
SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES	A	VOLUME	51	NUMBER	1	2001
SERIE		BAND		HEFT		
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

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



FISTIKÇAMI (*Pinus pinea* L.) ODUNUNDA ANATOMİK YAPI VE HAVA KURUSU YOĞUNLUK DEĞERİNİN TÜRKİYE'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN DİĞER ÇAM TÜRLERİMİZ İLE KARŞILAŞTIRMALI İNCELEMESİ

Ar.Gör.Dr.A.Dilek DOĞU¹⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada; fıstıkçami odununda bazı önemli anatomik özellikler ve hava kurusu yoğunluk değeri belirlenerek, elde edilen sonuçlar Türkiye'de doğal olarak yetişen diğer çam türleri ile yapılmış bazı araştırmalarla karşılaştırılmıştır. Traheid uzunluğu ortalama 2477 μm , mm^2 'deki ortalama sayı 1067 adettir. Ortalama traheid teğet çapı ilkbahar odununda 38.53 μm , yaz odununda 28.13 μm 'dir. Ortalama teğet çeper kalınlığı ilkbahar odununda 3.64 μm , yaz odununda 5.37 μm olarak belirlenmiştir. Öz ışınları heterojen yapıda ve tek sıralı, 1-25 hücre yüksekliğinde, mm 'de sayıları ortalama 6 adet, karşılaşma yerindeki geçitler pinoid tiptir. Hava kurusu yoğunluk değeri ortalama 0.524 g/cm^3 'tür.

1. GİRİŞ

Türkiye'de çam cinsi *Pinus sylvestris* L. (sarıçam), *Pinus nigra* Arnold (karaçam), *Pinus brutia* Ten. (kızılçam), *Pinus halepensis* Mill. (halep çamı) ve *Pinus pinea* L. (fıstıkçami) olmak üzere beş değişik doğal tür ile temsil edilmektedir.

Fıstıkçami, ülkemizde diğer çam türlerine göre yayılışı daha az olan ancak, meyve ve odunundan yararlanılabilmesiyle ekonomik değeri yüksek bir türümüzdür.

Doğal yayılış alanlarını saptamanın, bu çam türünün aynı zamanda bir kültür bitkisi olması nedeniyle çok güç olduğu ifade edilmekte, ancak Doğu Akdeniz'den İtalya'ya kadar uzandığı belirtilmektedir (MIROV1967).

KAYACIK(1980)'ne göre, Batı Anadolu'da antik çağa ait birçok eser ve lahitlerin üzerinde yörenin önemli ağaç türleri ile birlikte fıstıkçami kozalağının motiflerine rastlanmaktadır.

Akdeniz bölgesinin ılıman iklim alanlarında doğal yayılış yapan fıstıkçami İspanya, Portekiz, İtalya, Yunanistan, Arnavutluk ve Anadolu'da bulunur ve en geniş yayılışını İspanya'da yapar (SAATÇIOĞLU 1976).

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı

Ülkemizde, Batı Anadolu'da Bergama yakınlarında Kozak'ta Muğla, Aydın çevresinde, Marmara Bölgesi'nde geniş ormanlar kurar. Ayrıca Maraş yakınlarında Önsan Köyünde, Trabzon Kalenema Deresinde, Çoruh Vadisinde Fıstıklı Köyünde ve Antalya Manavgat'ta lokal olarak bulunur (ELİÇİN 1981).

SARIBAŞ (1998) tarafından Bartın-Çakraz yöresinde 50-150 m yükseltide yer alan 7 ha'lık fıstıkçamı meşceresinin doğal veya yapay olup olmadığı konusunda bir sonuca varabilmek amacıyla dış morfolojik ve palinolojik araştırmalar yapılmıştır. Bergama Kozak'tan alınan örneklerle yapılan karşılaştırmalar sonucunda aralarında farklılık bulunmamıştır.

Fıstıkçamının *Pinus pinea* L. var. *ürgencii* olarak bilinen varyetesi vardır. Aynı zamanda tohumlarının kabukları gayet ince, parmaklar arasında kırılabilen ve *Pinus pinea* cv. '*Fragilis*' olarak adlandırılan bir kultivarı bulunmaktadır (ÜRGENÇ 1967).

Fıstıkçamı 15-20 m boyunda, gençlikte yuvarlak, yaşlanınca şemsiye şeklinde bir tepe yapısına sahiptir. Gövdesi düzgün olup, derin çatlaklı, gri kırmızımsı renkte kalın kabuğu vardır (KAYACIK 1980). Ilıman iklimle bağlı, bol ışık ve sıcaklık isteyen bir ağaçtır. Sıcaklığa ve kuraklığa dayanıklı, kış donlarına karşı hassastır. Bu ağaç türü kumlu kireçli, killi kumlu topraklarda yetişmekte ve gevşek, serin, kumlu toprakları sevmektedir (ATAY 1988).

GERÇEK ve Arkadaşları (1998) tarafından Artvin yöresi fıstıkçamlarının yıllık büyüme değişimleri incelenmiş ve yıllık halkalardan yararlanarak, ortalama yıllık halka eğrisi ve standart kronoloji oluşturulmuştur. Traheidlerin ortalama teğet çapları ilkbahar odununda 35.92 µm, yaz odununda 20.26 µm, öz ışınlarının ortalama genişliği 24.89 µm, yüksekliği ise 254.77 µm olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada, plantasyonla yetiştirilmiş fıstıkçamı odununda önemli bazı anatomik özelliklerin ve hava kuruğu yoğunluk değerinin belirlenerek elde edilen sonuçların Türkiye'de doğal yetişen çam türleri ile yapılmış bazı araştırmalarla karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Örnek ağaçlar; İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü, Merkez İşletme Şefliği, Merkez Serisi, Söylemezoğlu Mevkii, plantasyonla yetiştirilmiş, Bergama-Kozak orijinli, fıstıkçamı meşceresinden alınmıştır. Araştırmada, yaşları 32-34 arasında değişen toplam 12 örnek ağaç üzerinde çalışılmıştır. Her örnek ağaçtan 10 cm kalınlığında iki adet gövde kesiti çıkarılmıştır. Gövde kesitlerinin birincisi ağacın 0.30 m yüksekliğinden, ikincisi ise tepe kısmından alınmıştır. Tepe kısmından çıkarılan gövde kesitleri üzerinde yıllık halka sayısının 10'dan az olmamasına dikkat edilmiştir.

Fıstıkçamı odununda makroskopik incelemeler ve ölçmeler için ağaçların 0.30 m yüksekliğinden elde edilen gövde kesitlerinin enine, radyal ve teğet yüzeyleri kullanılmıştır. İncelemeler X10 büyütme li lup ve Brinell Mikroskopu yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Mikroskopik ölçmeler için, her gövde kesitinden kuzey yön doğrultusunda 10x10x15 mm boyutunda hazırlanan örneklerden, kızaklı mikrotomla 16-20 mm kalınlığında enine, radyal, teğet kesitler alınarak standart tekniklerle hazırlanan preparatlar kullanılmıştır. Traheid uzunluklarının ölçülmesinde bir maserasyon yöntemi olan Jeffrey Metodundan yararlanılmıştır. Ölçme işlemleri, özden itibaren beşer yıllık arayla tespit edilen yıllık halkalar ile sonuncu yıllık halka üzerinde ve kuzey yön doğrultusunda yapılmıştır.

Hava kurusu yoğunluk değeri tespitinde TS 2472 standardına göre kuzey-güney yön doğrultusunda 20x20x30 mm boyutunda hazırlanan örnekler kullanılmıştır.

Sonuçların istatistiki değerlendirmesinde aritmetik ortalama, standart sapma, maksimum ve minimum değerler tespit edilmiştir (KALIPSIZ 1988).

3. SONUÇ VE TARTIŞMA

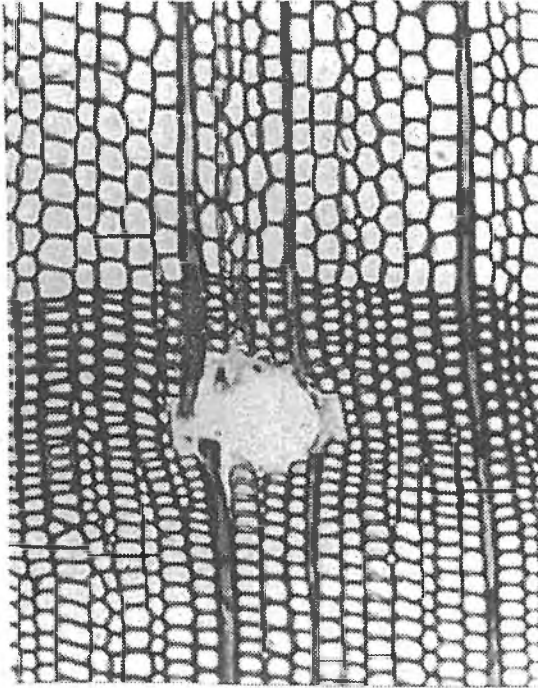
Makroskopik Özellikler

Öz odun açık kırmızimsı kahverengi, diri odun sarımsı beyazdır. Yıllık halka sınırları belirgin ve kaba dalgalıdır. İlkbahar odunundan yaz odununa geçiş genellikle anidir. Reçine kanalları yoğunlukla yaz odunu içinde açık renkli noktacıklar halinde olup, öz ışınları lup altında dahi görülmemektedir. Odunu mat, taze kesilmiş halde belirgin reçine kokulu ve dekoratiftir.

Ortalama yıllık halka genişliği 2.72 mm olarak tespit edilmiştir.

Mikroskopik Özellikler

Fıstıkçamında mikroskopik özellikler incelenerek elde edilen sonuçlar Tablo 1'de, odun yapısına ait görünüşler Şekil 1-2-3'de verilmiştir.



Şekil 1: Fıstıkçamı Enine Kesiti (X150).

Figure 1: Tranverse Section of *Pinus pinea* L.

Tablo 1 : *Pinus pinea* L. Odununda Anatomik ÖzelliklerTable 1 : Anatomical Features of *Pinus pinea* L.

İstatistik Özellikler Statistical Properties	Anatomik Özellikler (Anatomical Features)												
	Traheid uzunluğu Tracheid length (µm)	Enine Kesit - Transverse Section						Radyal Kesit - Radial Section			Teğet Kesit - Tangential Section		
		mm ² 'de traheid sayısı Tracheid number in per mm ²	İlkbahar odunu traheid teğet çapı Earlywood tracheid tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu traheid çeper kalınlığı Earlywood tracheid wall thickness (µm)	Yaz odunu traheid teğet çapı Latewood tracheid tangential diameter (µm)	Yaz odunu traheid çeper kalınlığı Latewood tracheid wall thickness (µm)	Boyuna reçine kanalı teğet çapı Vertical resin duct tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu boyuna traheid kenarlı geçit teğet çapı Earlywood tracheid pits tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu 6z ışını traheidi kenarlı geçit teğet çapı Earlywood ray tracheid pits tangential diameter (µm)	İlkbahar odunu karşulaşma yeri geçidi teğet çapı Earlywood cross-field pits tangential diameter (µm)	Öz ışını genişliği Ray width (µm)	Öz ışını yüksekliği Ray height (µm)	Enine reçine kanalı teğet çapı Horizontal resin duct tangential diameter (µm)
n*	5400	195	402	402	402	402	180	300	300	300	450	450	180
\bar{X}^{**}	2477	1067	38.53	3.64	28.13	5.37	170.67	20.12	9.64	7.63	27.36	207.73	61.20
s***	523.17	204.15	8.50	0.96	7.77	1.52	30.79	1.99	1.83	1.39	5.65	113.97	9.79
Minimum değer Maksimum değer	600 5320	636 1861	14 66	2 8	10 54	2 11	96 284	14 26	6 14	6 10	12 48	40 620	40 84
Minimum value Maximum value													

* Ölçüm sayısı (Number of measurements)

** Ortalama değer (Mean value)

*** Standart sapma (Standard deviation)

Araştırmada, boyuna traheidlerin radyal çeperleri üzerindeki kenarlı geçitlerin genellikle tek sıralı olduğu (Şekil 2), nadiren ilkbahar odununda iki sıralı geçitlerin bulunduğu gözlenmiştir. Çift sıralı kenarlı geçitlerde nadiren "Crassulac" oluşumu bulunmaktadır. Boyuna traheidlerle öz ışını paranzim hücrelerinin karşılaşma yerindeki geçitler pinoid tipte olup (Şekil 2), karşılaşma alanlarındaki sayıları 1-4 arasında değişmekte, en fazla 2 adet olarak görülmektedir.

Öz ışınları heterojen yapıda ve tek sıralıdır. İki sıralı öz ışınlarına ise nadir olarak rastlanmıştır. Ancak bu iki sıralı diziliş öz ışını boyunca devam etmeyip birkaç hücre yüksekliği ile sınırlı kalmaktadır. Öz ışını traheidleri; öz ışını paranzim hücrelerinin alt ve üst kenarlarında yer almakta olup, nadiren öz ışını paranzim hücrelerinin aralarında da rastlanmıştır. Öz ışını traheidlerinin dağılışı düzensiz olup, öz ışını paranzim hücrelerinin alt ve üst kenarlarında 1-4 sıralı görülmektedir. Ancak 4 sıralı dizilişe nadir olarak rastlanmaktadır. En fazla görülen öz ışını traheidi dizilişi kenarlarda birer sıra şeklindedir. Nadiren tamamen öz ışını traheidlerinden oluşan öz ışınlarına da rastlanmıştır. Öz ışını traheidlerinin çeperleri dalgalıdır. Öz ışınlarının yüksekliği 1-25 hücre arasında değişmekle birlikte, genel olarak 16 hücreden yüksek olan öz ışınlarına daha az rastlanılmaktadır. En fazla tekrarlanan hücre sayısı ise 3'tür. Öz ışınlarının mm'deki sayıları 3-11 adet arasında değişmekte olup, en fazla tekrarlanan öz ışını sayısı 6 adet olarak tespit edilmiştir.

Fıstıkçamında boyuna reçine kanalları çoğunlukla yaz odunu içinde yer almakta, zaman zaman ilkbahar ve yaz odunu tabakaları arasında da bulunmaktadır. Yıllık halka içinde tek tek dağılımlardır ve epitel hücreleri oldukça ince çeperlidir (Şekil 1). Nadiren çift sıralı reçine kanallarına da rastlanmaktadır. Boyuna reçine kanallarının mm²'deki sayısı 1-4 arasında değişim göstermekte olup, en fazla tekrarlanan reçine kanalı sayısı 2'dir.

Yoğunluk

Fıstıkçamında hava kurusu yoğunluk değeri 0.389-0.648 g/cm³ arasında değişmekte olup, ortalama değer 0.524 g/cm³ olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar Türkiye'de doğal olarak yetişen diğer çam türleri ile yapılmış bazı araştırmalarla karşılaştırılmış ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde, fıstıkçamı'nda traheid uzunluğu ortalamasının diğer çam türleri arasında en kısa olduğu görülmektedir. Yaşları 32-34 arasında değişen fıstıkçamlarının büyük oranda genç odun içermesi nedeni ile traheid uzunluğunun daha kısa olduğu düşünülmektedir.

Ortalama traheid sayısı çam türleri arasında sadece *Pinus sylvestris*'te daha fazladır. Fıstıkçamı'nda traheid çapı *P. halepensis* ile AKKAYAN(1983) ve ELİÇİN(1970) tarafından *P. sylvestris*'te tespit edilen değerler dışında daha dar, çeper kalınlığı ise AKKAYAN (1983)'ün *P. sylvestris*'te yaptığı araştırma hariç diğer tüm türlere göre daha incedir.

Fıstıkçamı'nda boyuna traheid kenarlı geçit çapı, BEKTAŞ (1997) tarafından kızılçam'da tespit edilen değer dışında daha dardır.

Öz ışını genişliği AY (1993)'ün Kızılçam çalışması dışında daha dar, öz ışını μm yüksekliği ise yine aynı çalışma dışında yapılan diğer çalışmalara göre daha yüksektir. Öz ışınlarının mm'de ortalama sayısı Kızılçam ve Sarıçam'dan daha fazladır.

Boyuna reçine kanalı çapı sadece kızılçamda AY (1993) tarafından fıstıkçamından daha geniş olarak tespit edilmiştir. Enine reçine kanalı çapı ise Karaçam'dan daha geniştir.

Tablo 2 : Türkiye'nin Doğal Çam Türlerinde Bazı Yapısal Özellikler ve Hava Kurusu Yoğunluk Değeri

Table 2: Wood Structure and Air Dry Density of *Pinus* Species Grown in Turkey.

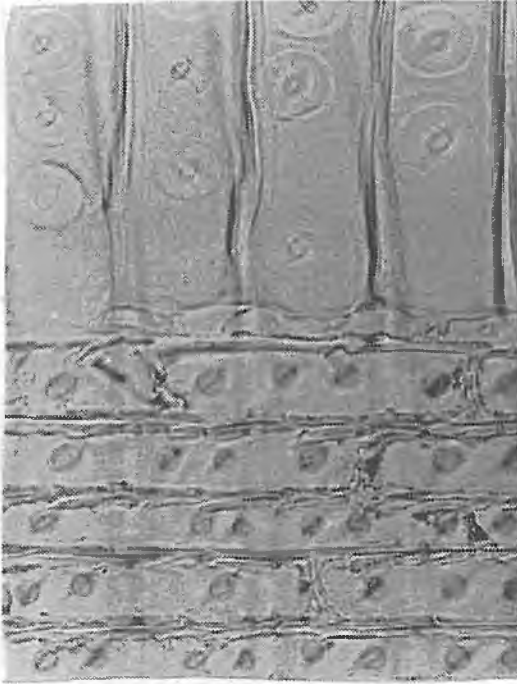
Çam türleri	Traheid uzunluğu	mm ³ 'de traheid sayısı	Traheid çapı	Traheid duvar kalınlığı	Boyuna reçine kanah	Boyuna traheid kenarlı geçit çapı	Öz 19mm traheidi kenarlı geçit çapı	Karşılaşma Yeri geçit çapı	Öz 19mm genişliği	Öz 19mm yüksekliği	mm'de Öz 19mm sayısı	Enine reçine lümen çapı	D12	Literatür	
Pinus species	Tracheid length (µm)	Tracheid number in per mm ³	Tracheid diameter (µm)	Tracheid wall thickness (µm)	Vertic. resin duct diameter (µm)	Tracheid pits diameter (µm)	Ray tracheid pits diameter (µm)	Cross-field pits diameter (µm)	Ray width (µm)	Ray height (µm-lücre)	Ray number in per mm	Vertical resin ducts diameter (µm)	(g/cm ³)	Literature	
				6.11	60-140	24	-	-	-	25 hücre (cell) (mak-max.)	-	-	0.570	(BERKEL 1997)	
<i>P. brutia</i> Ten.	4270-4700	-	47.85-48.17	8.99-9.77 (2 w.)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.570	(ERTEN/ÖZEN 1997)	
	3230 (i.b.o.) ^a (ew.) ^b	273.7 (i.b.o.) (ew.)	45.16 (i.b.o. teğet) (ew. tangential) 40.05 (y.o. teğet) (lw. tangential)	4.70 (i.b.o.) (ew.)	216.12 (teğet)	25.45	-	-	19.76	490.15 µm	372	-	-	(AY 1993)	
	3800 (y.o.) ^c (lw.) ^d	482.4 (y.o.) (lw.)	44.25 (i.b.o. teğet) (ew. tangential) 38.89 (y.o. teğet) (lw. tangential)	5.64 (i.b.o.) (ew.) 10.18 (y.o.) (lw.)	156.34	18.88 (i.b.o.) (ew.)	-	5.37	28.86	180.61 µm 8 (hücre) (cell)	-	-	0.550	(BEKTAŞ 1997)	
	4420	1005	44.25 (i.b.o. teğet) (ew. tangential) 38.89 (y.o. teğet) (lw. tangential)	5.64 (i.b.o.) (ew.) 10.18 (y.o.) (lw.)	156.34	18.88 (i.b.o.) (ew.)	-	5.37	28.86	180.61 µm 8 (hücre) (cell)	-	-	0.550	(BEKTAŞ 1997)	
	3090	791	40	6.8	177	22.9 (i.b.o.) (ew.)	-	-	-	1-26 (hücre) (cell)	-	-	0.560	(BOZKURT/ GÖKER 1993)	
	4270-4700	-	47.9-49.10	9.0-9.8 (2 w.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.582	(GÖKSEL 1984)
<i>P. halepensis</i> Mill.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.582	(ERTEN/ÖZEN 1997)
	2895-3782	-	31.25-37.22	11.22-13.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.582	(KAREEM 1982)
<i>P. nigra</i> Arnold.	4120 Dursunbey	998 Dursunbey	48 Dursunbey	9(2w) Dursunbey	124 Dursunbey	22 (i.b.o.) (ew.) Dursunbey	-	-	48 Dursunbey	1-22 hücre (cell) 28-460 µm Dursunbey	32 Dursunbey	0.560 Dursunbey	-	(GÖKER 1977)	
	4060 Elekdağ	1013 Elekdağ	47 Elekdağ	10(2w) Elekdağ	119.2 Elekdağ	23.4 (i.b.o.) (ew.) Elekdağ	-	-	46 Elekdağ	1-19 hücre (cell) 27-430 µm Elekdağ	39 Elekdağ	0.556 Elekdağ	-		
<i>P. sylvestris</i> L.	2870	-	36.65	7.32 (2w)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(AKKAYAN 1983)	
	2658	-	28.89 (teğet) (tangential)	5.216	104.19	22.13	-	-	-	-	-	-	0.526	(TOKER 1960)	
	2740 (i.b.o.) (ew.) 2920 (y.o.) (lw.)	441.45 (i.b.o.) (ew.) 658.66 (y.o.) (lw.)	41.90 (i.b.o. teğet) (ew. tangential) 30.30 (y.o. teğet) (lw. tangential)	6.24 (i.b.o.) (ew.) 9.65 (y.o.) (lw.)	171.14	-	-	-	-	24.96 (hücre) (cell)	3.54	-	-	(AY 1992)	

^aİlkbahar odunu^bearlywood^cyaz odunu^dlatewood

Çam türleri arasındaki anatomik farklılıkların ağaçların yaşından, genetik özelliklerden ve çevre faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

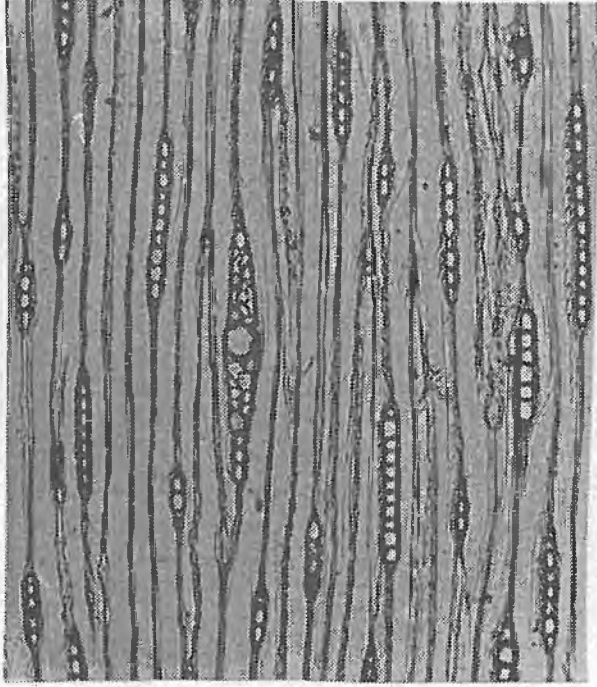
İlgili tablo incelendiğinde, hava kurusu yoğunluk değerinin Sarıçam'a yakın, diğer çam türlerinden ise daha düşük olduğu görülmektedir. Türler arasındaki farklılığın ağaç yaşı, yıllık halka genişliği, yıllık halka içerisindeki ilkbahar-yaz odunu katılım oranları ve yetiştirme ortamının yoğunluk üzerine olan etkilerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yapılan araştırmada, yaşları 32-34 arasında değişen örnek ağaçlar kullanılması nedeni ile büyük ölçüde genç odun içermektedirler. Bu kısım ergin oduna göre daha düşük olan kalite özellikleri nedeni ile fıstıkçamı kullanım alanlarını kısıtlayıcı rol oynayacağı, ancak artan yaşla birlikte odun özelliklerinde pozitif yönde değişimler meydana gelerek, daha geniş kullanım alanlarında bu ağaç türünden yararlanılabileceği düşünülmektedir.



Şekil 2: Fıstıkçamı Radyal Kesiti (X600).

Figure 2: Radial Section of *Pinus pinea* L.



Şekil 3: Fıstıkçamı Teğet Kesiti (X120).

Figure 3: Tangential Section of *Pinus pinea* L.

**COMPARATIVE INVESTIGATION OF WOOD STRUCTURE AND AIR
DRY DENSITY OF *Pinus pinea* L. AND OTHER PINUS SPECIES
GROWN IN TURKEY**

Ar. Gör. Dr. A. Dilek DOĞU

Abstract

Some anatomical features and air dry density of *Pinus pinea* L. grown in Istanbul, Turkey were investigated and compared with other *Pinus species* grown in Turkey. The mean tracheid length 2477 μm , tracheid number in per mm^2 1067. Mean tracheids tangential diameter 38.53 μm in earlywood and 28.13 μm in latewood. Mean tracheids wall thickness, 3.64 μm in earlywood, 5.37 μm in latewood. Rays heterogen, uniseri, 1-25 cells height. Rays number in per mm 6. Cross-field pits, pinoid. Air dry density 0.524 g/cm^3 .

SUMMARY

The study was carried out on twelve 32 to 34 years old *Pinus pinea* L. trees grown in Istanbul, Turkey. A sample of 50 mm in width in north direction from pith to bark on the wood surface was obtained from each disk cut at 0.30 m height and top of the trees. These samples were then cut into 10 x10 x15 mm blocks.

For macroscopic observations, the disks cut from 0.30 m height from each tree were used. The transverse, tangential, and radial sections of wood specimens were observed using a X10 hand lens and Brinell Microscope.

For microscopic features, wood specimens of 10 x10 x 15 mm were used. The specimens were sectioned with a sliding microtome. Standard techniques were used to prepare permanent microscope slides of wood specimens. For length measurements of tracheids, wood specimens were macerated using Jeffrey's solution.

For air dry density, wood specimens were prepared according to TS 2472 standard.

Macroscopic Features

Heartwood lightly reddish brown, sapwood yellowish white. Growth ring boundaries distinct and the mean width of growth rings 2.72 mm, longitudinal resin ducts distinct and generally in latewood. Rays not distinct. Wood dull, resin smelly and decorative.

Microscopic Features

Mean number of tracheids per mm^2 , 1067. Mean length of tracheids, 2477 μm . Mean trac-

heids tangential diameter, 38.53 μm in earlywood and 28.13 μm in latewood. Mean tracheids wall thickness, 3.64 μm in earlywood and 5.37 μm in latewood. Mean tangential diameter of pits 20.12 μm in earlywood tracheids, 9.64 μm in earlywood ray tracheids and 7.63 μm in earlywood cross-field. Mean tangential diameter of resin ducts of longitudinal and vertical 170.67 μm and 61.20 μm , respectively.

Rays heterogen, uniseriate, 1-25 cells height, mean cells height 3. Mean height of rays 207.73 μm and width 27.36 μm . One or four rows of ray tracheids present on the upper and lower margins. The inner wall of ray tracheids nonedentate. Mean number of rays per mm 6. Pits in the ray parenchyma cross-field in the earlywood, pinoid type.

The results of study obtained from *Pinus pinea* were compared with the those of other *Pinus species* grown in Turkey (Table 2). Some differences and similarities were determined between species. The differences might be related with several factors such as tree age, genetic features and environmental factors.

KAYNAKLAR

- AY, N., 1992: Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) Odunlarının Değişik Yetiştirme Ortamlarındaki İç Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, Cilt 16, Sayı 2, S. 337-345.
- AY, N., 1993: Alanya Yöresi Kızılçamlarının İç Morfolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Uluslararası Kızılçam Sempozyumu, 18-23 Ekim, Marmaris.
- AKKAYAN, C., 1983: Sarıçam (*P. sylvestris* L.), Kızılçam (*P. brutia* Ten.) ile Doğu Kayını (*F. orientalis* Lipsky), Kavak (*P. euramericana* C.V. I-214), Okaliptus (*E. camaldulensis* Dehnh.) Odunlarından Elde Edilen Selüloz Karışımları, Özellikleri ve Kağıt Üretiminde Kullanılabilir Olanakları Üzerinde Araştırmalar, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.Yayın No. 3145, O.F.Yayın No. 342, İstanbul.
- ATAY, İ., 1988: Kent Ormanlığı, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü.Yayın No. 3512, O.F.Yayın No. 393, İstanbul.
- BEKTAŞ, İ., 1997: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.) Odununun Teknolojik Özellikleri ve Yörelere Göre Değişimi, Doktora Tezi, Odun Mekaniği ve Teknolojisi Programı, İstanbul.
- BERKEL, A., 1957: Kızılçam (*Pinus brutia* Ten.)’da Teknolojik Araştırmalar, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 7, Sayı 1, S. 22-62.
- BOZKURT, Y., 1973: Odunsu Materyalin Mikroskop Yardımı ile İnceleme Tekniği, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 13, Sayı 1, S. 75-94.
- BOZKURT, A. Y., GÖKER, Y., ERDİN, N., AS, N., 1993: Datça Kızılçamında Anatomi ve Teknolojik Özellikler, Uluslararası Kızılçam Sempozyumu, 18-23 Ekim, Marmaris.
- ELİÇİN, G., 1970: Türkiye Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)’larında Morfogenetik Araştırmalar, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt XX, Sayı 1.
- ELİÇİN, G., 1981: Fıstıkçamı (*Pinus pinea* L.)’nın Yayılışı Hakkında Bazı Görüşler. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 31, Sayı 1, S. 90-91.

- ERTEN, P., ÖNAL, S., 1987: Kızılcım, El Kitabı Dizisi: 2, Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif Yayınlar Serisi 52, S. 171, Ankara.
- ERTEN, P., SÖZEN, R., 1997: Halep Çamı (*Pinus halepensis* Mill.) Odununun Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi, İç Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No. 268.
- GERÇEK, Z., ÖZKAN, Z.C., SERDAR, B., EMİNAĞAOĞLU, Ö., 1998: Artvin Yöresi Fıstık Çamlarının (*Pinus pinea* L.) Odun Anatomisi ve Dendrokronolojisi, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, 21-23 Eylül, S. 380-387, İstanbul.
- GÖKER, Y., 1977: Deneme Ağaçlarının Alındığı Dursunbey ve Elekdağ Ormanlarının Tanıtımı ve Karaçam Hakkında Genel Bilgiler, O.G.M., Yayınları, Sıra no. 613, Seri No. 22, Ankara.
- GÖKSEL, E., 1984: Kızılcımın Lif Morfolojisi ve Odunundan Sülfat Selülozu Elde Etme Olanakları Üzerine Araştırmalar, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No. 3204/364.
- KALIPSIZ, A., 1988: İstatistik Yöntemler, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 3522, O.F. Yayın No. 394, İstanbul.
- KAREEM, A., 1982: Halep Çamı. Okaliptüs ve Kavak Taksonlarının Lif Hamuru Üretimi Bakımından Özellikleri ve Kağıt Üretiminde Kullanılabilen Olanakları, İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Cilt 32, Sayı 1, S. 235-258.
- KAYACIK, H., 1980: Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, I. Cilt, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No. 2642, O.F.Yayın No. 281, İstanbul.
- MIROV, N.T., 1967: The Genus Pinus, The Ronald Press Company, Newyork.
- SAATÇIOĞLU, F., 1976: Silvikültür I. Silvikültürün Biyolojik Esasları ve Prensipleri, İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No. 222, S. 248-252, İstanbul.
- SARIBAŞ, M., 1998: Bartın-Çakraz'daki *Pinus pinea* L. Meşceresinde Dış Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Kasnak Meşesi ve Türkiye Florası Sempozyumu, 21-23 Eylül, S. 317-331, İstanbul.
- TOKER, R., 1960: Batı Karadeniz Sarıçamlarının Teknik Vasıfları ve Kullanış Yerleri Hakkında Araştırmalar, Ankara.
- TS 2472., 1976: Odun Fiziksel ve Mekanik Deneyler İçin Birim Hacim Ağırlığı Tayini, Ankara.
- ÜRGENÇ, S., 1967: Türkiye'de Çam Türlerinde Tohum Tedarikine Esas Teşkil Eden Problemlere Ait Araştırmalar, O.G.M. Yayınları, Sıra No. 468, Seri No. 44, İstanbul.