

SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES		VOLUME		NUMBER		
SERIE	A	BAND	50	HEFT	2	2000
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

1951-2000
50.yıl

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



SAHİL ÇAMI (*Pinus pinaster* Ait.)'NİN KİMYASAL BİLEŞENLERİ

Doç. Dr. Bahattin GÜRBOY¹⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada sahil çamı odununun iki farklı bölgedeki plantasyon alanından alınan iki farklı orijini olan Land ve Korsika'nın kimyasal bileşenlerinin tesbiti standart analiz yöntemleri uygulanarak yapılmış ve kağıt teknolojisi açısından uygunluğu araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda aynı bölgedeki aynı orijindeki örneklerin farklı bonitetleri ve farklı orijinlerdeki örneklerin aynı bonitetleri arasında selüloz içeriği, çözünürlük değerleri bakımından farklılıklar olduğu saptanmış ve elde edilen sonuçlar aynı ya da benzer türlerdeki örneklerin analiz sonuçları ile karşılaştırılarak irdelenmiştir.

1. GİRİŞ

Kağıt endüstrisi bakımından hammadde üreticiler için başlıca sorunu oluşturmaktadır. Hammaddenin doğal yetiştirme durumunda kağıtlık odun olarak gereksinme duyulan özellikleri her zaman karşılayamadığı da bilinmektedir. Bu nedenle büyük odun hamuru (selüloz) üreticisi olan ülkelerde amaca uygun olarak plantasyon ile hammadde yetiştirme yoluna gidilmektedir. Diğer önemli bir sorun ise, hammadde olarak kullanılacak ağacın idare süresidir. Bu noktada hızlı gelişen iğne yapraklı türlerden yararlanmak önemli bir konuyu teşkil etmektedir. Zira lif teknolojisi açısından baktığımızda iğne yapraklı ağaç odunları genelde uzun lifli, ince çeperli ve geniş lümenli olmaları nedeniyle fiziksel direnç özellikleri yüksek olan kağıtların üretimine uygun olmaktadır (TANK 1980; BOSTANCI 1987).

Kimyasal odun hamuru, bir pişirme işlemi sonucu elde edilebileceğine göre odunun kimyasal bileşiminin bilinmesi önem kazanmaktadır. Bugünkü teknik olanaklar bile, odunun doğal yapısında bulunan kimyasal bileşiklerin gerçek yapılarının noksansız olarak bilinmesini sağlayamamaktadır. Çünkü uygulanan kimyasal işlemler sonucunda bu bileşikler az da olsa değişebilmektedir (BOSTANCI 1987). Odunun kimyasal bileşenleri olan selüloz, lignin, hemiselüloz ve ekstraktif maddeler vb. standart yöntemlerle saptanabilmektedirler.

Araştırma materyali olan sahil çamı (*Pinus pinaster* Ait.) egzotik çam türlerinden olup bol reçinelidir. Odunu fazla değerli olmamakla beraber sarıçam'dan sonra kağıt sanayinde değerlendirildi-

¹⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Anabilim Dalı

rilir. Toprak ve rutubet isteği azdır. Türkiye’de yaklaşık yüz yıldır kültürü yapılmaktadır. Son yıllarda geniş çapta plantasyonlarda kullanılmaktadır (YALTIK/EFİ 1994).

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada plantasyon ile yetiştirilen sahil çamı (*Pinus pinaster* Ait.)’ın Land ve Korsika olmak üzere iki farklı orijininden değişik bonitetlerde olmak üzere 46 adet örnek alınmıştır. 0.30 m. den başlayarak her iki metrede bir 15 cm. yüksekliğinde kesitler alınmıştır.

Aynı orijin ve bonitetteki kesitler analiz yapılmadan önce karıştırılarak analiz örneği oluşturulmuştur. Ağaçların yaşları 21-22 dir.

Örnekler alınırken Türk Standartları Enstitüsünün T.S.1015 Odun standardına uyulmuş buna göre çürüklük ve kovuğu bulunmayan, iki yönlü eğriliği olmayan, aşırı budaklı olmayan ve orta çapı 10-100 cm. olan ağaçlar arasından seçilmiştir.

Örneklerin bonitet ve orijinleri alındığı yerler ile birlikte tablo 1 de gösterilmiştir.

Tablo 1 : Örnek Özellikleri

Table 1 : Same Characteristics of Sample Trees

Bonitet (site quality)	Orijin (Origin)	Alındığı yer (Sampling place)	Adedi (Number)
I	Land	İzmit	6
II	Land	İzmit	6
III	Land	İzmit	6
II	Korsika	Keşan	6
I	Korsika	İzmit	6
II	Korsika	İzmit	6
II	Korsika	Keşan	10

Yukarıda belirtilen örnekler kimyasal analiz için mekanik yollarla yongalanıp Wiley değirmeninde öğütülmek suretiyle Tappi T 257 cm-85 yöntemine göre hazırlanmış ve kimyasal analizler için aşağıdaki yöntemler uygulanmıştır.

Kimyasal analize hazırlık	Tappi T 264 om-88
Holoselüloz (klorit metodu)	Wise-1952
α - selüloz	Browning-1967
Lignin	Runkel-1951
Pentozan	Tappi T 19m-50
%1 NaOH çözünürlüğü	Tappi T 212 om-88
Çözünürlük (Alkol, alkol-benzen)	Tappi T 204 om-88
Sıcak su çözünürlüğü	Tappi 207 om-88
Kül	Tappi T 211 om-85

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Standart yöntemlere göre her iki orijin için saptanan analiz sonuçları Tablo 2 de toplu halde verilmiştir.

Tablo 2 : Sahil Çamı Örneklerinin Kimyasal Analizi
Table 2 : Chemical Composition of *Pinus pinaster* Ait

Bölge (Sampling place)	İzmit			İzmit		Keşan	Keşan
Orijin (Origin)	Land			Korsika		Land	Korsika
Bonitet (Site quality)	I	II	III	I	II	II	II
	%	%	%	%	%	%	%
Holoselüloz (Holocellulose)	80.49	77.06	84.29	79.40	84.51	79.07	82.15
α - Selliöz (Alpha Cellulose)	47.02	46.07	52.34	47.48	52.22	47.77	49.58
Lignin (Lignin)	28.96	26.84	26.36	27.32	27.11	26.41	26.84
Pentozan (Pentosans)	11.33	11.27	14.07	10.44	12.10	11.29	11.44
% 1 NaOH Çöz. (Solubility of 1 % NaOH)	10.49	11.65	10.64	11.21	10.75	12.15	11.74
Sıcak su çöz. (Solubility of Hot Water)	1.96	2.12	2.36	2.49	1.47	2.80	1.89
Alkol çöz.(Solubility of Alcohol)	1.27	0.86	1.28	1.14	0.81	2.15	1.70
Alkol - Benzen çöz.(Solubility of Alcohol-Benzene)	1.51	1.01	1.57	1.81	1.15	2.47	2.08
Kül (Ash content)	0.35	0.35	0.33	0.32	0.34	0.31	0.35

Aynı örneklerin yapılan lif boyut ölçümleri sonucunda lif morfolojisi yönünden kağıt yapımı için uygun oldukları saptanmış bulunmaktadır (AS 1992).

Lif boyutları ile ilgili sonuçlar Tablo 3 de verilmiştir.

Tablo 3 : Sahil Çamı Örneklerinin Lif Boyutu Değerleri
Table 3 : Fiber Measurements of *Pinus pinaster* Ait

Örnek yeri (Sampling place)	İzmit					Keşan	
Orijin (Origin)	Land			Korsika		Land	Korsika
Bonitet (Site quality)	I	II	III	I	II	II	II
Lif boyu(Fiber length) (mm)	2.92	2.62	2.86	3.12	2.94	2.87	2.61
Lif genişliği (Fiber width)(μ)	36.41	37.81	37.25	39.72	37.79	38.60	38.47
Lümen genişliği (Lumen diameter)(μ)	24.59	26.75	27.46	29.65	27.58	26.60	27.34
Çeper kalınlığı(Cell wall thickness)(μ)	5.91	5.52	4.89	5.04	5.10	6.00	5.56

Aynı ya da benzer türlerle daha önce yapılan araştırmalarda elde edilen analiz sonuçları aşağıda toplu halde gösterilmiştir.

Tablo 4 : Bazı Exotic Çam Türlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları
 Table 4 : Chemical Composition and Solubility of Same Exotic Pine Species

Araştırmacı (Researcher)	Göksel 1987			Göksel 1983		Brasch-Wise 1956
Örnek (Sample)	<i>Pinus maritima</i>			<i>P. maritima</i>	<i>P. radiata</i>	<i>P. radiata</i>
Örnek yeri (sampling place)	Bahçeköy			Erdek	Erdek	
Yaşı (Age)	16-17 Tüm ağaç			18	18	
Holoseülüz (Holocellulose)	73.95	73.79	71.82	62.16-68.32	61.29-66.42	-
α -selüloz (Alpha cellulose)	-	-	-	41.85-42.93	42.16-43.15	45.5
Lignin (Lignin)	28.16	29.57	28.84	26.62-30.53	27.54-30.35	26.8
% 1 NaOH çöz (Sol. of 1 % NaOH).	-	-	-	9.45-11.08	7.84-9.89	9.3
Sıcak su çöz (Sol. of Hot water)	10.78	9.78	8.21	2.20-3.33	0.77-1.50	-
Eter çöz.(Sol. of Ether)	-	-	-	1.09-2.52	0.98-2.04	-
Alkol-benzen çöz.(Sol. of Alcohol-benzene)	11.35	8.19	7.66	0.84-2.28	0.24-3.21	1.50
Kül (Ash)	0.50	0.37	0.36	0.17-0.37	0.22-0.33	0.20

İncelenen *Pinus pinaster* örnekleri selüloz içeriği bakımından ele alındığında İzmit bölgesi Land orijininin III. boniteti ile Korsika orijininin II. bonitetinde en yüksek değere ulaştığı yine aynı yöre ve Land orijininin II. bonitetinde en düşük değere sahip olduğu görülmektedir. Alkol-benzen ve alkol çözünürlüklerine bakıldığında en düşük değerlerin İzmit Land orijininin II., İzmit Korsika orijininin II. bonitet örneklerinde olduğu, Keşan Land ve Korsika orijinlerinin alkol-benzen ve alkol çözünürlüklerinin diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Kül miktarları tüm örneklerde % 0.31 - 0.35 arasında değişmektedir.

Aynı bölgedeki aynı bonitetteki ve farklı orijindeki örneklerin karşılaştırılmasında İzmit bölgesi için II. bonitette Korsika orijininin selüloz miktarı Land orijininkinden önemli miktarda fazla olduğu görülmektedir. Keşan bölgesi için aynı bonitette Korsika orijinli örneklerdeki selüloz miktarının fazla buna karşın, çözünürlüklerinin düşük olduğu görülmektedir.

Diğer araştırmacıların (GÖKSEL 1983; BRASCH/WISE 1956) analiz değerleri ile karşılaştırıldığında selüloz değerlerinin onlardan biraz daha yüksek, diğer analiz sonuçlarının ise uyum halinde olduğu görülmektedir. GÖKSEL (1987)'e kıyasla çözünürlük değerlerinin daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Bu farklılık yukarıdaki çalışmanın tüm ağaç analizinin yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır.

Güney-batı Fransa'da yetişen üç farklı çam (*attenuata X radiata*, *P. taeda* ve *P. pinaster*)'ın kağıt hamuru karakteristiklerinin değişiminin incelenmesi başlıklı çalışmada *P. taeda* 6 yaşında, diğerlerinin 7 yaşındaki örnekleri üzerinde selüloz verimi, ekstraktif madde ve lif uzunluğu gibi kriterler incelenmiştir. Bu çamlarda idare süresi 20 yıl olarak uygulanmaktadır (RAOUX, SÍ-OHAN, CHAPERON 1986). Araştırma konusu örnekler ile bu örneklerin karşılaştırılmaları sonucunda bulunan değerlerin Land ve Korsika orijinli örneklere kıyasla verim ve lif boyu bakımından düşük ekstraktif madde oranı bakımından yüksek olduğu görülmektedir. Burada en önemli hedenin örnek yaşı ve yetiştirme ortamı olduğu düşünülebilir.

CHEMICAL COMPOSITION OF *Pinus pinaster* Ait

Doç. Dr. Bahattin GÜRBOY

Abstract

Chemical composition of a fast growing exotic coniferous tree *Pinus pinaster* Ait. were examined to assess its suitability as a raw material in pulp and paper industry and to determine the differences of the samples taken from various sites and origins.

1. INTRODUCTION

Chemical analysis of a fast growing exotic coniferous tree *Pinus pinaster* Ait. were examined to assess its suitability as a raw material . 46 tree samples were selected from the plantation areas in İzmit and Keşan according to the T.S. 1015. The land originated samples taken from İzmit had three different site quality while Corsica origins had two. Additionally samples taken from Keşan were both Land and Corsica originated and one type of site quality.

Table 1 : Same characteristics of sample trees

Bonitet (site quality)	Orijin (Origin)	Alındığı yer (Sampling place)	Adedi (Number)
I	Land	İzmit	6
II	Land	İzmit	6
III	Land	İzmit	6
II	Korsika	Keşan	6
I	Korsika	İzmit	6
II	Korsika	İzmit	6
II	Korsika	Keşan	10

Sample discs with 15 cm. thickness were cut from 46 sample trees beginning from 0.30 cm. with two meter intervals. These discs were ground into flour in Wiley mill according to the Tappi T 257 cm-85 for chemical analysis. Chemical analysis of sample wood were carried out according to the standards given below.

Sample preparation	Tappi T 264 om-88
Holoselüloz (chlorit method)	Wise-1952
α - Cellulose	Browning-1967
Lignin	Runkel-1951
Pentosan	Tappi T 19m-50
Solubility of 1 % NaOH	Tappi T 212 om-88
Solubility of alcohol and alcohol- benzene	Tappi T 204 om-88
Solubility of hot water	Tappi 207 om-88
Ash content	Tappi T 211 om-85

The results of various chemical analysis of wood samples from two sampling areas are given in table 2.

Table 2 : Chemical Composition of *Pinus pinaster* Ait

Sampling place	İzmit			İzmit		Keşan	Keşan
	Land			Korsika		Land	Korsika
Site quality	I	II	III	I	II	II	II
	%	%	%	%	%	%	%
Holocellulose	80.49	77.06	84.29	79.40	84.51	79.07	82.15
Alpha Cellulose	47.02	46.07	52.34	47.48	52.22	47.77	49.58
Lignin	28.96	26.84	26.36	27.32	27.11	26.41	26.84
Pentosans	11.33	11.27	14.07	10.44	12.10	11.29	11.44
Solubility of 1 % NaOH	10.49	11.65	10.64	11.21	10.75	12.15	11.74
Solubility of Hot Water)	1.96	2.12	2.36	2.49	1.47	2.80	1.89
Solubility of Alcohol	1.27	0.86	1.28	1.14	0.81	2.15	1.70
Solubility of Alcohol-Benzene	1.51	1.01	1.57	1.81	1.15	2.47	2.08
Ash content	0.35	0.35	0.33	0.32	0.34	0.31	0.35

According to the results of chemical analysis, the Land originated trees growing on III. site quality, and Corsica originated on the II. site quality taken from İzmit region had the highest amount of cellulose while the Land originated trees growing on the II. site quality had lower.

The solubility of alcohol and alcohol-benzene for both origins taken from İzmit were lower than those taken from Keşan. The other conspicuous property is the solubilities of alcohol and alcohol-benzene results of the samples brought from Keşan were higher than the others.

A comparison between the origins showed that, the cellulose amount of Corsica originated trees growing on the same site quality and region were higher compared to the Land originated trees. With regard to the results of solubility, Corsica originated samples taken from Keşan were lower than the Land originated ones while there were no difference between the sample brought from İzmit region.

KAYNAKLAR

- AS, N.,1992: *Pinus pinaster* Ait.Değişik Irklarının Fiziksel, Mekanik ve Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi (Basılmamış doktora tezi).
- BOSTANCI, Ş.,1987: Kağıt Hamuru Üretimi ve Ağartma Teknolojisi. K.Ü. Orman Fakültesi Yayını. Yayın No.18/114. Karadeniz Üniversitesi Basımevi. Trabzon.
- BROWNING, B.L.,1967: Methods of Wood Chemistry. Vol.II, Interscience Publishers. New York.
- FENGEL, D., WEGENER, G., 1984: Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Walter de Gruyter. Berlin.
- GÖKSEL, E., 1983: Hızlı Gelişen Bazı Çam Oduklarından Sülfat Selülozu Elde Etme Denemeleri. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi. Seri A, Cilt 33, Sayı 2.

GÖKSEL, E.,1987:*Pinus maritima*'da Tüm Ağaç Değerlendirmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B, Cilt 37, Sayı 4.

RAOUX, H., SIOHAN, A., CHAPERON, H., 1986: De La Variabilite Des Caracteristiques Papetieres Chez Trois Especes De Pin Du Sud- Ouest De La France Etude Preliminaire. Annales De Recherches Sylvicoles. AFOCEL. Paris.

RUNKEL, R. O.H., and WILKE, K.D., 1951: Holz. Rohwerst. Band 9, 262-270. Berlin.

TANK ,T., 1980: Lif ve Selüloz Teknolojisi I. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. Yayın No.272/2362. Bozak Matbaası. İstanbul.

TAPPI 1992:Technical Association of the Pulp and Paper Industry. Technology Park . Atlanta.

WISE, L.E., JOHN, E.C.,1952: Wood Chemistry. Vol.II, Reinhold Publishing Cooperation. New York

YALTIRIK, F., EFE, A.,1994: Dendroloji Ders Kitabı .İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını. Yayın No.431/3836. İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi. İstanbul..