
SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES		VOLUME		NUMBER		
SERIE	A	BAND	52	HEFT	2	2002
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



DEMİRKÖY YÖRESİ İSTRANCA MEŞELERİNİN (*Quercus hartwissiana* Stev.) MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Ar. Gör. Türker DÜNDAR¹⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada; İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, Demirköy Orman İşletme Müdürlüğü, Macara Orman İşletme Şefliğinden alınan 5 adet Istranca Meşesi deneme ağacı üzerinde, ilgili Türk standartlarına göre saptanan bazı mekanik özellikler verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre liflere paralel basınç direnci 65.3 N/mm², statik kalite değeri 8.9, eğilme direnci 107.6 N/mm², eğilmede elastikiyet modülü 11056.1 N/mm², dinamik eğilme direnci 7.8 j/cm², dinamik kalite değeri 1.54, makaslama direnci 8.7 N/mm², janka sertlik değeri ise liflere paralel (enine) yönde 78 N/mm², liflere dik yönde (yan sertlik) 56.6 N/mm² olarak bulunmuştur.

1. GİRİŞ

Meşeler, jeolojik devirlerde ilk ortaya çıkışlarından bugüne kadar geçen 80 ila 100 milyon yıl, doğanın her tür etkilerine karşı koyarak günümüze kadar ulaşabilen sayılı orman ağaçlarından biri olup, yüzlerce yıl yaşamlarını sürdürebilmektedirler. Kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde 200'den fazla türü, çok sayıda alt türü, varyete ve doğal hibridleri bulunmaktadır. Ülkemiz ise doğal olarak yetişen 18 meşe türü, bunların bazı alt tür ve varyeteleri ile gerek yayılış alanı genişliği, gerekse tür zenginliği bakımından bugün dünyanın sayılı Meşe bulunuş merkezlerinden birisidir (YALTIRIK 1984).

Step dahil Türkiye'nin hemen her tarafında bir veya birkaç taksonuna rastlanan, çok geniş alanlarda saf veya karışık ormanlar oluşturan meşenin, geçmişe nazaran yayılış alanları çok daralmış ve durumları bozulmuş olmasına rağmen, ANONYMOUS (1995) verilerine göre

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

toplam sahası 5.8 milyon hektara ulaşmaktadır. Yurdumuzda toplam orman alanının yüzölçümüne oranla meşe türlerinin teşkil ettiği ormanların alanı çamdan sonra ikinci sırada yer almakta olup, yaklaşık olarak %25'ini kaplamaktadır (BERKEL ve diğerleri 1969).

Yukarıdaki veriler dikkate alındığında Meşenin, Türkiye ormanlarının önemli ağaç türlerinden biri olduğu anlaşılmaktadır. Bu türün önemli kullanım alanları arasında özellikle kesme kaplama üretimi, toprak altı ve toprak üstü inşaatlar, fiçı ve parke yapımı, bunların yanı sıra mobilya, maden direği, travers üretimi ve gemi inşaatıdır. Endüstriyel değeri de tartışılmaz durumdadır.

Istranca Meşesi (*Quercus hartwissiana* Stev.) 35 m'ye kadar boylanabilen, düzgün gövdeli bir Meşe türüdür. Beyaz meşeler grubunda yer almaktadır. Genel coğrafi yayılışı oldukça sınırlı bir alanda olup, Bulgaristan Istrancaları, Türkiye ve Batı Transkafkasya'da bulunmaktadır. Ülkemizde Trakya, Kuzey Anadolu (Batı ve Doğu Karadeniz ormanları) ve çok lokal olarak ta Doğu Anadolu'da Erzurum ve Tunceli'de bulunur.

Bu çalışmanın amacı, Istranca Meşesinin, önemli yayılış alanlarından biri olan Türkiye'de bir yüksek lisans tezi çerçevesinde bilimsel olarak tespit edilen bazı mekanik özelliklerinin açıklanmasıdır. Böylece hem mevcut literatür boşluğunun doldurulması ve hem de bu türün, mekanik özellikleri ışığında daha rasyonel bir şekilde değerlendirilebilmesi sağlanabilecektir.

2. MATERYAL VE METOD

Istranca Meşesinin ülkemizde, Trakya bölgesinde Demirköy yöresinde ve Batı Karadeniz bölgesinde Yenice yörelerinde yoğun meşçereler oluşturduğu saptanmış ve araştırma materyali Demirköy yöresinden seçilmiştir. Böylece Macara Orman İşletme Şefliği deneme alanı olarak alınmıştır. Alan coğrafik olarak Trakya bölgesinin Kuzey Trakya bölümünde, 41°50' Kuzey enlemi ve 27°46' Doğu boylamı arasındadır.

Bu bölgede Istranca Meşesi, meşçere içerisinde gürgen (*Carpinus betulus*), fındık (*Corylus avellana*), kızılıncık (*Cornus sanguinea*) ve üzve (*Sorbus torminalis*) ile karışıklığa girmekle beraber, hakim tür olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araştırma alanı, yükseltisi 30 m, eğimi %0 olan bir taban arazidir. Dolayısıyla bakı mevcut değildir. Toprak balçıklı kil türünde olup pH 6.6 ile 7 arasında değişmekte, karbonat içermemektedir. Yoğun köklenme derinliği 50 cm'dir.

Araştırma sahası içerisinde rasgele olarak 20×20 m boyutlarında bir alan deneme alanı olarak belirlenmiş ve alan içerisinde kalan ağaçların göğüs ($d_{1,30}$) çapları ölçülerek aritmetik ortalamaları alınmıştır. Böylece tespit edilen ortalama göğüs çapına sahip 5 adet ağaç deneme ağacı olarak seçilmiştir. Bu ağaçların seçiminde ekstrem hallerden kaçınılmış ve her bakımdan normal özelliklerdeki gövdelerin alınmasına dikkat edilmiştir. Kesimi takiben TS 4176(1984)'ya göre ölçümler yapılmış ve kaydedilmiştir. Deneme ağaçlarının gövdelerinde toprak seviyesinden itibaren 2-4 m arasında kalan bölümlerinden, budak ve benzeri kusurlar içermeyen 1.5 m uzunluğundaki tomruklar kesilmiş ve kuzey yönleri işaretlenmiştir. Deneme ağaçlarına ait bazı özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Deneme Ağaçlarının Özellikleri
Table 1: The Properties of Sample Trees

Ağaç no Tree no	Ağaç yaşı Age of trees	$d_{1,30}$ çapı (cm) Diameter of $d_{1,30}$	Ağaç boyu (m) Length of tree	Yaş dal yük. (m) Green branch	Kuru dal yük. (m) Dead branch	Çatal yük. (m) Ramification
1	57	30.6	23.3	13.0	6.3	11.0
2	78	29.0	24.9	12.3	5.5	16.0
3	78	31.5	27.4	14.0	5.4	14.0
4	75	31.0	26.8	9.1	5.1	9.1
5	66	32.0	23.1	8.0	5.7	8.6

Alınan gövde kısımlarından kuzey-güney ve doğu-batı doğrultularında, özü içine alan 8 cm kalınlığında kalaslar biçilmiştir. Biçilen kalaslar doğal kurutmaya tabi tutularak rutubetleri lif doygunluğu noktasının altına indirilmiştir. Daha sonra bu kalaslardan, tespit edilecek mekanik özelliklere ait yöntemleri içeren Türk standartları esas alınarak, standartların öngördüğü şekil ve ölçülerdeki deney örnekleri üretilmiştir. Üretilen bu örnekler TS 2470'e göre kondüsyonlanarak deneye hazır hale getirilmiştir. Tespit edilen mekanik özellikler ve ilgili standartlar aşağıda verilmiştir.

Liflere paralel basınç direnci	TS 2595 (1977)
Eğilme direnci	TS 2474 (1976)
Eğilmede elastikiyet modülü	TS 2478 (1976)
Dinamik eğilme direnci	TS 2477 (1976)
Liflere paralel yönde makaslama direnci	TS 3459 (1980)
Janka sertlik	TS 2479 (1976)

Bunlara ilave olarak statik ve dinamik kalite değerleri hesaplanmıştır. Statik kalite değerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$I_s = \delta_{B//} / (100 \times D_{12})$$

burada $\delta_{B//}$, hava kurusu (%12) rutubetteki liflere paralel basınç direnci (N/mm^2) ve D_{12} ise hava kurusu yoğunluk değeridir (g/cm^3).

Dinamik kalite değeri ise aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır:

$$I_d = a / D_{12}^2$$

burada a, dinamik eğilme direnci değeridir (j/cm^2).

Deney sonuçları TS 2470 (1976)'da belirtilen istatistik parametreler hesaplanarak ifade edilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Liflere Paralel Basınç Direnci

Elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Liflere Paralel Basınç Direnci Değerleri

Table 2: The Values Of Compression Strength Parallel To Grain

Özellikler Properties		Ağaç No (Tree No)					Gen. Ort. General
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	31	25	30	30	35	151
Aritmetik ortalama Arithmetic mean (N/mm ²)	x	72.8	64.7	74.2	59.4	58.8	65.3
Standart sapma Standard deviation	s	6.609	8.520	9.651	4.239	9.153	10.239
Varyans Variance	s ²	43.673	72.587	93.136	17.970	83.775	104.833
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	9.1	13.2	13.0	7.1	15.6	15.7
Ortalama hata Average of error	s _r	1,19	1,70	1,76	0,77	1,55	0,83
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	3,27	5,26	4,74	2,59	5,27	2,54

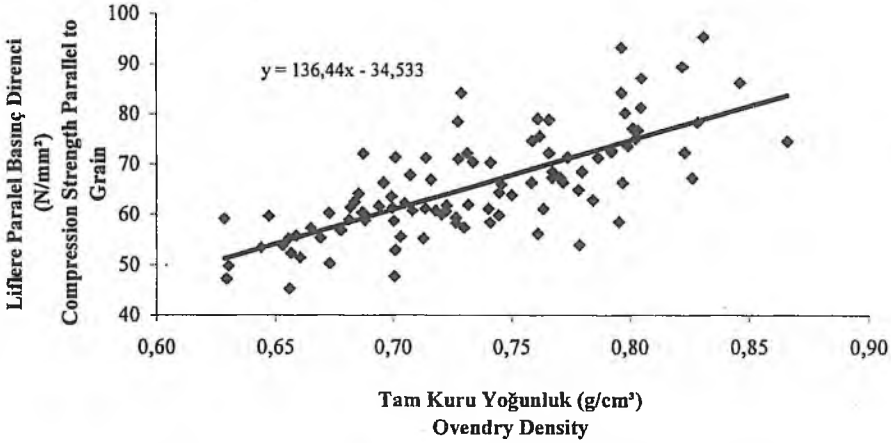
Kıyaslama yapılabilmesi için diğer bazı meşe türlerine ait liflere paralel basınç direnci değerleri aşağıda verilmiştir (DÜNDAR 1997).

	Basınç Direnci (//) N/mm ²	Hava Kuru Yoğunluk g/cm ³
Istranca Meşesi (Demirköy)	65.3	0.711
Istranca Meşesi (Bulgaristan)	55.3	0.783
Sapsız Meşe (Karabük)	60.6	-
Çoruh Meşesi (Belgrad Ormanı)	57.1	0.731
Saplı Meşe	61.0	0.690

Görüldüğü gibi Demirköy yöresi Istranca Meşelerinin liflere paralel basınç direnci değeri, Bulgaristan Istranca Meşelerinden ve verilen diğer meşe türlerinden nispeten yüksek bulunmaktadır.

Bütün ağaçların ortalama statik kalite değeri 8.9 olarak hesaplanmıştır. Bu değer bir ağaç türünün mekanik özellikleri hakkında fikir vermesi bakımından önemli bulunmaktadır. İğne yapraklı ve yapraklı ağaçlar, yoğunluk değerleri esas alınarak statik kalite değerleri bakımından sınıflandırmaya tabi tutulmuşlardır. Buna göre, orta sertlikte yapraklı ağaçlardan olan Meşe için bu değer 7'den büyük olması özelliklerinin iyi olduğu anlamına gelmektedir (BOZKURT/GÖKER, 1987). Görüldüğü gibi Istranca meşesinin 8.9 olarak hesaplanan statik kalite değeri, verilen bu değer üzerindedir. BERKEL ve GÖKER (1974) tarafından Belgrad ormanı Çoruh meşelerinde yapılan araştırmada bu değer 8.4 olarak, GÜRSU (1966) tarafından Karabük mınıkası Sapsız meşelerinde 8,7 olarak bulunmuştur.

Şekil 1'de Istranca meşesinde liflere paralel basınç direnci ile yoğunluk değeri arasındaki ilişki verilmektedir. Görüldüğü gibi yoğunluk ile liflere paralel basınç direnci arasında doğrusal artan bir ilişki mevcuttur. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0.73 olarak hesaplanmıştır. Bu değer birine yakın olması kuvvetli bir ilişkinin, sıfıra yakın olması ise zayıf bir ilişkinin varlığını göstermektedir. Bu durumda basınç direnci ile yoğunluk arasındaki doğrusal olarak artan ilişki kuvvetli bir ilişkidir.



Şekil 1: Istranca meşesinde liflere paralel basınç direnci ile yoğunluk arasındaki ilişki
Figure 1: The relation between the compression strength parallel to grain and the density in Istranca oak.

3.2 Eğilme Direnci

Yapılan denemelerden elde edilen değerler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Eğilme Direnci Değerleri

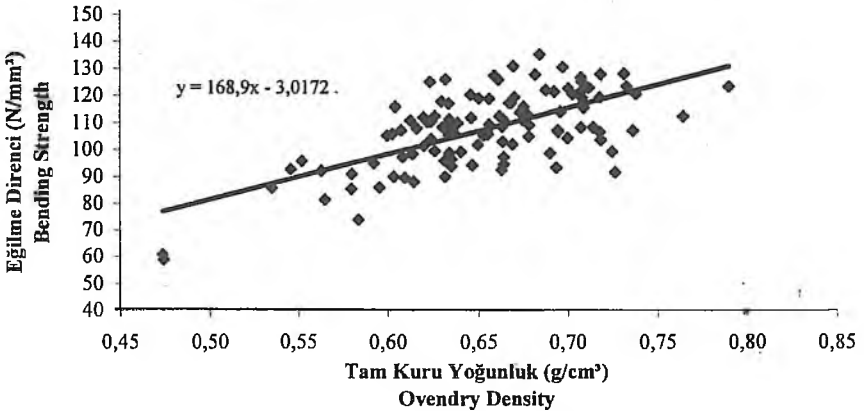
Table 3: The Values Of Bending Strength

Özellikler Properties		Ağaç No (Tree No)					Gen. Ort. General
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	29	34	32	39	31	165
Aritmetik ortalama Arithmetic mean (N/mm ²)	x	114.0	104.1	120.2	104.5	97.6	107.6
Standart sapma Standard deviation	s	15.803	12.606	10.425	11.050	17.276	15.554
Varyans Varians	s ²	249.734	158.921	108.690	122.103	298.460	241.927
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	13.9	12.1	8.7	10.6	17.7	14.5
Ortalama hata Average of error	s _t	2.94	2.16	1.84	1.77	3.10	1.21
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	5.16	4.15	3.06	3.39	6.35	2.25

Diğer bazı meşe türlerine ait eğilme direnci değerleri aşağıda verilmiştir (DÜNDAR 1997).

	Basınç Direnci (//) N/mm ²	Hava Kuru Yoğunluk g/cm ³
Istranca Meşesi (Demirköy)	107.6	0.711
Istranca Meşesi (Bulgaristan)	77.3	0.783
Çoruh Meşesi (Belgrad Ormanı)	127.8	0.731
Sapsız Meşe (Karabük)	118.5	-
Saplı Meşe	88.0	0.690

Istranca meşesinde eğilme direnci ile yoğunluk arasında doğrusal olarak artan bir ilişki tespit edilmiştir (Şekil 2). İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0.65 olarak hesaplanmıştır. Bu değer bize ilişkinin kuvvetli sayılabileceğini göstermektedir.



Şekil 2: Istranca meşesinde eğilme direnci ile yoğunluk arasındaki ilişki

Figure 2: The relation between the bending strength and the density in Istranca oak

3.3 Eğilmede Elastikiyet Modülü

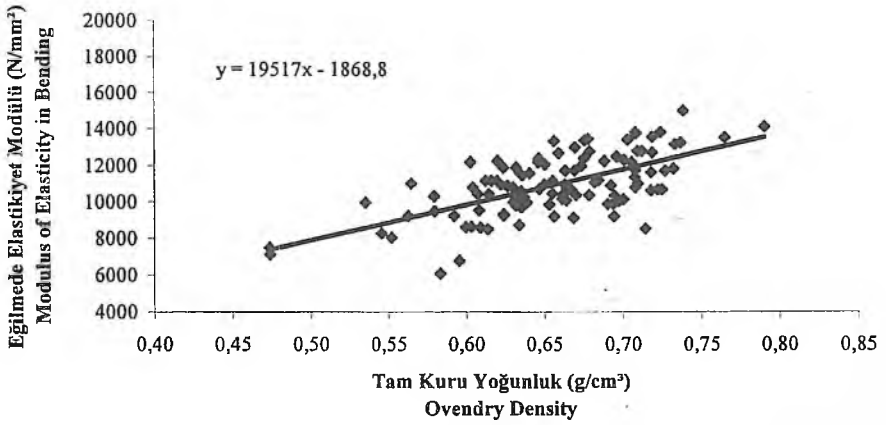
Sonuçlar Tablo 4'te görülmektedir. Bazı meşe türlerinde tespit edilmiş olan eğilmede elastikiyet modülü değerleri de aşağıda verilmiştir (DÜNDAR, 1997).

Tablo 4: Eğilmede Elastikiyet Modülü Değerleri
Table 4: The Values Of Modulus Of Elasticity in Bending

Özellikler Properties		Ağaç No (Tree No)					Gen. Ort. General
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	29	34	32	39	31	165
Aritmetik ortalama Arithmetic mean (N/mm ²)	x	12053.7	10939.4	12082.9	11004.6	9282.4	11056.1
Standart sapma Standard deviation	s	2097.7	1108.4	1505.5	1276.8	1320.2	1737.5
Varyans Varians	s ²	4400345	1228551	2266530	1630218	1742928	3018906
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	17.4	10.1	12.5	11.6	14.2	15.7
Ortalama hata Average of error	s _r	389.5	190.1	266.1	204.5	237.1	135.3
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	6.46	3.48	4.40	3.72	5.11	2.45

	Elastikiyet Modülü N/mm ²	Hava Kuru Yoğunluk g/cm ³
Istranca Meşesi (Demirköy)	11056	0.711
Saplı Meşe	11700	0.690
Sapsız Meşe (Karabük)	11300	-

Eğilmede elastikiyet modülü ile yoğunluk arasında tespit edilen doğrusal olarak artan ilişki Şekil 3'te verilmiştir. İki değişken arasındaki korelasyon katsayısı 0.64 olarak bulunmuştur. Bu değer bize elastikiyet modülü ve yoğunluk arasındaki ilişkinin kuvvetli sayılabileceğini göstermektedir.



Şekil 3: Istranca meşesinde eğilmede elastikiyet modülü ile yoğunluk arasındaki ilişki
Figure 3: The relation between the modulus of elasticity in bending and the density in Istranca oak

3.4 Dinamik Eğilme (Şok) Direnci

Deneme sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Diğer bazı meşe türlerine ait dinamik eğilme direnci değerleri de aşağıda görülmektedir (DÜNDAR, 1997).

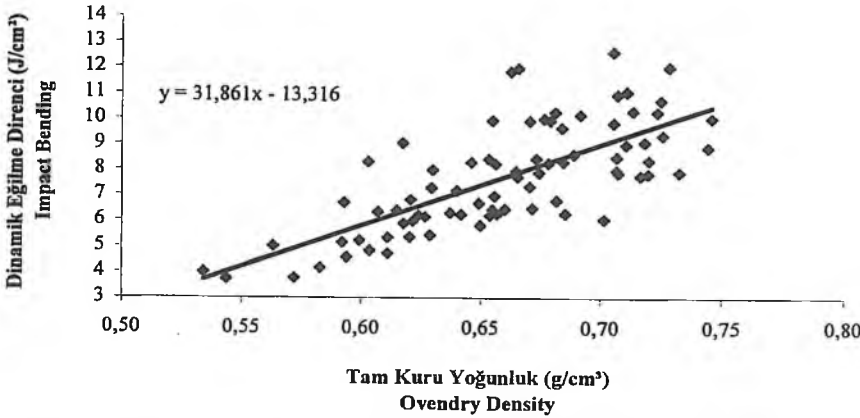
Tablo 5: Dinamik Eğilme Direnci Sonuçları

Table 5: The results of impact bending test

Özellikler Properties		Ağaç No (Tree No)					Gen. Ort. General
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	34	37	32	31	30	164
Aritmetik ortalama Arithmetic mean (J/cm²)	x	9.1	7.0	8.5	8.9	5.7	7.8
Standart sapma Standard deviation	s	1.707	1.557	1.609	2.607	1.422	2.234
Varyans Varians	s²	2.913	2.423	2.590	6.797	2.023	4.992
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	18.74	22.30	18.99	29.40	24.90	28.66
Ortalama hata Average of error	s _r	0.29	0.26	0.28	0.47	0.26	0.17
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	6.44	7.31	6.68	10.52	9.12	4.46

	Şok Direnci J/cm ²	Hava Kuru Yoğunluk g/cm ³
Istranca Meşesi (Demirköy)	7.8	0.711
Çoruh Meşesi (Belgrad Ormanı)	6.5	0.731
Saplı Meşe	6.0	0.690
Sapsız Meşe (Karabük)	6.8	

Dinamik eğilme direnci ve yoğunluk arasındaki ilişki de doğrusal bir ilişkidir (Şekil 4). Buna göre yoğunluğun artması dinamik eğilme direncini yükseltmektedir. Korelasyon katsayısı 0.73 olarak bulunmuştur ve iki değişken arasındaki bu ilişkinin kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir.



Şekil 4: Istranca meşesinde dinamik eğilme direnci ile yoğunluk arasındaki ilişki
Figure 4: The relation between the impact bending strength and the density in Istranca oak

Bütün ağaçlar için ortalama dinamik kalite değeri 1.54 olarak hesaplanmıştır. Yoğunluklarına göre iğne yapraklı ve yapraklı ağaçlar dinamik kalite değerleri bakımından sınıflandırılmışlardır (BERKEL 1970). Istranca meşesi orta sert yapraklı ağaçlardandır. Bu grupta dinamik kalite değerinin 1-2 arasında olması durumunda dinamik yüklemeler bakımından odunun orta kalitede olduğu vurgulanmaktadır. Bu durumda Demirköy yöresi Istranca meşeleri dinamik yüklemelere karşı orta kalitede oduna sahiptirler.

3.5 Makaslama Direnci

Elde edilen veriler Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Makaslama Direnci Sonuçları
 Table 6: The results of shearing strength

Özellikler Properties		Ağaç No (Tree No)					Gen. Ort. General
		1	2	3	4	5	
Numune sayısı Sample size	N	32	33	32	30	35	162
Aritmetik ortalama Arithmetic mean (N/mm ²)	x	9.4	7.8	9.6	8.6	8.4	8.7
Standart sapma Standard deviation	s	1.897	0.874	1.548	1.004	1.726	1.588
Varyans Varians	s ²	3.597	0.764	2.395	1.007	2.978	2.522
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	20.19	11.26	16.14	11.61	20.52	18.20
Ortalama hata Average of error	s _r	0.34	0.15	0.27	0.18	0.29	0.13
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	7.13	3.90	5.71	4.26	6.95	2.87

Aşağıda bazı meşe türlerinin makaslama direnci değerleri hava kurusu yoğunluk değerleri ile birlikte verilmiştir (DÜNDAR, 1997).

	Makaslama Direnci N/mm ²	Hava Kurusu Yoğunluk g/cm ³
Istranca Meşesi (Demirköy)	8.7	0.711
Saplı-Sapsız Meşe	11.0	0.690
Çoruh Meşesi (Belgrad Ormanı)	9.8	0.731

3.6 Janka Sertlik

Sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir. Aşağıda diğer bazı meşe türleri ile Demirköy yöresi Istranca meşesinin Janka sertlik değerleri kıyaslanmıştır (DÜNDAR, 1997).

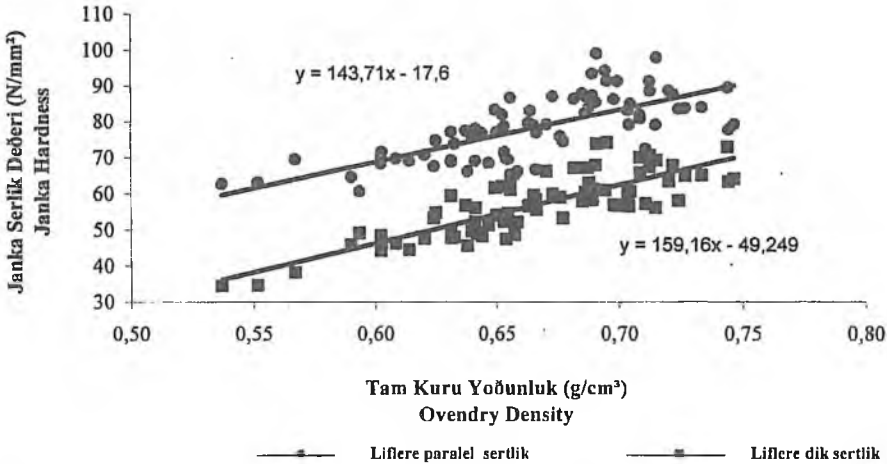
	Janka Sertlik Değeri N/mm ²		Hava Kurusu Yoğunluk g/cm ³
	Paralel	Dik	
Istranca Meşesi (Demirköy)	78.0	56.6	0.711
Istranca Meşesi (Bulgaristan)	77.7	55.1	0.783
Çoruh Meşesi (Belgrad Ormanı)	42.4	32.0	0.731
Saplı Meşe	65.0	-	0.690
Sapsız Meşe	69.0	45.0	0.690

Tablo 7: Janka Sertlik Denemesi Sonuçları

Table 7: The results of janka hardness tests

Özellikler Properties		Kesit Section	Ağaç No (Tree No)					Gen. Ort. General
			1	2	3	4	5	
Numunc sayısı Sample size	N		31	33	30	34	29	157
Aritmetik ortalama Arithmetic mean (N/mm ²)	x	Paralel	86.4	75.4	80.2	74.0	74.8	78.0
		Dik	66.2	51.4	56.7	56.0	53.0	56.6
Standart sapma Standard deviation	s	Paralel	5.66	10.24	8.49	5.88	7.84	8.98
		Dik	4.16	5.96	6.41	4.03	10.78	8.53
Varyans Varians	s ²	Paralel	32.08	104.86	72.03	34.60	61.52	80.66
		Dik	17.34	35.57	41.08	16.22	116.28	72.73
Varyasyon kat. Coef. of variation	V	Paralel	6.6	13.6	10.6	7.9	10.5	11.5
		Dik	6.3	11.6	11.3	7.2	20.3	15.1
Ortalama hata Average of error	s _r	Paralel	1.02	1.78	1.55	1.01	1.46	0.72
		Dik	0.75	1.04	1.17	0.69	2.00	0.68
Hata yüzdesi (0,95) Percent of error	p	Paralel	2.35	4.73	3.87	2.72	3.89	1.84
		Dik	2.26	4.04	4.13	2.47	7.56	2.41

Şekil 5, Janka sertlik değeri ile tam kuru yoğunluk arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Buna göre gerek liflere paralel (enine kesit) ve gerekse liflere dik sertlik (yan sertlik: teğet ve radyal kesit sertlik değerlerinin ortalaması) değerleri ile tam kuru yoğunluk değerleri arasında doğrusal bir ilişki mevcut olup, yoğunluğun artmasına bağlı olarak sertlik değeri de artmaktadır. Korelasyon katsayıları, liflere paralel sertlik için 0.71 ve liflere dik sertlik için 0.83 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda yoğunluk ile sertlik arasındaki bu doğrusal ilişkilerin kuvvetli ilişkiler olduğu ve özellikle radyal ve teğet kesit sertliklerinin yoğunluk artışından nispeten daha fazla oranda etkilendikleri anlaşılmaktadır.



Şekil 5: Istranca meşesinde Janka sertlik değeri ile yoğunluk değeri arasındaki ilişki

Figure 5: The relation between the janka hardness and the density in Istranca oak

4. SONUÇ

Bölgede yer alan Istranca Meşesi meşçereleri 55-80 yaşları arasında olup oldukça genç yaşadılar. Çapları ise 25-38 cm. arasında değişmektedir (ERTAŞ, 1996). Bu gibi ağaçlarda enine kesitte genç odunun katılım oranı artabilir. Böylece genç odunun genel gövde hacmi içerisindeki katılım oranı çoğalabilir. Meşçereler tabakalı bir yapıda bulunmaktadır. Bu sebeple gövdeler az budaklı, silindirik, dolgun, kaliteli ve doğal dal budanması iyidir.

Herhangi bir ağaç türü odununun mekanik cinsten dış kuvvetlerin etkilerine karşı koyma derecesini, yani direnç özelliklerini etkileyen çok önemli iki faktör ağaç türü ve yoğunluktur. Yoğunluğu yüksek olan bir ağaç türünde birim hacimdeki hücre çeper maddesi miktarında, yani odun kitlesinde bir artış olacağından daha fazla miktarlardaki yüklemelere karşı koyabilecek ve direnç değerleri artacaktır. Nitekim Istranca meşesinde bu durum, Şekil 1,2,3,4 ve 5'te yoğunluk ile direnç değerleri arasında çizilen regresyon grafiklerinde görülmektedir. Hesaplanan korelasyon katsayıları da ilişkilerin kuvvetli ilişkiler olduğunu göstermektedir. Ayrıca anatomik yapı, ağacın yetiştiği coğrafi orijin, mevki, yetiştirme muhiti şartları (yükselti, eğim, bakı, su durumu, toprak, meşçere yapısı vb.), kimyasal bileşim, rutubet miktarı, ısı derecesi, çürük ya da sağlam oluşu, kusurlar, kuvvetin tesir yönü ile lifler arasındaki açığı da direnç özelliklerini etkileyen önemli faktörlerdir.

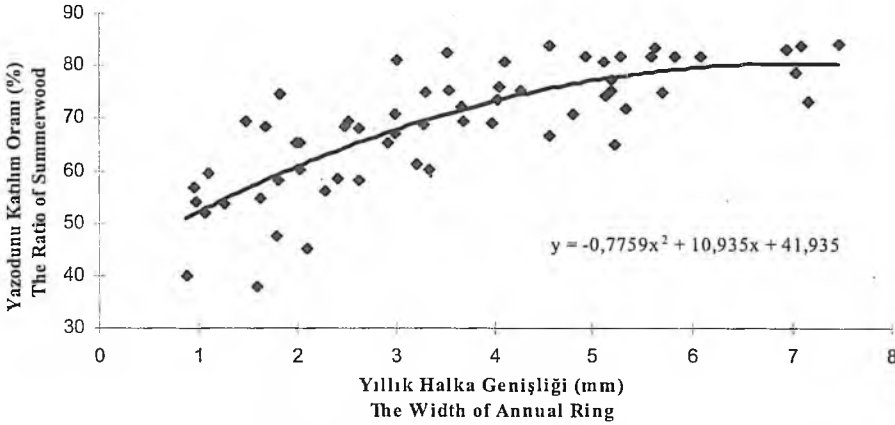
Janka sertlik değeri için yapılan regresyon analizi, Istranca meşesinde liflere dik yöndeki sertliğin, yoğunluk değişiminden liflere paralel yöndeki sertliğe nazaran daha fazla miktarda etkilendiğini göstermiştir. Ancak BERKEL (1970), genel anlamda liflere paralel yöndeki sertlik için yoğunluk artışının liflere dik yöndeki sertlikten daha önemli olduğunu belirtmektedir. Eğilme direnci ve elastikiyet modülü ile yoğunluk arasındaki ilişki için hesaplanan korelasyon katsayıları, diğer dirençler için hesaplananlardan nispeten küçük bulunmuştur. Buna göre Istranca meşesinde eğilme direnci ve elastikiyet modülünde yoğunluğa bağlı olarak artışın, diğer yüklemelere nazaran daha az miktarda olduğu söylenebilir. Ancak BERKEL (1970), genel anlamda eğilme direncinde yoğunluğa bağlı olarak artışın, basınç direncine nazaran daha fazla olduğunu belirtmektedir.

Demirköy yöresi Istranca meşeleri ile diğer meşe türlerinin direnç özellikleri kıyaslandığında, Bulgaristan'da yetişen Istranca meşelerinden daha yüksek direnç değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Hava kurusu yoğunluk değeri ise Bulgaristan'da yetişenlerden bir miktar daha düşük değerdedir. Makaslama direnci Türkiye'de yetişen diğer bazı meşe türlerinden daha düşüktür. Diğer direnç değerlerinde de farklılıklar mevcuttur. Kıyaslama yapılan meşe türlerinin hava kurusu yoğunlukları ise birbirine yakın değerlerdedir. Bu durumda, kıyaslama yapabilmek için yetiştirme muhiti faktörleri, anatomik ve kimyasal yapıları hakkında da veriye ihtiyaç vardır. Ancak bu veriler kıyaslama yapılan türler için mevcut değildir. Dolayısıyla türler arasındaki direnç farklılıklarının genetik faktörlerin yanı sıra, yetiştirme muhiti faktörleri, yıllık halka yapısı, yıllık halka içerisindeki yaz odunu katılım oranı, porözite, kimyasal ve anatomik yapı farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Özellikle anatomik yapı içerisinde traheler, lifler ve öz ışınlarının hangi oranlarda buldukları ve trahe ve liflerin çapları ve çeper kalınlıkları önemli bulunmaktadır.

Genel anlamda meşeler kayın, dişbudak, huş, ceviz, kestane, akasya vb. diğer bazı yapraklı ağaçlara göre nispeten yüksek yoğunlukta ve dolayısıyla yüksek dirençte oldukları için, genelde bu ağaç türü yüksek direnç özelliklerinin beklendiği yapı maksatlı kullanımlarda, binalarda, köprülerde taşıyıcı eleman olarak; başkaca karkas yapılarda ve çatmaların üretiminde değerlendirilmektedir. Ayrıca su içi inşaatlarda, maden direği, tel direği, çit direği, demiryolu traverslerinin üretiminde kullanılmışlardır. Bu gibi kullanım alanlarında geniş yıllık halkalı, yani

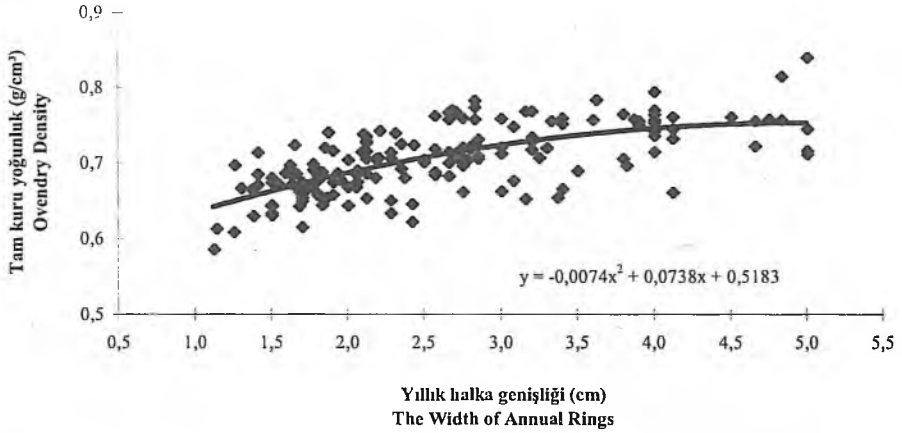
hızlı büyümüş meşe ağaçlarının tercih edilmesi direnç özelliklerini olumlu yönde artıracaktır. Zira halkalı traheli bir yapraklı ağaç olan meşede yıllık halka genişliği arttıkça, yıllık halka içerisindeki yaz odunu katılım miktarı artmaktadır. Yaz odunu tabakasında hücre lümenleri dar ve hücre çeperleri daha kalın olduğu için yoğunluk değeri de yükselmektedir. Şekil 6'da Istranca meşesinde yıllık halka genişliği ile yaz odunu katılım oranı arasındaki ilişki ve Şekil 7'de de yoğunluk ile yıllık halka genişliği arasındaki ilişki görülmektedir (DÜNDAR 1997). Bu çerçevede, özellikle geniş yıllık halkalara sahip Istranca Meşesi gövdeleri de bu gibi amaçlar için rahatlıkla değerlendirilebilecek niteliktedir. Özellikle yapı maksatlı kullanımlarda yapraklı ağaçlardan meşeler tercih edilmektedir.

Yüksek direncin arka planda kaldığı, homojen yapı, işlenme kolaylığı, dekoratiflik, boyut stabilitesi gibi özelliklerin önem kazandığı masif mobilya, parke, lambri, kesme kaplama gibi kullanım alanlarında Meşe ağacı yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu amaçlar için dar ve homojen yıllık halka yapısına ve sarı renkte oduna sahip meşeler tercih edilmelidir. Özellikle homojen büyümüş ve dar yıllık halka yapısına sahip meşe gövdeleri, kesme kaplama üretimi için oldukça kıymetli bir hammaddedir. Bu tip gövdeleri güney bakılarda ve düşük bonitelli ormanlarda bulmak mümkündür.



Şekil 6: Istranca Meşesinde yıllık halka genişliği ile yaz odunu katılım oranı arasındaki ilişki (DÜNDAR 1997)

Figure 6: The relation between width of annual ring and ratio of summer wood on Istranca oak (DÜNDAR 1997)



Şekil 7: Istranca Meşesinde tam kuru yoğunluk ile yıllık halka genişliği arasındaki ilişki (DÜNDAR 1997)

Figure 7: The relation between oven dry density and the width of annual rings on Istranca oak (DÜNDAR 1997)

Demirköy yöresi Istranca meşelerinde gövde içerisindeki öz odun katılım miktarı %82 olarak bulunmuştur (DÜNDAR 1997). Genç olan yaşlarına rağmen geniş bir öz odununa sahiptirler. Bu oranın ilerleyen yaşlarda daha da artacağı beklenmektedir. Özellikle öz odunda traheler içerisinde, Beyaz Meşelerin bir karakteristiği olarak tül oluşumu yaygın bir şekilde mevcuttur. Geniş öz odunu meşe gövdelerinin kullanım değerini artırmaktadır. Bir çok kullanım alanlarında (kesme kaplama, parke, lambri, masif mobilya, fiçı yapımı, toprak içi ve su içi inşaatlar vb.) dekoratiflik, sızdırmazlık, doğal dayanıklılık gibi nedenlerle öz odun kısmı tercih edilmektedir. Geniş bir öz oduna sahip olmaları ve öz odunda doğal dayanıklılıklarının yüksek olması nedeniyle açık hava koşullarına açık yerlerde, toprak içi inşaatlarda emprenye edilmeden öz odunundan faydalanılabilir. Ancak diri odunda doğal dayanıklılıkları düşük olduğu için açık hava koşullarında kullanılmaları durumunda diri odunda emprenye işlemine gereksinim vardır. Su içi inşaatlarda kullanılmaları durumunda da oyucu midye (*Terado novalis* ve *T. urticulus*) ve *Limnoria*'ların tahribatına karşı emprenye edilmiş olmalıdırlar (BERKEL/GÖKER 1974).

THE MECHANICAL PROPERTIES OF ISTRANCA OAK (*Quercus hartwissiana* Stev.) GROWN IN DEMIRKOY DISTRICT

Ar. Gör. Türker DÜNDAR

Abstract

In this study, some mechanical properties of Istranca oak (*Quercus hartwissiana* Stev.) wood were investigated. For this purpose, samples were prepared from 5 trees from the Macara region, Demirköy district, and studied for its mechanical properties.

According to the tests results, the compression strength parallel to grain was 65.3 N/mm², the static quality value 8.9, the bending strength 107.6 N/mm², the modulus of elasticity in bending 11056.1 N/mm², the impact bending strength 7.8 J/cm², the dynamic quality value 1.54, the shearing strength 8.7 N/mm². The Janka hardness parallel to grain and perpendicular to grain were 78 N/mm² and 56.6 N/mm², respectively.

1. INTRODUCTION

Oaks are one of the rare forest trees which can survive all kinds of natural effects for approximately 80-100 million years since their first appearance in geological ages until today. They can continue to live individually for hundreds of years. There are over 200 oak species, a lot of subspecies, varieties, and natural hybrids in the mild zones of the northern hemisphere. Turkey, with 18 native oak species, some subspecies and varieties having wide growing areas, has a quite important oak stock in the world. Istranca oak is one of the these species naturally grown in Turkey.

Almost in every region of Turkey including steppes, one or more oak taxons can be observed. When it is compared with the preceding years, although its distribution were quite limited with destructions, its total area has reached to 5.8 million hectares according to Anonymous data (1995).

Istranca oak, a white oak species, has smooth stems and is able to reach 35 m height. The general geographic distribution of Istranca oak is rather limited. It grows naturally in Istrancas of Bulgaria, Turkey, and Western Transcaucasia. In Turkey, this oak is present in Thrace, Northern Anatolia (West and East Blacksea forests), and also in small areas of Eastern Anatolia (Erzurum and Tunceli).

The aim of this study is to determine some physical properties of Istranca oak which has an important economical value for Turkey. Therefore, in the light of obtained data, the optimal utilization fields of this oak wood were suggested and also a contribution to the world forestry literature was done.

2. MATERIALS AND METHODS

Research materials were collected from Demirköy district. Geographic location of the district is in the intersection of 41°50' Northern latitude and 27°46' Eastern longitude in northern part of the Thrace Region. The research area was in valley bottom with 30 m altitude and 0% slope without any exposure. The soil type was loamy-clay with a pH between 6.6-7. In addition, it did not contain any sodium bicarbonate. The dense rooting depth was around 50 cm.

A 20×20 m field was chosen randomly in the site. In this field, after the diameter at breast height ($d_{1.30}$) of the trees were measured, and their arithmetic mean was calculated, 5 trees were selected according to average diameter at breast height. During the selection, extreme cases were avoided such as excessively knotty, containing reaction wood or slope of grain etc.

The standards used for tests are given below:

Compression strength parallel to grain	TS 2595 (1977)
Bending strength	TS 2474 (1976)
Modulus of elasticity in bending	TS 2478 (1976)
Impact bending	TS 2477 (1976)
Shearing strength parallel to grain	TS 3459 (1980)
Janka hardness	TS 2479 (1976)

In addition to these, the static and the dynamic quality values were calculated. The static quality value was calculated with the equation below:

$$I = \delta_{B//} / (100 \times D_{12})$$

where $\delta_{B//}$ is the compression strength parallel to grain in 12% moisture content (N/mm²) and D_{12} is the air dry (12%) density (g/cm³).

The dynamic quality value was calculated by the following equation:

$$I_d = a / D_{12}^2$$

where I_d is the impact bending strength (J/cm²).

3. RESULTS AND DISCUSSION

Age of the Istranca oak stands in this district range between 55-80 and their diameters between 25-38 cm (ERTAŞ 1996). Since the stands had stratified structure, they had high quality stems.

According to the tests results, the average values were summarized below.

compression strength parallel to grain	: 65.3 N/mm ²
static quality value	: 8.9
bending strength	: 107.6 N/mm ²
modulus of elasticity in bending	: 11056.1 N/mm ²
impact bending strength	: 7.8 J/cm ²
dynamic quality value	: 1.5
shearing strength	: 8.7 N/mm ²
Janka hardness	
parallel to grain	: 78 N/mm ²
perpendicular to grain	: 56.6 N/mm ²

For the wood of a tree species the most important characteristic that influences strength properties is its density. At high density woods, strength properties are better than low density woods because of the increase in the amount of cell wall materials per unit volume. This fact has also been seen in regression models between density and strength values in figure 1,2,3,4 and 5. The calculated correlation coefficient also confirms the strong relationships.

The regression analysis made for the Janka hardness shows that, the hardness perpendicular to the grains is more effected from increasing density than the hardness parallel to the grain. Nevertheless, according to the regression analysis the bending strength and the modulus of elasticity in bending are less affected from increasing density than other strengths.

In general, because of their much relatively higher density and strength than some other hardwood trees such as beech, ash, birch, walnut, chestnut etc., oaks have been used widely in fields, where high strength and stiffness are important, for example; as loading materials in buildings and bridges, also in-water usage, mine props, fence post, railway sleepers. In using fields mentioned above, Istranca oak wood with wide annual ring, i.e. fast grown, should be preferred since it has better strength and stiffness properties. In Istranca oaks which are ringporous, if the width of annual rings increases, the ratio of summerwood increases (Figure 6), and since summerwood has more narrow lumens and thicker cell walls than those of springwood, density of summerwood is high (Figure 7). Thus it can be stated that the Istranca oaks which have wide annual rings are more resistant against mechanical forces.

In utilization fields such as slicing veneer, flooring, deck, solid furniture etc., where the strength and stiffness are less important, Istranca oak wood with narrow annual ring should be preferred since it has a more homogenous structure and it can be worked easily. Specially slicing veneer manufacturing is the most economical valued one, among the utilization fields of oaks.

In spite of young age, Istranca oak has a wide heartwood, which makes up average 82 percent of log volume (DÜNDAR 1997). The ratio of heartwood can be expected to increase more in its further ages. The wide heartwood increases the utilization value of oak. Due to its

texture, leak-resistant, natural durability, it is preferred in various fields such as slicing veneer, flooring, deck, solid furniture, barrel, in-soil and in-water usage. However, they should be preserved against the destruction of *Terado novalis*, *T. urticulus* and *Limnoria* (BERKEL/GÖKER 1974). Also since the sapwood does not have natural durability, it should be preserved against fungi and insects.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1995: Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Meşe Ormanları Envanter Bilgileri.
- BERKEL, A., 1970: Ağaç Malzeme Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1448, O.F. Yayın No: 147.
- BERKEL, A., BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., 1969: Çeşitli Meşe Türlerimizin Kaplama Levhaları İmali Bakımından Elverişliliği Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1430, O.F. Yayın No: 139.
- 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, A Serisi, Cilt 24, Sayı 1.
- BOZKURT, A.Y., GÖKER, Y., 1987: Fiziksel ve Mekanik Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3445, O.F. Yayın No: 388.
- DÜNDAR, T., 1997: Demirköy Yöresi Istranca Meşeleri (*Quercus hartwissiana* Stev.)'nin Teknolojik Özellikleri, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- ERTAŞ, A., 1996: *Quercus hartwissiana* Steven (Istranca Meşesi) in Silvikültürel Özellikleri Üzerine Araştırmalar, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi.
- GÜRSU, İ., 1966: Karabük Mıntukası Sapsız Meşelerinin Anatomik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi, No:17.
- SAATÇIOĞLU, F., 1967: Belgrad Ormanında Meşe Gençliğinin Biyolojisi ve Gençleştirme Problemi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, A Serisi, Cilt 17, Sayı 1, 57-89.
- TS 2474, 1976: Odunun Statik Eğilme Dayanımının Tayini.
- TS 2477, 1976: Odunun Çarpmada Eğilme Dayanımının Tayini.
- TS 2478, 1976: Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülünün Tayini.
- TS 2479, 1976: Odunun Statik Sertliğinin Tayini.
- TS 2595, 1977: Odunun Liflere Paralel Doğrultuda Basınç Dayanımı Tayini.
- TS 3459, 1980: Odunun Liflere Paralel Doğrultuda Makaslama Dayanımının Tayini.
- YALTIRIK, F., 1984: Türkiye Meşeleri Teşhis Klavuzu, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, 1-64.