ Paralel (Tension) N/mm ²	ÇEKME DİRENCİ Dik (Tension) N/mm ²	YARILMA DİRENCİ (Cleavage) N/mm ²
	Çok küçük	<6,5			
	Küçük	6,5-8,5			
	Orta	8,5-10,5			
	Büyük	10,5-12,5			
	Çok büyük	12,5>			
	Çok küçük	<65			
	Küçük	65-90			
	Orta	90-115			
	Büyük	115-140			
	Çok büyük	140>			
	Çok küçük	<3			
	Küçük	3-4,5			
	Orta	4,5-6			
	Büyük	6-7,5			
	Çok büyük	7,5>			
	Çok küçük	<0,30			
	Küçük	0,30-0,50			
	Orta	0,50-0,70			
	Büyük	0,70-0,90			
	Çok büyük	0,90>			

Tablo 3. Türkiye’de yetişen ağaç türlerinin bazı teknolojik özellikler bakımından sınıflandırılması
Table 3. Classification values of tree species grown in Turkey in Terms of some technological properties

TEKNOLOJİK ÖZELLİKLER (TECHNOLOGICAL PROPERTIES)	SERTLİK (Hardness)	Küçük	<50	Uludağ Gökmanı (<i>Abies bornmülleriana</i>), Toros Gökmanı (<i>Abies cilicica</i>), Kazdağ Gökmanı (<i>Abies equi-trojani</i>), Doğu Karadeniz Gökmanı (<i>Abies nordmanniana</i>), Adı Kızlağaç (<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.), Toros Sediri (<i>Cedrus libani</i>), Dalı Servisi (<i>Cupressus semp. var. horizontalis</i>), Piramid Servisi (<i>Cupressus semp. var. pyramidalis</i>), Boylu Ardiç (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.), Kokulu Ardiç (<i>Juniperus foetidissima</i> Willd.), Doğu Ladini (<i>Picea orientalis</i>), Karaçam (<i>Pinus nigra</i> Arnold), Sahil Çamı (<i>Pinus pinaster</i> Ait), Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.), Doğu Çınarı (<i>Platanus orientalis</i> L.), Ak Kavak (<i>Populus alba</i> L.), Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i> L.), Douglas Gökmanı (<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Murb.) Franco), Adı Douglas (<i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt), Çoruh Meşesi (<i>Quercus dschorocheensis</i>), Avrupa Ladini (<i>Picea excelsa</i> Link)
	BRİNELL PARALEL (N/mm ²)	Orta	50-65	Ova Akçağaç (<i>Acer campestre</i> L.), Dağ Akçağaç (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.), Çınar Yapraklı Akçağaç (<i>Acer platanoides</i> L.), Kestane (<i>Castanea sativa</i> Mill.), Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> Lipsky.), Avrupa Melezi (<i>Larix europea</i> DC.), Dağ Karağacı (<i>Ulmus glabra</i> Huds.)
	BRİNELL DİK (N/mm ²)	Büyük	65 >	Gürgen (<i>Carpinus betulus</i>), Sivri meyveli dişbudak (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.), Saplı Meşe (<i>Quercus robur</i> L.), Yalancı Akasya (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.), Adı Dişbudak (<i>Fraxinus excelsior</i> L.), Şimşir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)
	BRİNELL SERTLİK DİK (Hardness) (N/mm ²)	Çok yumuşak	<10	Uludağ Gökmanı (<i>Abies bornmülleriana</i>)
		Yumuşak	10-30	Toros Gökmanı (<i>Abies cilicica</i>), Kazdağ Gökmanı (<i>Abies equi-trojani</i>), Doğu Karadeniz Gökmanı (<i>Abies nordmanniana</i>), Boylu Ardiç (<i>Juniperus excelsa</i> Bieb.), Dağ Akçağaç (<i>Acer pseudoplatanus</i> L.), Siğla (<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.), Avrupa Ladini (<i>Picea excelsa</i> Link.)
		Orta Sert	30-40	Ova Akçağaç (<i>Acer campestre</i> L.)
		Çok sert	40-60	Şimşir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)
	JANKA SERTLİK PARALEL (Hardness) (N/mm ²)	Ekstra sert	60>	Sivri meyveli dişbudak (<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.)
		Çok Küçük	<35	Karakavak (<i>Populus nigra</i> L.), Dişbudak Yapraklı Kanatlı Ceviz (<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Poiret) Spach), Büyük yapraklı ıhlamur (<i>Tilia grandifolia</i> Moench), Yabani kiraz (<i>Cerasus avium</i> (L.) Monench)
		Küçük	35-49	Kızılçam (<i>Pinus brutia</i> Ten.), Fıstık Çamı (<i>Pinus pinea</i> L.), Titrek Kavak (<i>Populus tremula</i> L.)
Orta		50-64	Halep Çamı (<i>Pinus halepensis</i> Mill.), Kamak Meşesi (<i>Quercus vulcanica</i> (Boiss and Helr. Ex.))	
Büyük		65-100	Adi Ceviz (<i>Juglans regia</i> L.), Çoruh Meşesi (<i>Quercus dschorocheensis</i>), Kayın Gövdeli Akçağaç (<i>Acer trautvetteri</i> Medw.), İstiracme Meşesi (<i>Quercus hartwissiana</i> Stev.), Gürgen yapraklı kayacak (<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.)	
Çok Büyük		100>	Harpun (<i>Ceratonia siliqua</i> L.), Şimşir (<i>Buxus sempervirens</i> L.)	

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir ağaç türünün sahip olduğu fiziko-mekanik ortalama değerleri bakımından diğer ağaç türleri ile kıyaslandığında hangi düzeyde olduğunun bilinmesi o ağaç türünün işlenmesi ve kullanılması bakımından büyük önem arz etmektedir. Örneğin yüksek yoğunluğa sahip bir ağaç türünün çalışmasının fazla, direncinin ve diğer teknolojik özelliklerinin de yüksek olması beklenir. Yukarıda verilen tablolar incelendiğinde bu husus genelde gözlemlenmektedir. Ancak bu gibi ağaçların biçilmesi daha fazla güç gerektirmekte ve kesiciler üzerindeki körleştirme etkisi de fazla olmaktadır. İçinde mineral esaslı yabancı maddeler bulunduran ağaçlarda da aynı zorluk yaşanmaktadır. Çivi-vidalama için genelde ön delik gerektirmekte, kurutulması yavaş olmakta ve dikkat gerektirmektedir. Bunun yanı sıra tutkalllanması ve yapıştırılmasında zorluk yaşanmaktadır (Chung, 1968). Orta ve düşük yoğunluklu ağaçlarda ise genelde tersi bir durum gözlenmektedir. Aynı husus çoğunlukla yabancı tür ağaç odunları içinde söz konusudur (Bozkurt ve Erdin, 1989). Ahşabın işlenmesi ve kurutulması ile ilgili farklılıklara yabancı maddeler, kimyasal ve anatomik yapı da etkili olmaktadır. Bu nedenle diğer teknolojik özellikler için de yapılmış sınıflandırmaların ya da bu özelliklere ait değerlerin dikkate alınması gerekmektedir.

Tablo / Table 1’de radyal ve teğet yönde daralma sınıflandırma değerleri ve bu gruplara giren ağaçlar görülmektedir. Teğet daralması fazla ancak radyal daralması düşük olan ağaçların, radyal- teğet daralma ortalama değerleri arasındaki farkın 2,5 ten daha fazla olacağı tablodan anlaşılabılır. Bu özelliğe sahip ağaç türlerinde kurutma esnasında

ahşapta deformasyon meydana gelme riski artmaktadır (Rijsdijk ve Laming, 1994). Benzer şekilde radyal ve teğet daralma değerleri arasındaki farkın düşük olduğu ağaç türleri daha stabil bir malzeme olduğu söylenebilir.

Yoğunluğu orta ancak direnç değerleri nispeten fazla olan türlerin direnç/ yoğunluk oranları daha fazladır. Bu husus yapısal kullanım için genelde aranan bir özelliktir. Benzer şekilde yoğunluğun yüksek ancak daralma çalışma değerlerinin daha düşük olması diğer bir avantajlı özelliktir. Tablolardan bu hususu kolayca görmek mümkündür. Örneğin Yalancı akasya. Ayrıca yoğunluk sınıfı grup değerleri yükseldikçe bu gruplarda yer alan ağaç türlerinin genel olarak daralma, mekanik ve teknolojik değerlerinin üst gruplarda da yer aldığı görülmektedir.

Yine tablolardan ibreli ağaçların genelde düşük yoğunluk, çalışma ve direnç sınıflarında yer aldığı, orta sınıf gruplarında genelde yapraklı ağaçlar yer almakla birlikte ibreli türlerin de bulunduğu, yüksek sınıf gruplarında ise genelde yapraklı ağaçların hakim olduğu anlaşılmaktadır.

Bu sınıflandırma tablolarından Türkiye’de yetişen ağaç türlerinde daha çok hangi teknolojik özelliklerin araştırıldığı, hangi özelliklerde boşluk eksiklik olduğu, hangi türler için bu fiziko-mekanik ortalama değerlerin ortaya konulduğu görülebilmektedir. Bu çalışmada çoğu türlerin sınıflandırması yapılmakla birlikte eksiklikler mevcuttur. Eksik verilerin tamamlanması gerekmektedir. Bu alanda yeni yapılacak araştırmaların fiziko-mekanik özellikleri araştırılmamış ya da eksik ortaya konmuş türlere yönlendirilmesi böylece Türkiye’de yetişen türler için söz konusu olan literatür boşluklarının doldurulması mümkün olabilecektir. Benzer husus diğer teknolojik özellikler için de söylenebilir. Ayrıca çalışmanın kaynaklar kısmında verilen literatür, bu alanda yapılan çalışmaların çoğunu bir arada göstermesi bakımından önem arz etmektedir. Eksik ağaç türleri ve araştırılmamış fiziko-mekanik değerlerin burada verilen ve şablon oluşturması düşünülen sınıflandırma tablolarına zamanla ilavesi beklenmektedir. Çeşitli nedenlerle bu sınıflandırmalarda yer alamamış bulunan ancak fiziko-mekanik değerleri bilinen diğer bazı türlerin de bu tablolara zamanla eklenmesi düşünülmektedir.

Sonuç olarak her zaman için güncellenmiş veri ve bu alandaki literatürün, konu ile ilgilenenlerin elinin altında bulunması, böylece ahşabın işlenmesi ve kullanımında bu bilgilerin ahşabın optimal değerlendirilebilmesinde çok daha fazla katkı sağlayacağı ifade edilebilir. Ahşabın optimal ve verimli şekilde kullanılması ile ekonomiye de daha fazla katkı sağlanacaktır.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Akyüz, M., 1997. Doğu Ladini *Picea orientalis* L. Link. odununun fiziksel ve mekanik özellikleri. Orman Bakanlığı Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayın No. 3, Trabzon.
- 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* Mirb. Anatomik, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Aytin, A., 2013. Yabani kiraz *Cerasus avium* L Monench Odununun Fiziksel, Mekanik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Yüksek Sıcaklık Uygulamasının Etkisi. Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Düzce.
- 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. Kızılcıam *Pinus Brutiaten*. 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., 1943. Kestane Odununun Önemli Teknolojik Vasıfları ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Dergisi, Sayı 1, Ankara.

- Berkel, A., 1960. Doğu Ladini *Picea Orientalis*l.'De Brinell Sertlik Denemeleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri. A, Cilt. X, Sayı. 1, İstanbul.
- Berkel, A., 1963. Uludağ Gökarnı *Abies Bornmülleriana* Mattfeld'in Önemli Fiziksel Ve Mekanik Özellikleri Hakkında Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 89, İstanbul.
- Berkel, A., 1970. Ağaç Malzeme Teknolojisi. İ.Ü. Yayın No. 1448, O. F. 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*ieb. Ve Kokulu Ardıç *Juniperus Foetidissima*Willd.'In Teknolojik Özellikleri Ve Kurşun Kalem Endüstrisine Elverişliliği Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 228, İstanbul.
- Bozkurt, A.Y., 1971. Toros Kökarnı *Abies Cilicica* Carr.'Nın Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 181, İstanbul.
- Bozkurt, A.Y., 1986. Ağaç Teknolojisi. İ.Ü. Yayın No. 3403, O.F. Yayın No. 380, İstanbul.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., 1988. Dallı Servi *Cupressus Sempervirens* Var. *Horizontalis* Odununun Fiziksel, Mekanik Özellikleri Ve Kullanış Yerleri Üzerine Araştırmalar, Doğa Dergisi T Tar Ve Or. Dc 12, S 1, Tübitak-Orütar Projesi.
- Bozkurt, A.Y., Erdin, N. 1989. Ticarete Önemli Yabancı Ağaçlar. İ.Ü. Yayın No. 3572, Fbe Yayın No. 4, İstanbul.
- Bozkurt, A.Y. Erdin, N., 1990. Ticarete Kullanılan Ağaçlarda Fiziksel Ve Mekanik Özellikler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 40, Sayı 1, İstanbul.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., Erdin, N., 1990. Toros Sediri *Cedrus Libaninin* Anatomik Ve Teknolojik Özellikleri, Uluslararası Sedir Sempozyumu, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayın No. 59, Sayfa. 754-764.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., Kurtoglu, 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., Erdin, N., 1992. Belgrad Ormanı'nda Suni Olarak Yetiştirilmiş Douglas Gökarnı *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., Göker, Y., Erdin, N., 1993. Belgrad Ormanı'nda Suni Olarak Yetiştirilmiş Doğu Ladini *Picea Orientalis* L. Link.'Nin Fiziksel Ve Mekanik Özellikleri, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri. A, Cilt. 43, Sayı. 1, Sayfa. 33-55.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., Erdin, N., As, N., 1993. Datça Kızılçamında Anatomik Ve Teknolojik Özellikler, Uluslar Arası Kızılçam Sempozyumu, 18-23 Ekim 1993, Marmaris.
- Bozkurt, A.Y., Göker, Y., 1996. Fiziksel Ve Mekanik Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 436, 2. Baskı, İstanbul.
- Büyüksarı Ü., 2006. Bölge Farklılığının Kayın Gövdeli Akçaağaç *Acer Trautvetteri* Medw. Odununun Bazı Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Bolu.
- Chung Y., 1968. Glueability Of Southern Pine Early And Late Wood, Forest Products Journal, Vol.18, No 2, Usa.
- Çehreli H.T., 1979. Kazdağı Gökarnı Ve Doğu Karadeniz Gökarnının Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi Basılmamıştır, Trabzon.

- Demetçi, 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.
- Doğu, A.D., 1993. Suni Olarak Yetiştirilen Fıstıkçamı *Pinus Pinea* L.'Nda Bazı Anatomik, Fiziksel Ve Mekanik Özellikler, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dündar, T., 1996. Demirköy Istanca Meşeleri *Quercus Hartwissiana* Stev.'Nin Teknolojik Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Erdin, N., 1985. Toros Sediri *Cedrus Libani* A. Ric. 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. Halep Çamı *Pinus Halepensis* Mill. Odununun Fiziksel Ve Mekaniksel Özelliklerinin Belirlenmesi, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 268, Ankara.
- Erten, A.P., Sözen, M.R., 1997. Fıstık Çamı *Pinus Pinea* L., Camıyanı Karaçamı *Pinus Nigra* Arnold Ve Çınar Yapraklı Akçağaç *Acer Platanoides* L. Odununun Bazı Fiziksel Ve Mekaniksel Özelliklerinin Belirlenmesi, İç Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No. 266, Ankara.
- Göker, Y., 1969. Dursunbey Ve Elekdağ Karaçamları *Pinus Nigra* Var. *Pallasianaschneid*'Nin Fiziksel, Mekanik Özellikleri Ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri. A, Cilt. XIX, Sayı. 2, İstanbul.
- 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*'Nin 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 İle Bu Türlerin Yaygınlaştırılması Esaslarının Belirlenmesi Toplantısı Haziran 1995, Bildiri Kitabı, Balıkesir.
- Göker, Y., As, N., Akbulut, T., Ayrılmış, 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.
- 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 Üzerine 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 N.M., 2001. Kanatlı Ceviz *Pterocarya Fraxinifolia* Lam. Spach Odununun Bazı Teknolojik Özellikleri Ve Soyma Kaplama Üretimine Uygunluğunun İncelenmesi. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kantay, R., As, N., Ünsal, Ö., 1999. Dişbudak Yapraklı Kanatlı Ceviz *Pterocarya Fraxinifolia* Poirlet 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.

Korkut S., Güller B., Aydin A., Kök M.,S., 2009. Turkey's Native Wood Species; Physical And Mechanical Characterization And Surface Roughness Of Rowan *Sorbus Aucuparia* L. Wood Research, 54 2,P. 19-30.

Korkut S., Güller B., 2008. Physical And Mechanical Properties Of European Hophornbeam *Ostrya Carpinifolia* Scop. Wood.Biores. Tech. 99 4780- 4785.

Malkoçoğlu, A., 1994. Doğu Kayını *Fagus Orientalis* L. Odununun Teknolojik Özellikleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Onat, S.M., 1993. Şimşir Odununun Teknolojik Özellikleri. İ.Ü. Orman Fakültesi, Or. End. Müh. Böl. Bitirme Ödevi Basılmamıştır, İstanbul.

Öner M.N., 1996. Kütahya-Gediz-Yağmurlar Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Titrek Kavak *Populus Tremula* L. Odununun Fiziksel Ve Mekanik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Kütahya.

Rijdsdijk J.F., Laming P.B., 1994. Physical And Related Properties Of 145 Timbers. Kluwer Academic Publishers, Isbn 0-7923-2875-2, Dordrecht, The Netherlands.

Şahin, H., Ay, N., 2002. Karaağaç *Ulmus Glabra* Huds. Odununun Bazı Fiziksel Ve Mekanik Özellikleri, Güneydoğu Anadolu Ormancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı.4, Elazığ.

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.