



İğde Ağacı Odunu (*Elaeagnus angustifolia* L.) ve Kabuğunun Kimyasal Analizi

Mehmet AKGÜL¹, Mehmet AKÇA^{2,*}

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği, Düzce

² Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği, Kastamonu

*İletişim yazarı: akcamehmet10@gmail.com

Özet

Dünya nüfusunun sürekli artması, diğer alanlarda olduğu gibi, orman ürünleri endüstrilerinde de odun hammaddesinin sadece kereste gibi birincil kullanım alanlarında değil, ondan kimyasal olarak da yararlanma yoluna gidilmektedir. Bu sebeple son dönemlerde farmakoloji ve parfümeri endüstrilerinde odun ve kabuğun değerlendirilmesi üzerine bir çok araştırma yapılmaktadır. Bu çalışmada; Anadolu'nun çok farklı bölgelerinde yetişebilen iğde ağacı odunu (*Elaeagnus angustifolia* L.) ve kabuğunun hücre çeperi bileşenleri ve bazı çözünürlük değerlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Balıkesir-Edremit bölgesinden temin edilen iğde ağacı, öz ve diri odun, iç ve dış kabuk olmak üzere ayrı ayrı analiz edilmiştir. Yapılan kimyasal analizlere göre, iğde ağacı öz ve diri odunu alfa selüloz oranları (%52,3-%50,3) Türkiye'de yetişen diğer yapraklı ağaç türlerine oranla daha yüksek bulunmuştur. Öz odun numunelerinde alfa selüloz ve holoselüloz oranları, diri odun numunelerinde ise lignin oranının daha yüksek olduğu görülmüştür. Çözünürlük değerlerinde ise, %1'lik NaOH çözünürlüğü hariç, diri odun çözünürlükleri öz oduna göre daha yüksek çıkmıştır. İğde ağacı kabuklarının kimyasal analiz verileri incelendiğinde; dış kabukta lignin oranının (%44,2) oduna oranla oldukça yüksek olduğu, holoselüloz ve alfa selüloz oranlarının ise oduna göre sırası ile %30 ve %40 daha düşük oranlarda olduğu tespit edilmiştir. Kabukta çözünürlük değerlerinin tamamı, oduna oranla yüksek, özellikle de etil alkol çözünürlük oranı (%30,6), diğer yapraklı ağaç türlerine göre oldukça yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İğde ağacı, Öz odun, Diri odun, İç kabuk, Dış kabuk

Chemical Analysis of Oleaster Wood and Bark

Abstract

Nowadays, wood is not only raw material for forest products industry in which primary use as a timber, but also other industrial areas take advantage of its chemical structures due to the continuous increase of the world population. For this reason, recently, a lot of research has been carried out for extraction of wood and used for pharmaceuticals and perfume industries. In this study, it was aimed to determine the amount of oleaster wood, structure of the components and its some solubility values of the Oleaster which can be grown in many different regions of Turkey. Oleaster wood samples were obtained from Balıkesir-Edremit and they separated heartwood, sapwood, inner and outer bark for analyzes. According to chemical analysis, it was found that alpha-cellulose ratios of oleaster tree heartwoods and sapwoods (52.3% - 50.3%) are higher than other coniferous tree species woods in Turkey. Although the lignin contents is high in the sapwood; alpha cellulose and holocellulose ratios of hearthwood are higher than sapwood. In terms of solubility's, sapwood solubility's is higher than heartwood, expect in %1 NaOH solubility. In chemical analyzes, It was determined that lignin content of the outer bark (44.2%) is quite high compared to wood, but holocellulose and alpha cellulose ratios

of barks is 30% and 40% lower than wood respectively. It was found that all solubility's of barks are higher than wood solubility's, besides, especially ethyl alcohol solubility ratio of oleaster bark (30.6%) is quite high compared to ethyl alcohol solubility's of other coniferous tree species barks in Turkey.

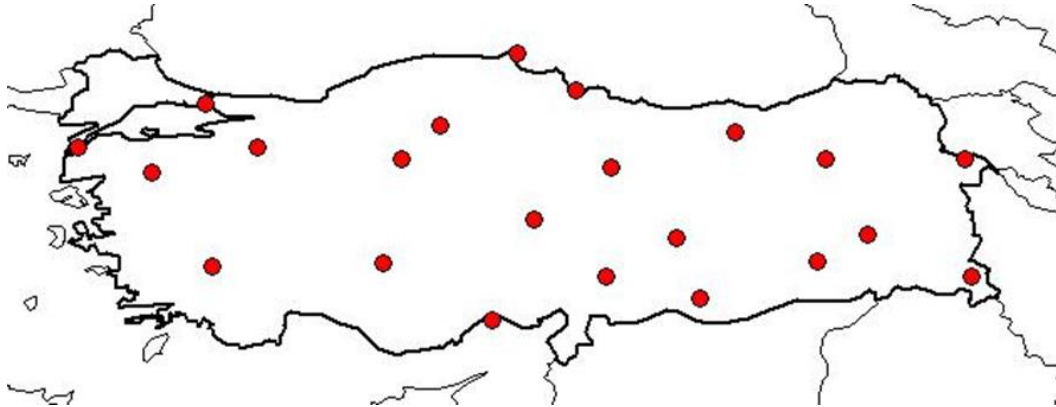
Keywords: Oleaster tree, Heartwood, Sapwood, linner bark, Outer bark

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğundan beri, ağaç, odun hammaddesi olarak, besin, barınak, el aletleri ve gereçleri olarak kullanıldığından dolayı insanlık için büyük bir öneme sahiptir. Teknolojinin her geçen gün daha da ilerlemesi oduna dayalı endüstri kollarının gelişmesini sağlamış, ağaç malzemenin farklı şekiller alarak, mobilya, levha ve kereste sanayindeki kullanımları artmıştır. Sanayideki gelişmeler ve yenilenebilir kaynaklara olan talebin artması odunun sadece bir mobilya ve kereste kaynağı değil içerisinde bulunan kimyasal maddelerle eczacılık, kozmetik ve gıda endüstrisi gibi farklı sanayi dallarında da kullanımını da ön plana çıkarmaktadır.

Orman ürünleri endüstrisinde oduna kıyasla kabuğa olan ilgi daha azdır. Bu duruma rağmen kabuk, deri tabaklamada, enerji sağlamak amacıyla yakıt olarak, (Biermann 1993; Karonen vd. 2004; Cadania vd. 2001; Cunha-Queda vd. 2007) yapıştırıcı yapımında hammadde olarak ve tarım ürünlerinde kompost olarak kullanılmasıyla gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır. Ancak, kabukla ilgili yapılan çalışmalar oduna oranla daha azdır ve kimyasal içeriği yeni keşfedilmektedir. Günümüzde, gerek kağıt üretiminde gerekse ağaç malzemenin üretilen diğer endüstri dallarında kabuk, büyük ölçüde atık olarak değerlendirilmekte ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır. Hâlbuki birçok bitki türünün kabukları, enerji kaynağı olmasının yanı sıra bioaktif ve antioksidant özellikler açısından zengin kimyasalları da içermektedir (Kähkönen vd. 1999; Pietta 2000; Tan vd. 2003; Wilför vd. 2003a).

İğde ağacı (*Elaeagnus angustifolia* L.) ülkemizin çok farklı bölgelerinde ve farklı iklim koşullarında yetişebilen yapraklı ağaç türlerimizdendir. Meyve veren ve güzel kokulu çiçekleri olan bu türümüz ülkemizde daha çok meyvelerinin değerlendirilmesinde ve park-bahçelerde peyzaj olarak kullanılmıştır. İğde ağacının çiçeklerinde ve yapraklarında bulunan değerli ekstraktif bileşikler farmakoloji alanında kullanılmıştır (Anonim 2006). Ayrıca iğde ağacı kuraklığa dayanıklı bir tür olarak ülkemizde kurak bölgelerde kumul hareketlerinin tamamen durdurulması amacıyla kullanılmıştır (Anonim, 2007). Fakat ülkemizde yetişen iğde ağacının odun ve kabuğunun özellikleri hakkında herhangi bir çalışma bulunmamakta ve bu nedenle literatürde önemli bir eksiklik görülmektedir.



Şekil 1. İğde Ağacının (*Elaeagnus angustifolia* L.) Türkiye’de Yayılış Alanı

Bu amaçla, Balıkesir bölgesinden temin edilen iğde ağacının odun ve kabuk numunelerinin ayrı ayrı analizleri yapılarak hücre çeperi bileşenlerin miktarları ve çözünürlük değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca yaptığımız bu çalışma bu alanda yapılacak çalışmalara temel teşkil edecek niteliktedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışma materyali Balıkesir-Edremit bölgesinde 30 m yükseltiden alınmıştır. Alınan örnekler bölgeyi ve ağacın tamamını temsil edecek şekilde alınmıştır. 50 cm kalınlığında alınan diskler hava alabilen bez çuvallara konulmuş ve vakit kaybedilmeden laboratuvar ortamına getirilmiştir.

2.2 Yöntem

Kesilen ağaçlardan örnekler TAPPI T 257 cm-85 standartlarına göre alınmış daha sonra küçük parçacıklar haline getirilen odun ve kabuk örnekleri Willey tipi değirmende ayrı ayrı öğütülüp 40 mesh' lik elekten geçip 60 mesh' lik elekte kalan örnekler kimyasal analizler için kullanılmıştır.

Hazırlanan örnekler aşağıdaki kimyasal analizlere tabi tutulmuştur:

- Holoselüloz Tayini: Wise'nin klorit metodu (Wise, 1962).
- Lignin Tayini: TAPPI T 222 om-88.
- Alfa Selüloz Tayini: TAPPI T 203 OS-71.
- Kül Tayini: TAPPI T 211 om-85.
- Alkol Çözünürlük Oranı: TAPPI T 207 om-88.
- Soğuk Ve Sıcak Suda Çözünürlük Oranı: TAPPI T 207 om-88.
- % 1'lik NaOH' de Çözünürlük Oranı: TAPPI T 212 om-88

Hücre çeperi ana bileşenlerinin belirlenmesinde ve çözünürlük deneylerinin analizinde doğruluğunu tayin etmek amacı ile her bir örnek için üç tekrar yapılmıştır.

3. BULGULAR

Yapılan analizler neticesinde iğde ağacından elde edilen bulgular tam kuru maddenin ağırlığına oranla hesaplanarak tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. İğde Ağacı Öz Odun-Diri Odun, İç kabuk-Dış Kabuğun kimyasal bileşenlerinin miktarları ve çözünürlük değerleri.

Hammaddeler	BÖÖ	BDO	BİK	BDK
Holoselüloz T.	82,0±0,36	80,9±0,16	56,1±0,64	54,4±0,32
Alfa Selüloz T.	52,3±0,76	50,3±0,72	30,9±0,57	26,1±1,07
Lignin T.	22,9±0,14	24,0±0,43	19,6±0,24	44,2±0,70
Kül T.	0,4±0,01	0,7±0,05	3,3±0,04	4,4±0,06
Soğuk Su Ç.	2,5±0,08	4,3±0,10	25,7±0,16	16,4±0,22
Sıcak Su Ç.	3,5±0,03	5,2±0,02	27,7±0,34	18,3±0,09
Etil-Alkol Ç.	3,6±0,30	4,3±0,08	30,6±0,48	25,4±0,91
%1'lik NaOH Ç.	14,1±0,17	14,7±0,14	51,1±0,02	78,0±0,76

±: Standart sapma.

Elde edilen veriler sonucunda öz odun numunelerinde alfa selüloz ve holoselüloz oranları, diri odun numunelerinde ise lignin oranının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Odun çözünürlük değerlerine baktığımızda %1'lik NaOH çözünürlüğü hariç diğer tüm çözünürlüklerin diri odununda daha yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Kabuk numunelerine baktığımızda ise lignin oranının dış kabukta iç kabuğa oranla oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Kabukta çözünürlük değerlerine baktığımızda ise %1'lik NaOH çözünürlüğü hariç diğer tüm çözünürlükler iç kabukta oldukça yüksek olduğu belirlenmiş, %1'lik NaOH ise dış kabukta yüksek olduğu belirlenmiştir. Odun numunelerini kabuk numuneleriyle karşılaştırdığımızda holoselüloz ve alfa selüloz oranları iğde ağacı odununda kabuğa oranla daha yüksek oranlarda bulunmuştur. Lignin miktarı ise holoselüloz ve alfa selüloz oranlarının aksine dış kabukta artış göstermiştir. Çözünürlük değerlerini incelediğimizde ise bütün çözünürlük değerleri kabukta oduna oranla etkili miktarlarda yüksek bulunmuştur.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yaptığımız literatür çalışmasında iğde ağacının odununun ve kabuğunun kimyasal bileşenleri hakkında hemen hemen hiçbir literatüre rastlanmamıştır. Bu yüzden farklı yapraklı ağaç türleri ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Yaptığımız bu çalışma bu alanda yapılacak çalışmalara temel teşkil edecek niteliktedir.

Tablo 2'yi incelediğimizde iğde ağacı odununda holoselüloz ve lignin oranları diğer yapraklı ağaç türleri oranlarına yakın değerler bulunmuştur. Fakat iğde ağacı öz ve diri odunu alfa selüloz oranları (%52,3-%50,3) Türkiye'de yetişen diğer yapraklı ağaç türlerine oranla oldukça yüksek bulunmuştur. Odun çözünürlük değerlerine baktığımızda holoselüloz ve lignin oranlarında olduğu gibi diğer yapraklı ağaç türlerine yakın değerler bulunmuştur.

Kabuk numunelerine baktığımızda ise holoselüloz ve alfa selüloz oranları diğer yapraklı ağaç türlerine yakın değerlerde bulunmuş, fakat lignin dış kabuk oranı %44,2 ile diğer yapraklı ağaç türlerine oranla oldukça yüksek bulunmuştur. Kabukta çözünürlük değerlerine baktığımızda ise bütün çözünürlük değerleri diğer yapraklı ağaç türlerine oranla oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak holoselüloz, alfa selüloz ve lignin oranları incelediğinde iç kabuğun dış kabuğa oranla daha odunsu bir yapı gösterdiği tespit edilmiştir. İğde ağacı odunun alfa selüloz oranı ise diğer yapraklı ağaç türlerine oranla oldukça yüksek bulunmuş, bu durum endüstriyel alanlarda istenilen bir özelliktir. Bilindiği gibi herhangi bir bitki türünün alkol benzen çözünürlüğü, o bitkide bulunan ekstraktif madde miktarlarının varlığının belirlenmesinde yapılan bir deneydir. İğde ağacı iç kabuğunun alkol-benzen çözünürlüğü %30,6 bulunmuştur. Bu değer, diğer yapraklı ağaçların kabuklarının alkol-benzen çözünürlük değerlerinden oldukça yüksek bulunmuştur. İğde ağacı kabukları ile ilgili bundan sonra yapılacak çalışmalarda üzerinde durulması gereken konulardan biri de bu türün kabuğunda bulunan yüksek orandaki ekstraktif maddelerin neler olduğu tespit edilmelidir. Böylece, kabuklardan geleneksel ürünlerin ve yararlanmanın dışında bünyesinde bulunan ekstraktif maddelerden de yararlanma imkânları da ortaya konulmuş olacaktır. İğde ağacı kabuklarının kimya, tekstil, kozmetik ve farmakoloji endüstrilerinde değerlendirilebilecek nitelikleri taşıması, ülkemiz açısından önem arz edebilecektir.

Tablo 2. İğde ağacı odun ve kabuğu ile bazı yapraklı ağaç türlerinin odun ve kabuklarına ait hücre çeperi kimyasal bileşenler ve çözünürlük değerleri bulguları

Hammadde	Hücre Çeperi Kimyasal Bileşenleri				Çözünürlükler				Kaynaklar
	Holoselüloz	Alfa Selüloz	Lignin	Kül	Sıcak Su	Soğuk Su	Etil Alkol Çöz.	%1'lik NaOH	
BÖO	82	52,3	22,9	0,4	3,5	2,5	3,6	14,1	Tespit
BDO	80,9	50,3	24	0,7	5,2	4,3	4,3	14,7	Tespit
Saplı Meşe	68	-	23	0,6	9	6	6	22,4	Gülsoy, 2003
Ova Akçağacı	75,2	-	23,3	0,7	6	3	4	16,7	Gülsoy, 2003
Adi Gürgen	80	-	18,6	0,4	6	5	5	20	Gülsoy, 2003
Doğu Kayını	78,9	-	22,6	0,6	1,9	-	1,5	15,6	Tank, 1978
Melez Kavak	80,6	42,8	19,3	0,5	2,5	1,8	1,9	20,4	Akgül, 2001
Adi Ceviz	79,2	46,3	21,8	0,8	3,3	2,5	0,5	20	Akgül ve Üner, 2008
Sığla Ağacı	73,7	-	25,7	0,8	5,5	4,5	12,8	-	İstek, 1994
Anadolu Kestanesi	68	-	25	-	17,9	15,6	19,9	32,9	Akgün, 2005
Kızılağaç	79,2	-	25,3	-	3,4	-	3,8	20	Bostancı, 1985
Doğu Çınarı	79,1	-	18,2	0,9	6,4	-	4,2	25,3	Tank, 1980
Yalancı Akasya	82	-	21,3	0,6	8,1	-	4,2	22,1	Kırcı, 1987
Kokar Ağaç	77,5	-	18,5	0,7	3,4	-	2,5	18,6	Tuğtekin, 1993
Doğu Gürgeni	79,8	-	18,2	0,9	4,9	-	-	20,5	Tank, 1978
Ak Söğüt	78,1	43	21,6	0,5	7,4	2,8	3,2	21,5	Eroğlu, 1989
Armut Ağacı	76,1	37,9	22,8	-	-	-	-	-	Tümen, 1999
BİK	56,1	30,9	19,6	3,3	27,7	25,7	30,6	51,1	Tespit
BDK	54,7	26,1	44,2	4,4	18,3	16,4	25,4	78	Tespit
Sığla Ağacı (Kabuk)	55,9	-	42	4,1	4,8	4,8	15,9	-	İstek, 1994
Andız Ağacı (Kabuk)	60,4	-	37,3	-	8,5	8,5	8,5	-	Dönmez, 2005
Kasnak Meşesi (Kabuk)	55,2	-	16,2	13,5	14,6	-	14,6	-	Balaban ve Uçar, 2001
Kayacık Ağacı Dış Kabuk	57,2	28	41,2	11	7,3	4	1,9	29,8	Akgül ve Üner, 2008
Kayacık Ağacı İç Kabuk	71,2	18	24,8	9	14,5	12,5	3,6	27,3	Akgül ve Üner, 2008
Adi Ceviz (Kabuk)	67	32,1	27,8	13,6	14,3	8,1	6,3	31,5	Akgül ve Üner, 2008
Anadolu Kestanesi Dış Kabuk	55,5	-	39,7	5,3	19,3	10,6	10,4	39,7	Kuduban, 1996
Anadolu Kestanesi İç Kabuk	61,7	-	23,5	5,3	20	14,9	10,2	30	Kuduban, 1996

KAYNAKLAR

- Akgül, M., 2001. Kavak Odunundan Etanol-Su Yöntemiyle Çözünebilir Selüloz Elde Edebilme Olanaklarının Araştırılması, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akgül, M., Üner, B., 2008. The Chemical Composition of Wood and Bark of *Ostrya carpinifolia* Scop.. 3rd. International Sci.Conf. FORTECHENVI 2008, Prague, Czech Republic, May 26-30, 215-218.
- Akgül, M., Üner, B., 2008. Wood and Bark Chemical Composition of *Juglans Regia* L. 3rd. International Sci.Conf. FORTECHENVI 2008, Prague, Czech Republic, May 26-30, 378.
- Akgün, C. H., 2005, Anadolu Kestanesi Odununun Kimyasal Bileşimi ve Kağıt Yapımına Uygunluğu, Yüksek Lisans Tezi, Bartın, 82 s.
- Anonim 2006 a, www.annualflowersflower types.htm
- Anonim,2007c, http://www.tarimkutuphanesi.com/RUZG%C3%82R_EROZYONU_00156.html

- Balaban, M., and UÇAR, G., 2001, Extractives and structural components in wood and bark of endemic Oak *Quercus Vulcanica* boiss, *Holzforchung*, 55, 478-486
- Biermann, C. J., 1993, *Wood and fiber Fundamentals. Essentials of pulping and papermaking*. Academic press, London, s.13-54.
- Bostancı, Ş., 1985, *Adi Kızılağaç (Alnus Glutinosa L. Geartn.) odununun kağıt endüstrisinde değerlendirme olanakları*, TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu ORÜTAR Ünitesi Proje No:4, basılmamıştır, s:83
- Cadanía E., Muñoz L., Fernández de Simón B. ve García-Vallejo M., 2001, Changes in low molecular weight phenolic compounds in Spanish, French and American Oak woods during natural seasoning and toasting. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 49:1790-1798.
- Cunha-Queda A. C., Riberira H. M., Ramos A. ve Cabral F. 2007, Study of biochemical and microbiological parameters during composting of pine and eucalyptus bark. *Bioresource Technology*, 98: 3213-3220.
- Dönmez, İ., E., 2005, *Andız (Arceuthus drupacea Ant. Et. Kotschy) Ağacının Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, s:121
- Eroğlu, H. and USTA, M., 1989, *Researches on the utilization possibilities of White willow (Salix alba L.) woods in the paper industry*, *Doğa Tu. Tar. Ve Or. D.* 13,2
- Gülsoy, K. S., 2003, *Bazı Yapraklı Ağaçların Kanseri Ve Normal Odunlarının Kimyasal-Anatomik Yapıları, Lif Morfolojisi Ve Kağıt Özellikleri Yönünden Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Bartın, s:163
- İstek, A., 1994, *Sığla Yağı'nın Kimyasal Bileşenleri*, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 50 s.
- Kähkönen M. P., Hapia A. I., Vuorela H. J., Rauha J. P., Pihlaja K., Kujala T. S. ve Heinonen M., 1999, Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 47:3954-3962.
- Karonen M., Hämäläinen M., Nieminen R., Klika D. K., Laponen J., Ovcharenko V., Mailainen E. ve Pihlaja K., 2004, Phenolic extractives from the bark of *Pinus sylvestris* L. and their effects on inflammatory mediators nitric oxide and Prostaglandin E2. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 52:7532-7540.
- Kırcı, H., 1986, *Yalancı Akasya (Robinia pseudoacacia L.) Odununun Kağıt Endüstrisinde Değerlendirilme Olanakları*, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Ens. Trabzon, 1986.
- Kuduban, E., 1996, *Anadolu Kestanesi (Castanea sativa Mill.) odun ve kabuğunun kimyasal bileşimi*. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon s: 59
- Pietta P., 2000, *Flavonoids as antioxidants*. *Journal of Natural Products*, 63:1035-1042.
- Tan Y. M., Yu R., ve Pezzuto J. M., 2003, *Betulinic acid-induced programmed cell death in human melanoma cell involves mitogen-activated protein kinase activation*. *Clinical Cancer Research*. 9:2866-2875.
- Tank, T., 1978, *Türkiye Kayın ve Gürgen Türlerinin Nötral Sülfite Yarıkimyasal (NSSC) Metodu ile Değerlendirilmesi*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 2326/231, İstanbul, 1978.
- Tank, T., 1980, *Selüloz üretimi bakımından Doğu Çınarı (Platanus Orientalis L.) odununun bazı özellikleri üzerine araştırmalar*, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları No:2779/290, s:77
- Tuğtekin, E. 1993, *Cennet Ağacı (Ailanthus altissima Mill. Swingle) Odununu Kağıt Endüstrisinde Değerlendirme Olanakları*, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Ens., Trabzon, 1993.
- Tümen, İ., 1999, *Armut Ağacının Fiziksel, Anatomik ve Kimyasal Özellikleri*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, s:84
- Wilför S. M., Ahotupo M. O., Hemming J. E., Reunanen M. H., Eklund P. C., Sjöholm R. E., Eckerman C. S., Pohjamo S. P. ve Holmbom B. R., 2003a *Antioxidant activity of knotwood extractives and phenolic compounds of selected tree species*. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 51:7600-7606.