

RİZE ÇAYELİ BÖLGESİ KIZILAĞAÇ [*ALNUS GLUTINOSA SUBSP. BARBATA (C. A. MEY) YALT*] ODUNUNUN MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Nurgül AY

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon

ÖZET

Bu çalışmada, Kızılağaç [*Alnus Glutinosa Subsp. Barbata (C. A. Mey) Yalt*] odununun mekanik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bunun için, Rize-Çayeli bölgesinden alınan 10 adet örnek ağaçtan yararlanılmış ve deneyler ilgili standartlara göre hazırlanmış örnekler üzerinde yapılmıştır. Kızılağaç odununun mekanik özellikleri olarak liflere paralel basınç direnci, eğilme direnci, liflere paralel çekme direnci, makaslama direnci, şok direnci ve Brinell-sertlik değerleri incelenmiştir. Deney sonuçlarına göre, mekanik özellikler ile yoğunluk arasındaki ilişkiler istatistiksel anlamda belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kızılağaç, Mekanik özellikler

MECHANICAL PROPERTIES OF ALDER [*ALNUS GLUTINOSA SUBSP. BARBATA (C. A. MEY) YALT*] WOOD OBTAINED FROM RİZE-ÇAYELİ REGION

SUMMARY

In this study, mechanical properties of Alder [*Alnus Glutinosa Subsp. Barbata (C. A. Mey) Yalt*] wood were investigated. 10 trees used for experiments were obtained from Rize-Çayeli region and samples were then prepared in accordance with the related standarts. As mechanical properties of alder wood, compression strength parallel to the grain, static bending strength, strength in tension parallel to the grain, shear strength, impact strength and values of Brinell-hardness were determined. Relations between mechanical properties and spesific gravity were statistically determined.

Key Words : Alder wood, Mechanical properties

1. GİRİŞ

Ülkemizde orman ürünlerine olan talebi ormanlarımızın mevcut durumu, gerek miktar gerekse tür ve kalite yönünden karşılayamamaktadır. Odun hammaddesi açığının giderek büyümesi, koşulların gerektirdiği şekilde odun üretimini arttırmak, değişik ağaç türleriyle endüstriyel ağaçlandırmalar yapmak ve mevcut orman varlığını rasyonel bir şekilde kullanmakla önlenabilir. Bu açığın kapanmasında asli ağaç türleri yanında tali

ağaç türlerinden de gerektiği şekilde yararlanmak yoluna gidilmelidir.

Türkiye’de önemli orman ağaçlarından olan Kızılağaçlar, geniş alanlara yayılmış, son derece hızlı büyüyen, iyi gövde yapısıyla ekonomiye katkısı olabilecek ağaç türlerindedir. Kızılağaç meşçereleri ülkemiz ormanlarının yaklaşık % 1’ini oluşturmaktadır (Huş, 1962).

Kızılağaçların Türkiye’de çok yaygın olması, düzgün gövdeler oluşturması ve hızlı büyümesi

nedeniyle ekonomide önemli bir yer tutabileceği düşünülerek bu çalışma amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Kızılağaçların ülkemizde yayılış alanları incelenmiş ve bu alanları temsil edebilen yerlerden iyi gövde yapısına sahip, düzgün ağaçlardan Rize-Çayeli bölgesinden toplam 10 adet ağaç üzerinde denemeler gerçekleştirilmiştir.

Örnek ağaçların seçiminde TS4176 esaslarına göre hareket edilmiş ve her deneme ağacından 2-4 m yüksekliklerden 1 m'lik gövde kısımları çıkarılarak her parça üzerine gerekli bilgiler işaretlenmiştir.

Mekanik özellikler için 1 m'lik gövde parçalarından Kuzey-Güney ve Doğu-Batı yönünde 6 cm genişlikte parçalar kesilerek basınç, eğilme, şok, çekme, makaslama direnci ve Brinell-sertlik deney

örnekleri çıkarılarak hava kurusu hale getirilmişlerdir.

Deneylerde örnekler kusurlu kısımlardan kaçınılarak kesilmiş, klimatize edilen örneklerin enine kesit boyutları ve lif yönündeki uzunlukları % 1 gr duyarlıkta ölçülmüştür.

3. BULGULAR

3. 1. Basınç Direnci

Basınç direnci değeri 332 örnek üzerinde ölçülmüş ve sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Liflere paralel ortalama basınç direnci değeri 564.39 kgf/cm² olup 270.27-826.55 kgf/cm² arasında değişmektedir.

Özgül ağırlık ile basınç direnci arasındaki regresyon analizi sonuçları Tablo 2 ve Şekil 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Basınç Direnci Değerleri

Bölge	Örnek Sayısı	Basınç Direnci Değeri kgf/cm ²				Değişim Genişliği	Min. ve Max. Değer
		Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyans Katsayısı		
Rize - Çayeli	332	564.39	102.43	10289	17.97	556.28	270.27 - 826.55

Tablo 2. Basınç Direnci ile Özgül Ağırlık Arasındaki Bağlantıya İlişkin Regresyon Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Oranı	Önem Düzeyi
Regrasyon	0.079359	1	0.079359	63.297	***
Hata	0.122866	98	0.0011254		
Toplam	0.202225	99			

Basınç direnci deneyleri TS 2595'e göre 2 x 2 x 30 cm boyutlarında hazırlanan örneklerde yapılmıştır.

Eğilme direnci deneyleri TS 2474 esaslarına uygun olarak 2 x 2 x 30 cm boyutlarındaki örneklerde yapılmıştır.

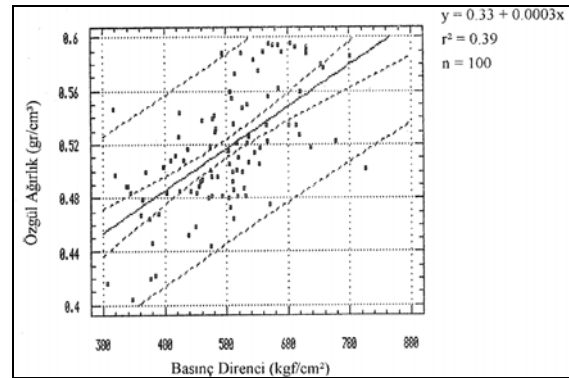
Liflere paralel yönde makaslama direnci deneyleri TS 3459 esaslarına göre yapılmıştır.

Çekme direnci TS 2475'e göre, Brinell-sertlik değeri örnekleri ise TS 2479'a göre 5 x 5 x 5 cm boyutlarında hazırlanmıştır.

Mekanik özellikler ile özgül ağırlık arasındaki ilişkiyi incelemek için her özellik için özgül ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Basınç direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişki 0.001 yanılma olasılığı için anlamlı olup korelasyon katsayısı 0.62 bulunmuştur.

Liflere paralel yönde basınç direnci değerlerinden hesaplanan statik kalite değeri 11.064 km olarak bulunmuştur. Spesifik kalite değeri ise 21.61 olarak bulunmuştur.



Şekil 1. Özgül ağırlık ile basınç direnci arasındaki ilişki

3. 2. Eğilme Direnci

yapılmış ve sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Ortalama eğilme direnci değeri 969.774 kgf/cm² olup 654-1228 kgf/cm² arasında değişmektedir.

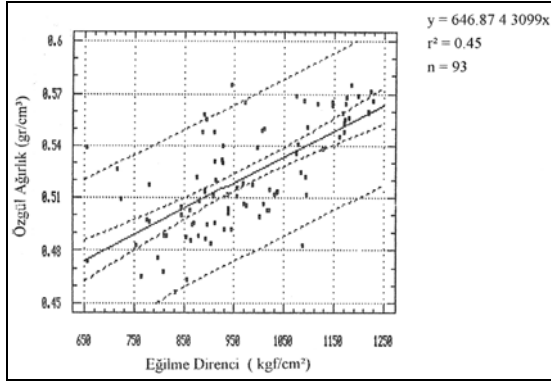
Eğilme Direnci deneyleri 193 örnek üzerinde

Tablo 3. Eğilme Direnci Değerleri

Eğilme Direnci Değeri kgf/cm ²							
Bölge	Örnek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyans Katsayısı	Değişim Genişliği	Min. ve Max. Değer
Rize - Çayeli	193	969.774	139.3	19357.1	14.34	574	654 - 1228

Tablo 4. Eğilme Direnci ile Özgül Ağırlık Arasındaki Bağlantıya İlişkin Regrasyon Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Oranı	Önem Düzeyi
Regrasyon	818285.16	1	818285.16	77.4	***
Hata	962567.16	91	10577.66		
Toplam	1780852.30	92			



Şekil 2. Özgül ağırlık ile eğilme direnci arasındaki ilişki

Özgül ağırlık ile eğilme direnci arasındaki ilişki Tablo 4 ve Şekil 2'de verilmiştir. Eğilme Direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişki 0.001 yanılma olasılığı için anlamlı olup korelasyon katsayısı 0.67 bulunmuştur.

3. 3. Şok Direnci

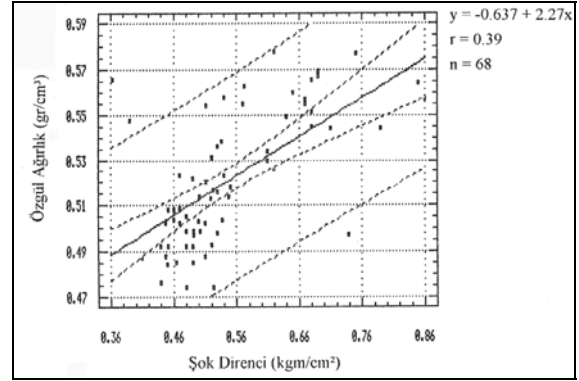
Şok direnci deneyleri 169 örnek üzerinde yapılmış ve sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir. Ortalama şok

Tablo 5. Şok Direnci Değerleri

Şok Direnci Değeri kgf/cm ²							
Bölge	Örnek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyans Katsayısı	Değişim Genişliği	Min. ve Max. Değer
Rize - Çayeli	169	0.54	0.16	0.11	19.23	0.49	0.36 - 0.86

Tablo 6. Dinamik Eğilme Direnci ile Özgül Ağırlık Arasındaki Bağlantıya İlişkin Regrasyon Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Oranı	Önem Düzeyi
Regrasyon	0.2970	1	0.2970	43.33	***
Hata	0.4592	67	0.006855		
Toplam	0.7563	68			



Şekil 3. Şok direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişki

direnci değeri 0.36-0.86 kgm/cm² arasında değişmektedir.

Şok direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişki Tablo 6 ve Şekil 3'de gösterilmiştir. Dinamik eğilme direnci ile özgül ağırlık arasındaki ilişki 0.001 yanılma olasılığı için anlamlı olup korelasyon katsayısı 0.62 bulunmuştur.

Şok direnci ile özgül ağırlık değerlerinden yararlanılarak dinamik kalite değeri 2.07 olarak hesaplanmıştır. Dinamik kalite faktörlerine göre Kızılağaç odunu orta sertlikte ve iyi kalitede odun olarak tanımlanmaktadır.

3. 4. Çekme Direnci

Çekme direnci deneyleri 140 örnek üzerinde yapılmış ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Çekme Direnci Değerleri

Çekme Direnci Değeri kgf/cm ²							
Bölge	Örnek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyans Katsayısı	Değişim Genişliği	Min. ve Max. Değer
Rize - Çayeli	140	1093.96	223.815	50093.3	20.45	924.31	575.69 - 1500

Ortalama çekme direnci değeri 1093.96 kgf/cm² olup 575.69-1500 kgf/cm² arasında değişmektedir

3. 5. Makaslama Direnci

Liflere paralel yönde makaslama direnci değerleri 138 örnek üzerinde yapılmış ve sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir.

Ortalama makaslama direnci radyal yüzeyde 51.74 kgf/cm² olup 30.26-56.51 arasında değişmektedir. Teğet yüzeyde uygulanan ortalama makaslama direnci 44.87 kgf/cm² olup 38.22-63.99 kgf/cm² arasında değişmektedir.

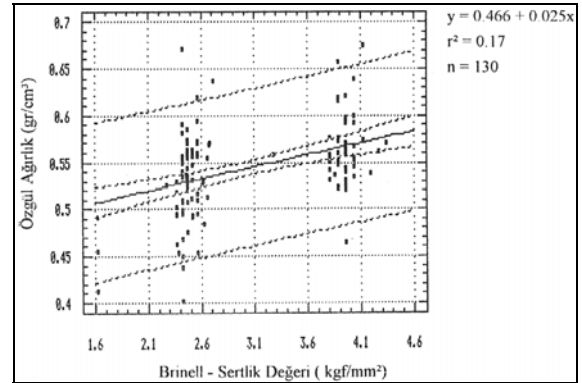
Tablo 8. Makaslama Direnci Değerleri

Makaslama Direnci Değeri kgf/cm ²								
Bölge		Örnek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyans Katsayısı	Değişim Genişliği	Min. ve Max. Değer
Rize - Çayeli	Teğet	138	44.87	5.40	29.23	12.04	26.25	30.26 - 56.51
	Radyal	139	51.74	6.07	36.91	11.74	25.77	38.22 - 63.99

3. 6. Brinell - Sertlik Değeri

Brinell - sertlik değerleri 130 adet örnek üzerinde yapılmış ve sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir. Brinell- sertlik enine kesitte ortalama 3.06 kgf/mm² olup 1.62 - 4.34 kgf/mm², teğet kesitte ortalama 1.56 kgf/mm² olup 1.09 - 2.62 kgf/mm² arasında değişmekte, radyal kesitte ortalama 1.49 kgf/mm² olup 1.11 - 2.56 kgf/mm² arasında değişmektedir.

Brinell - sertlik değeri ile özgül ağırlık arasındaki regrasyon analizi sonuçları Tablo 10 ve Şekil 4’de verilmiştir. Brinell - sertlik değeri ile özgül ağırlık arasındaki ilişki 0.001 yanılma olasılığı için anlamlı olup korelasyon katsayısı 0.41 bulunmuştur.



Şekil 4. Brinell - sertlik değeri ile özgül ağırlık arasındaki ilişki

Tablo 9. Brinell - Sertlik Değerleri

Şok Direnci Değeri kgf/cm ²							
Bölge	Örnek Sayısı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Varyans	Varyans Katsayısı	Değişim Genişliği	Min. ve Max. Değer
	130	3.06	0.75	0.57	24.75	2.72	1.62 - 4.34
Rize - Çayeli	130	1.56	0.36	0.31	23.15	1.53	1.09 - 2.62
	130	1.49	0.33	0.11	22.68	2.63	1.11 - 2.56

Tablo 10. Brinell - Sertlik Değeri ile Özgül Ağırlık Arasındaki Bağlantıya İlişkin Regrasyon Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F Oranı	Önem Düzeyi
Regrasyon	0.48155	1	0.4815	26.98	***
Hata	0.22845	128	0.0178		

Toplam	0.71000	129			
--------	---------	-----	--	--	--

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

ortalama değer 564.39 kgf/cm² bulunmuştur.

4. 1. Liflere Paralel Basınç Direnci

Yapılan bazı çalışmalarda Kızılağaç ve bazı ağaç türlerine ait basınç direnci değerleri de Tablo 11'de verilmiştir.

Basınç direnci değerleri Tablo 11'de verilmiş olup

Tablo 11. Basınç Direnci Değerleri

Basınç Direnci kgf/cm ²		
Kızılağaç	564	
Kızılağaç	458	(Gürsu, 1967)
Kızılağaç	400	(Jukna, Tytinsch, 1956)
Karakavak	350	(Kollmann, 1951)
Kavak	293	(Sertmehmetoğlu, Acar, 1976)
Dişbudak	517	(Gürsu, 1971)
Adi Dişbudak	636	(Kollmann, 1941)
Meşe (Genç)	637	(Gürsu, 1966)
Meşe (Yaşlı)	383	(Gürsu, 1966)
Doğu Kayını	572	(Malkoçoğlu, 1994)
Avrupa Kayını	527	(Cividini, 1969)
Okaliptus	541	(Acar, Gökçe, 1971)
Kestane	470	(Berkel, 1946)

Maden direği kullanımı için basınç direnci değerinin yüksek olması istenmektedir. Kızılağaç yoğunluk bakımından maden direği olarak kullanıma uygundur.

Spesifik kalite değeri 21.61 olarak hesaplanmış olup Kızılağaç odunu yumuşak odun sınıfına girmektedir.

Basınç direnci ile özgül ağırlık arasında artan yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yapraklı ağaçlarda statik kalite değeri 6'dan küçük olduğu taktirde kalite özelliği düşük, 6 - 7.5 arasında orta ve 7.5'dan büyük iken iyi olarak kabul edilmektedir. Ortalama statik kalite değeri 11.064 km olarak bulunmuş olup, bu sınıflamaya göre kızılağaç odunu iyi derecede kalite özelliğine sahip bulunmaktadır.

4. 2. Eğilme Direnci

Eğilme direnci değerleri Tablo 3'de verilmiş olup ortalama eğilme direnci 969.77 kgf/cm² olarak bulunmuştur.

Kızılağaç ve bazı ağaç türlerine ait eğilme direnci değerleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Eğilme Direnci Değerleri

Eğilme Direnci kgf/cm ²		
Kızılağaç	969	
Kızılağaç	838	(Gürsu, 1967)
Kızılağaç	411	(Harvat, 1984)
Karakavak	650	(Kollmann, 1951)
Dişbudak	1087	(Gürsu, 1971)
Adi Dişbudak	1350	(Kollmann, 1941)
Meşe (Genç)	1238	(Gürsu, 1966)
Meşe (Yaşlı)	1092	(Gürsu, 1966)
Kestane	886	(Berkel, 1946)
Doğu Kayını	1123	(Malkoçoğlu, 1994)
Avrupa Kayını	1102	(Cividini, 1969)
Kavak	580	(Sertmehmetoğlu, Acar, 1976)

4. 3. Şok Direnci

Şok direnci değerleri Tablo 5’de verilmiş olup ortalama şok direnci 0.54 kgf/cm^2 olarak bulunmuştur. Kızılağaç odunu ve bazı ağaç türlerine ait şok direnci değerleri Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Şok Direnci Değerleri

Şok Dir. (kgf/cm^2)		
Kızılağaç	0.54	
Kızılağaç	0.60	(Gürsu, 1967)
Kızılağaç	0.60	(Harvat, 1984)
Karakavak	0.50	(Kollmann, 1951)
Dişbudak	0.64	(Gürsu, 1971)
Adi Dişbudak	0.96	(Kollmann, 1941)
Meşe (Genç)	0.76	(Gürsu, 1966)
Meşe (Yaşlı)	0.54	(Gürsu, 1966)
Doğu Kayını	0.95	(Malkoçoğlu, 1994)
Avrupa Kayını	0.98	(Cividini, 1969)
Okaliptus	0.92	(Acar, Gökçe, 1971)
Kavak	0.24	(Sertmehmetoğlu, Acar, 1976)

Dinamik eğilme direnci ile özgül ağırlık arasında artan yönde bir ilişki bulunmuştur. Dinamik kalite faktörüne göre Kızılağaç odunu orta sertlikte ve iyi kalitede odun olarak tanımlanmaktadır.

4. 4. Liflere Paralel Çekme Direnci

Çekme direnci değerleri Tablo 7’de verilmiş olup ortalama çekme direnci 1093.96 kgf/cm^2 olarak bulunmuştur. Kızılağaç odunu ve bazı ağaç türlerine ait çekme direnci değerleri Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Çekme Direnci Değerleri

Çekme Dir. (kgf/cm^2)		
Kızılağaç	1093	
Kızılağaç	591	(Gürsu, 1967)
Kızılağaç	497	(Harvat, 1984)
Karakavak	770	(Kollmann, 1951)
Dişbudak	1022	(Gürsu, 1971)
Adi Dişbudak	1760	(Kollmann, 1941)
Doğu Kayını	1316	(Malkoçoğlu, 1994)
Avrupa Kayını	1285	(Stoyanoff, Entcheff, 1949)

Ağaç malzemede liflere paralel yönde çekme direnci bütün direnç özellikleri içerisinde en yüksek değeri göstermektedir. Bunun nedeni, odunun hücre çeperinin mikrofibrillerden ibaret ince dokusu ve hücre yapısından ileri gelmektedir.

4. 5. Makaslama Direnci

Makaslama direnci değerleri Tablo 8’de verilmiş olup liflere teğet yönde 44.87 kgf/cm^2 , radyal yönde

ise 51.74 kgf/cm^2 olarak bulunmuştur. Kızılağaç odunu ve bazı ağaç türlerine ait makaslama direnci değerleri ise Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Makaslama Direnci Değerleri

Makaslama Dir. (kgf/mm^2)		
Kızılağaç	48.30	
Dişbudak	93.70	(Gürsu, 1971)
Adi Dişbudak	128	(Kollmann, 1941)
Doğu Kayını	98.01	(Malkoçoğlu, 1994)
Avrupa Kayını	90.40	(Stoyanoff, Entcheff, 1949)

4. 6. Brinell - Sertlik Değeri

Brinell - sertlik değerleri Tablo 9’da verilmiş olup ortalama enine kesit sertliği 3.06 kgf/mm^2 , teğet kesit sertliği 1.56 kgf/mm^2 , radyal kesit sertliği ise 1.49 kgf/mm^2 olarak bulunmuştur. Kızılağaç odunu ve bazı ağaç türlerine ait Brinell - sertlik değerleri Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Brinell - Sertlik Değerleri

	Brinell - Sertlik Değerleri (kgf/cm^2)		
	Liflere Paralel	Liflere Dik	
Kızılağaç	3.06	1.52	
Kızılağaç	3.8	1.7	(Berkel, 1970)
Dişbudak	16.4	8.15	(Gürsu, 1971)
Adi Dişbudak	6.5	-	(Kollmann, 1941)
Doğu Kayını	5.49	2.74	(Malkoçoğlu, 1994)
Avrupa Kayını	6.68	3.32	(Stoyanoff, Entcheff, 1949)

Brinell - sertlik değeri ile özgül ağırlık arasında artan yönde bir ilişki belirlenmiştir. Liflere paralel yöndeki sertlik değerleri liflere dik yöndeki sertlik değerlerinden daha yüksek çıkmıştır.

Sertlik değeri üzerine yıllık halka yapısı, yaz odunu katılım oranı, trahelerin sayısı ve çapı etkili olmaktadır.

5. KAYNAKLAR

Acar, O., Gökçe, O. 1971. Eucalyptus Camaldulensis Dehn. Odununun Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bazı Araştırmalar, Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Enstitüsü Yıllık Bülten No: 5 - 6, İzmit.

Berkel, A. 1946. Kestane Odununun Önemli Teknolojik Vasıfları ve Kullanma Yerleri Hakkında Araştırmalar, Orman ve Av No: 9.

Berkel, A. 1970. *Ağaç Malzeme Teknolojisi*, İ. Ü., Orman Fakültesi Yayın No: 147, 592 s. Kurtulmuş Matbaası, İstanbul.

Cividini, R. 1969. Studio Technologica sul Faggio dell, Appennion Toscano, Contribut, Scientifico, Pratici per una Migliore Conoscenza ed Utilizzazione del Legno, 121- 122.

Gürsu, İ. 1967. Meryemana Araştırma Ormanı Kızılağaçlarının Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, OAE Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 23, Ankara.

Gürsu, I. 1971. Süleymaniye Ormanı Sivri Meyveli Dişbudak'ları (*Fraxinus oxycarpa* Willd.) Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ve Değerlendirme İmkanları Hakkında Araştırmalar, OAE Yayınları Teknik Bülten Serisi No: 47, Ankara.

Gürsu, I. 1966. Karabük Mıntukası Sapsız Meşelerinin Anatomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, OAE Yayınları Yayın No: 17, Ankara.

Harvat, I. 1984. Physical and Mechanical Properties of *A. glutinosa*, Sum. List 84 (9/10), 273 - 289.

Huş, S. 1962. Türkiye Selüloz ve Kağıt Sanayinin İlmî ve Teknik Yönlerden İncelenmesi, Orman

Fakültesi Dergisi, Seri A, 12 (2), 6-18.

Jukna, A. D., Tyltinsch, K. K., 1956. Physical and Mechanical Properties of the Wood of *Alnus glutinosa* Growing in the Latvian S.S.R. Latvijas PSR Zinatnu Akademijas Vestis, Riga, 3, 69 - 74.

Kollmann, F. 1951. Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe Band, 1050 s.

Kollmann, F. 1941. Die Esche und ihr Holz., 147s.

Malkoçoğlu, A. K. 1994. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsiky) Odununun Teknolojik Özellikleri, Doktora Tezi, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon.

Sertmehmetoğlu, Z. ve Acar, O. 1967. Bir Endüstri Ağacı Olarak (I - 214) İşaretli Melez Kavak Odununun Mekanik Dirençleri Konusunda Araştırmalar, 1. Bilim Kongresi, 4 Ekim, Ankara.

Stoyanoff, V., Entcheff, E. 1949. Comparative Studies upon the Technogical Properties of the Beech Woods from *Fagus silvatica* L. and *Fagus orientalis* lipsky., Sbornik na Bulgar Skata Akedemiye Naubite, 40, 2.