



# FARKLI ASMA (*Vitis vinifera* L.) ÇEŞİTLERİNİN BUDAMA ATIKLARINDAKİ LİGNİN, KARBONHİDRAT MİKTARLARI VE LİF ÖZELLİKLERİ

Samim YAŞAR<sup>1\*</sup>, Bilgin GÜLLER<sup>1</sup>, Nilgün GÖKTÜRK BAYDAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SDÜ Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta

<sup>2</sup>SDÜ Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 32260 Isparta

## ÖZET

Bu çalışmada, asma (*Vitis vinifera* L.) çeşitlerine ait budama atıklarında lignin miktarları, karbonhidrat kompozisyonu ve miktarları ile bazı lif özellikleri incelenmiştir. Çeşitlerde ramnoz (%0,40–0,91), ksiloz (%17,05-20,49), arabinoz (%1,15-1,96), mannoz (%1,10-1,98), glukoz (%44,29-46,29) ve galaktoz (%1,40-1,98) monosakkarit birimleri olarak tespit edilmiştir. Klason lignini miktarları %25,15 ile %21,74 arasında belirlenmiştir. Çeşitlerde ölçülen lif uzunluğu değerleri 350 ile 3500 µm arasında, lif genişliği değerleri ise 5 ile 40 µm aralığında yer almıştır. Lif boyutlarından hesaplanan keçeleşme oranı değerleri 46,22 ile 74,88 arasında sıralanmıştır. Asma çeşitlerinin budama atıklarından elde edilen sonuçların geniş yapraklı ağaç türleri ile karşılaştırılabilir düzeyde olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Asma budama atıkları, Karbonhidrat, Lignin, Lif özellikleri.

## LIGNIN, CARBOHYDRATE CONTENT AND FIBER PROPERTIES OF PRUNING OF DIFFERENT GRAPEVINE (*Vitis vinifera* L.) CULTIVARS

### ABSTRACT

In this study, lignin, carbohydrate content and some fiber properties of pruning of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars were investigated. Rhamnose (0.40-0.91%), xylose (17.05-20.49%), arabinose (1.15-1.96%), mannose (1.10-1.98%), glucose (44.29-46.29%) and galactose (1.40-1.98%) were determined as monosaccharide units of the cultivars. Klason lignin contents were found between 25.15% and 21.74%. Fiber lengths and widths of the cultivars were measured between 350-3500 µm and 5-40 µm, respectively. Felting powers were calculated between 46.22 and 74.88 from fiber dimensions. Results showed that properties of pruning of grapevine cultivars investigated for the study are comparable to hardwood species.

**Keywords:** Grapevine pruning, Carbohydrate, Lignin, Fiber properties.

## 1.GİRİŞ

Dünya nüfusundaki artış ve teknolojiye gerçekleşen hızlı gelişmeler son yıllarda orman ürünlerine talebin fazlaşmasına neden olmuştur. Ancak orman alanlarının azalması bu talebin karşılanabilmesi için orman endüstrisini oduna alternatif hammadde arayışı içerisine sokmuştur. Son ormancılık ana planı verilerine göre, endüstriyel oduna olan talebin 2009 yılında 22,5 milyon metreküp olacağı tahmin edilmiştir. Bununla birlikte, kavak odunu da dahil olmak üzere ülkemizde toplam odun arzının 10–16 milyon metreküp arasında yer aldığı belirtilmiştir (Öner ve Aslan, 2002). Yine IGEME (2004) verilerine göre ülkemizde yıllık 1,6 milyon ton kağıt üretimi gerçekleştirilmesine rağmen 2,8 milyon ton kağıt tüketilmektedir.

Ormandan sağlanan hammadde miktarının talepten daha az olması sorununun çözülmesinde, kağıt hamuru dışalımı gerçekleştirilmekte ve/veya hammadde kaynağı olarak geniş plantasyonlarda yetiştirilen yabancı

\* Yazışma yapılacak yazar: syasar@orman.sdu.edu.tr

Makale metni 14.10.2009 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 18.11.2009 tarihinde basım kararı alınmıştır.

türlerden ya da kağıt hamuru ve kağıt üretimine uygun lif özelliklerine ve kimyasal kompozisyona sahip tarımsal atıklardan yararlanma yollarına başvurulmaktadır (Yaman ve Gencer, 2005).

Asma (*Vitis vinifera* L.) yetiştiriciliği ülkemizde önemli yer tutmaktadır. Halen Türkiye’de toplam tarım alanlarının %2,7’sinde bağcılık yapılmakta ve bu miktar tüm bahçe bitkileri tarımına ayrılan alanın %20,9’unu teşkil etmektedir. Toplam bağ alanı 567000 ha olup, bu bakımından ülkemiz dünya ülkeleri arasında dördüncü sırada yer almaktadır (Ergenoğlu ve Tangolar, 2000; Anonim, 2009).

Oldukça geniş alanlarda yetiştirilen asma bitkisi düzenli olarak budanmakta, bundan dolayı da yüksek miktarlarda budama atığı ortaya çıkmaktadır. Bu zirai atıklar ya yetiştirme alanında terk edilmekte ya da yakacak olarak kullanılmaktadır, hatta yakacak olarak ticareti yapılmaktadır. Çalışmamızda, zirai atık konumunda bulunan asma çeşitlerine ait budama atıklarının endüstriyel hammadde olarak kullanılması daha ekonomik olacağından, orman endüstrisi açısından önem arz eden materyal niteliklerinden lignin, karbonhidrat miktarları ve bazı lif özellikleri söz konusu odunsu atıklarda incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Asma bitkisine ait materyallerden, Çavuş, Kozak Beyazı, Hafızali ve Italia çeşitlerinin budama atıkları SDÜ Ziraat Fakültesi bağ deneme parcelinden, Cardinal, Barış, Trakya İlkeren, Yuvarlak Çekirdeksiz, Razakı, Alphonse lavallee ve Tekirdağ Çekirdeksiz’e ait budama atıkları Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’nden elde edilmiştir. Budama atıkları oda sıcaklığı koşullarında hava kuru hale gelinceye kadar kurutulmuş, lif uzunluğu ve genişliği analizlerinde kullanılmak üzere bir kısmı ayrılmıştır. Karbonhidrat ve lignin analizlerinde kullanılacak budama atıkları 2–3 cm uzunluğunda parçalara bölünerek, Retsch SK 1 değirmeninde öğütülüp 40–100 mesh’lik eleklerden geçirilmişlerdir. Öğütülmüş budama atığı örneklerine Büchi Extraction System B–811 cihazı ile öncelikle 2:1 oranında sikloheksan: etanol, devamında etanol ile ekstraksiyon uygulanarak materyaller ekstraktan arındırılmıştır.

Ekstraktan arındırılmış örnekler asit hidrolizi işlemi için Dill et al. (1984)’a ait yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. 1 g tam kuru maddeye denk gelecek şekilde tartılan örnekler öncelikle 20 ml % 72’lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile 30°C’de 2 saat süreyle işleme tabi tutulmuş, devamında 360 ml’ye saf su ile tamamlanarak P-Selecta otoklavda 120°C’de 30 dakika süreyle bekletilmiştir. Daha sonra süzme işlemi gerçekleştirilmiş ve Klason lignini kalıntı olarak, polisakkarit birimleri (Monosakkaritler) ise hidrolizat içerisinde elde edilmiştir. 105±2°C’de kurutulan Klason lignini miktarı, ekstraktan arındırılmış ve fırın kuru materyal yüzdesi olarak tespit edilmiştir. Monomer yapıtaşlarına parçalanmış polisakkaritleri içeren asit hidrolizatı, HPLC ile karbonhidrat analizinde kullanılmıştır (Yaşar vd., 2009).

HPLC analizleri öncesinde monosakkaritleri içeren asit hidrolizatlarının ph derecesi baryum hidroksit ile 7 düzeyine getirilmiştir. HPLC analizleri SHIMADZU sistemi ve bu sisteme bağlanmış olan RI (Refractive Index) dedektör ile gerçekleştirilmiştir. Enjeksiyon hacmi için 20 µL uygulanmıştır. Mobil faz olarak CH<sub>3</sub>CN:H<sub>2</sub>O (75/25, v/v) kullanılmış ve akış hızı dakikada 0,8 ml olacak şekilde belirlenmiştir. Monosakkaritlerin kromatografik ayrılması işlemi için Luna NH<sub>2</sub> kolonu (250x4,6 mm; id 5 µm) kullanılmış ve işlem 20°C’de yapılmıştır (Yaşar vd., 2009).

Liflendirme işlemi için Jeffrey yöntemi (Jeffrey, 1917; Schmid, 1982) modifiye edilerek uygulanmıştır. Yönteme göre asma budama atıkları liflere paralel yönde 2 cm uzunluğunda parçalara bölünmüş ve 0,5 mm kalınlıkta parçalara kesilmişlerdir. Daha sonra örnekler deney tüpleri içerisine aktararak üzerleri örtülünceye kadar eşit miktarda %10’luk nitrik asit ve %10’luk kromik asit tüp içerisine eklenmiştir. Örnekler 6 saat boyunca 60 °C su banyosunda bekletildikten sonra 100 rpm derecesinde 45 dakika süreyle çalkalanarak lifler serbest hale getirilmiştir. Daha sonra liflerin saf su ile yıkanması işlemi vakum ünitesinde 1 nolu Whatman kağıdı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen lifler ölçümler için etanol içerisinde muhafaza edilmiştir. Bir pens yardımı ile lifler saf su içerisine yayılarak preparatlar hazırlanmış daha sonra lif uzunluk ve genişlikleri için ölçümler ışık mikroskopunda oküler mikrometresi ve amaca uygun objektif kullanılarak yerine getirilmiştir. Asma budama atıklarına ait mikroskop görüntüleri ışık mikroskobuna bağlı dijital kamera ile preparatlardan elde edilmiş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır (Yaşar vd., 2009).

Keçeleşme oranı, lif uzunluğunun lif genişliğine bölünmesi ile elde edilmiştir (Bozkurt, 1971; Göksel, 1984; Tank vd., 1990).

Sonuçlara, Tanımlayıcı İstatistik Analizi, Basit Varyans Analizi (Anova Testi) ve Duncan Testi SPSS for Windows programı yardımı ile uygulanmıştır.

### 3. TARTIŞMA VE SONUÇ

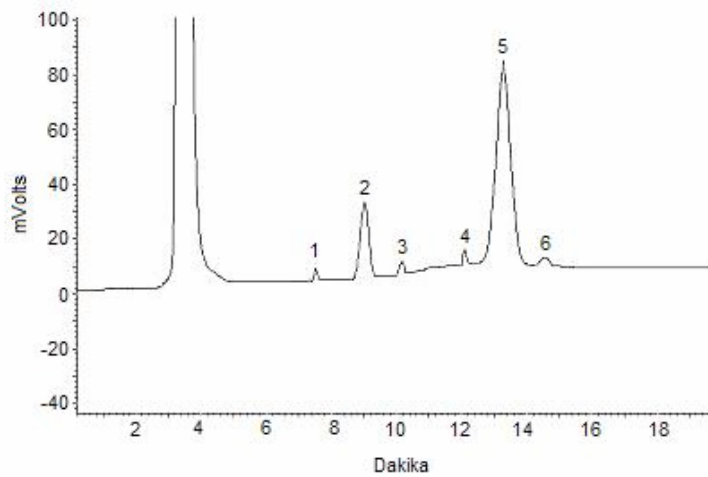
Araştırmamıza konu olan asma çeşitleri budama atıklarında belirlenen Klason lignini miktarları ekstraktan arındırılmış ve fırın kuru su materyal yüzdesi olarak Tablo 1’de gösterilmiştir. Elde edilen değerler %25,15 ile %21,74 arasında değişmektedir.

**Tablo 1.** Asma budama atıklarına ait Klason lignini miktarları (%)

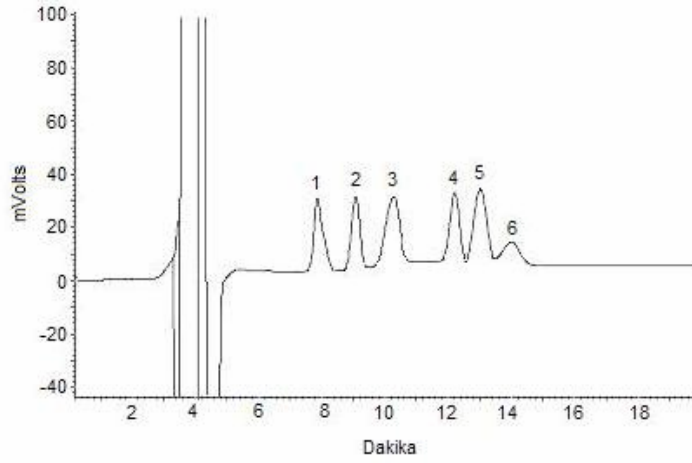
Çeşit	Klason Lignini <sup>N</sup>
Cardinal	25,15
Alphonse lavallee	23,74
Razakı	24,57
Kozak Beyazı	24,23
Trakya İlkeren	24,16
Italia	24,53
Barış	22,98
Çavuş	21,74
Hafızali	22,62
Tekirdağ çekirdeksiz	23,07
Yuvarlak çekirdeksiz	22,49

N: 3 Tekrarın Ortalaması

Asit hidrolizi sonucu hidrolizat içerisinde izole edilmiş ve monomer birimlerine parçalanmış budama atıklarına ait polisakaritlerin monosakkarit analizinde HPLC tekniği kullanılmıştır. Örneklerde monosakkarit olarak ramnoz, ksiloz, arabinoz, mannoz, glukoz ve galaktoz birimleri saptanmıştır (Şekil 1). Bu şekerlerin tespitinde kullanılan standartlara ait kromatogram Şekil 2’de sunulmuştur.



**Şekil 1.** Asma (*Vitis vinifera* L. cv. Cardinal) Örneği HPLC Kromatogramı (1:Ramnoz, 2:Ksiloz, 3:Arabinoz, 4:Mannoz, 5:Glukoz, 6:Galaktoz, x: Dakika, y: mVolts)



**Şekil 2.** Standartlara ait HPLC Kromatogramı (1:Ramnoz, 2:Ksiloz, 3:Arabinoz, 4:Mannoz, 5:Glukoz, 6:Galaktoz, x: Dakika, y: mVolts)

Budama atıklarına ait tayin edilen monosakkarit birimlerinin miktarları ekstraktlanmış ve fırın kurusu materyal yüzdesi olarak Tablo 2’de görülmektedir.

**Tablo 2.** Asma Budama Atıklarına ait Monosakkarit Kompozisyonu (%)

Çeşit	Ramnoz <sup>N</sup>	Ksiloz <sup>N</sup>	Arabinoz <sup>N</sup>	Mannoz <sup>N</sup>	Glukoz <sup>N</sup>	Galaktoz <sup>N</sup>	Toplam
Cardinal	0,87	17,05	1,61	1,36	45,44	1,67	68,00
Alphonse							
lavallee	0,64	18,95	1,52	1,10	46,06	1,40	69,67
Razakı	0,63	18,63	1,38	1,25	45,10	1,50	68,49
Kozak							
Beyazı	0,40	18,31	1,20	1,33	46,29	1,98	69,51
Trakya							
İlkeren	0,59	17,39	1,48	1,49	46,08	1,68	68,71
Italia	0,72	18,19	1,15	1,48	45,10	1,87	68,51
Barış	0,91	19,52	1,73	1,30	45,43	1,51	70,40
Çavuş	0,45	20,49	1,39	1,47	46,06	1,88	71,74
Hafızali	0,73	19,85	1,35	1,26	45,58	1,95	70,72
Tekirdağ							
çekirdeksiz	0,65	20,15	1,49	1,98	44,29	1,50	70,06
Yuvarlak							
çekirdeksiz	0,70	20,25	1,96	1,19	45,70	1,58	71,38

N: 3 Tekrarın Ortalaması

Örneklerde tespit edilen ramnoz, ksiloz, arabinoz, mannoz, glukoz ve galaktoz miktarları %0,40–0,91, %17,05–20,49, %1,15–1,96, %1,10–1,98, %44,29–46,29 ve %1,40–1,98 arasında değişirken, toplam monosakkarit değerleri 68,00% ile 71,74% aralığında sıralanmaktadır (Tablo 2).

Asma budama atıklarına ait Klason lignini ve toplam monosakkarit (%) değerlerinden üçer elemanlı gruplardan oluşan veri kütükleri hazırlanmış ve yüzdesel değerlerin ArcsinP<sup>1/2</sup> dönüşümleri yapılmıştır. Aritmetik ortalamaların kontrolü Basit varyans analizi (Anova testi) ile gerçekleştirilmiş ve Anova testi sonucunda istatistiksel açıdan farklılaşmanın oluşması halinde de farklı grupların tespit edilebilmesi için Duncan testinden yararlanılmıştır.

Anova testi sonucunda,  $P < 0.001$  değerinde Klason lignini grupları ( $F=75.547$ ) ve toplam monosakkarit grupları ( $F=120.558$ ) aritmetik ortalamalar bakımından farklılık göstermektedir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Asma Budama Atıklarının Klason Lignini ve Toplam Monosakkarit Gruplarına ait Anova Testi Sonuçları

	Varyans Kaynağı	Tüm Varyans	Serbestlik Derecesi (df)	Varyans	F-Oranı	Olasılık (P)
Klason Lignini	Gruplar arası	15,441	10	1,544	75,547***	0.000
	Gruplar içi	0,450	22	2,04E-02		
	Toplam	15,890	32			
Toplam Monosakkarit	Gruplar arası	18,045	10	1.805	120,558***	0.000
	Gruplar içi	0,329	22	1,50E-02		
	Toplam	18,374	32			

\* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.001$

Örneklere ait Klason lignini gruplarının Duncan testi sonuçlarına göre aritmetik ortalamalar açısından, yuvarlak çekirdeksiz ve hafızali; barış ve hafızali; barış ve Tekirdağ çekirdeksiz; Trakya ilkeren, Kozak beyazı ve Italia; Kozak beyazı, Italia ve razakının homojen gruplar oluşturduğu görülmüştür (Tablo 4).

**Tablo 4.** Asma Budama Atıklarının Klason Lignini Gruplarına ait Duncan Testi Sonuçları

Grup	N	1	2	3	4	5	6	7	8
Çavuş	3	27,8059							
Yuvarlak çekirdeksiz	3		28,3239						
Hafızali	3		28,4152	28,4152					
Barış	3			28,6567	28,6567				
Tekirdağ çekirdeksiz	3				28,7202				
Alphonse lavallee	3					29,1737			
Trakya İlkeren	3						29,4580		
Kozak Beyazı	3						29,5004	29,5004	
Italia	3						29,7031	29,7031	
Razakı	3							29,7296	
Cardinal	3								30,1143
Olasılık		1	0,443	0,050	0,592	1	0,058	0,075	1

Toplam monosakkarit gruplarına uygulanan Duncan testi sonucunda, razakı, Italia ve Trakya ilkeren; Kozak beyazı ve Alphonse lavallee; barış ve hafızali aritmetik ortalamalar bakımından benzerlik göstermektedirler (Tablo 5).

**Tablo 5.** Asma Budama Atıklarının Toplam Monosakkarit Gruplarına ait Duncan Testi Sonuçları

Grup	N	1	2	3	4	5	6	7
Cardinal	3	55,5785						
Razakı	3		55,8800					
Italia	3		55,8924					
Trakya								
İlkeren	3		56,0159					
Kozak								
Beyazı	3			56,5122				
Alphonse								
lavallee	3			56,6119				
Tekirdağ								
çekirdeksiz	3				56,8555			
Barış	3					57,0686		
Hafızali	3					57,2700		
Yuvarlak								
çekirdeksiz	3						57,6870	
Çavuş	3							57,9157
Olasılık		1	0,211	0,329	1	0,056	1	1

Wegener (1982), Fengel and Wegener (1984) ligninin hammadde olarak kullanım alanlarını başlıca dört grupta toplamışlardır. Bunlar ağartılmamış hammaddede lif maddesi bileşeni, ağartma ve şekerleştirme proseslerinden sonra enerji hammaddesi, polimer hammadde ve dönüşüm ürünleri olarak sıralanmaktadır. Asma çeşitlerine ait budama atıklarının Klason lignini miktarlarına ait değerler, yapraklı ağaç türleri üzerine yapılan araştırmalardaki değerler (Fengel et al., 1979; Conner, 1984; Kosikova et al., 1999) ile benzer düzeyde bulunmuştur. Elde edilen lignin miktarı verileri, araştırma konusu zirai atıkların bu doğrultuda oduna alternatif olabileceklerini ve odunla birlikte kullanılacaklarını göstermektedir.

Kağıt üretiminde hammadde olmanın yanı sıra, selüloz hidroliz işlemi sonucu glukozu, geniş yapraklı odunu polyozları ise baskın olarak ksilozu ürün olarak sunmaktadır (Wegener, 1982; Fengel and Wegener, 1984). Asma budama atıklarında saptanan monosakkarit kompozisyonu ve miktarlarının geniş yapraklı odunu (Fengel et al., 1979) ile yakın düzeylerde oldukları görülmüştür. Glukoz ve ksiloz, asit uygulanması, hidrilleme ve fermentasyon işlemlerinin uygulanması sonucunda önemli dönüşüm ürünlerini sunmaktadır (Wegener, 1982; Fengel and Wegener, 1984). Budama atıkları söz konusu proseslere hammadde olabilme açısından geniş yapraklı türlere alternatif olma özellikleri sergilemektedirler.

Asma çeşitlerinin budama atıkları örneklerine ait lif uzunluk ve genişliklerinin ölçüm sonuçlarına tanımlayıcı istatistik analizleri yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 6'da verilmiştir. Örneklerde lif uzunluğu değerleri, 350 ile 3500 µm arasında sıralanırken, lif genişlikleri 5 ile 40 µm aralığında yer almaktadır.

Keçeleşme oranı lif uzunluğu ve lif genişliği değerlerine bağımlı olup, uzunluğun genişliğe oranı olarak belirlenmektedir (Bozkurt, 1971; Göksel, 1984; Tank vd., 1990). Budama atıklarındaki hesaplanan keçeleşme oranı değerleri 46.22 ile 74.88 arasında sıralanmıştır.

**Tablo 6.** Asma Budama Atıklarına ait Lif Boyutları ( $\mu\text{m}$ )

Çeşit	N	Lif Uzunluğu ( $\mu\text{m}$ )				Lif Genişliği ( $\mu\text{m}$ )			
		Min	Max	Ortalama	St.Sapma	Min	Max	Ortalama	St.Sapma
Cardinal	90	420	3140	938,33	462,88	10	30	19,50	4,56
Alphonse lavallee	90	380	2730	976,00	460,90	10	30	17,83	3,75
Razakı	90	410	3500	975,44	579,46	10	40	17,56	4,99
Kozak Beyazı	90	390	3000	1048,78	543,89	10	40	21,00	5,36
Trakya İlkeren	90	350	2630	928,00	471,84	5	30	16,06	4,83
Italia	90	400	3180	927,78	455,06	10	30	17,50	4,93
Barış	90	490	2800	945,11	488,70	10	25	17,78	4,57
Çavuş	90	400	3080	910,89	420,16	10	30	18,94	4,59
Hafızali	90	430	2400	1011,44	522,03	10	30	18,56	5,15
Tekirdağ çekirdeksiz	90	480	2390	1082,78	409,26	10	30	19,11	5,49
Yuvarlak çekirdeksiz	90	400	3400	991,78	539,99	10	30	16,67	5,19

N: Ölçüm Sayısı

Örneklere ait keçeleşme oranı değerlerine uygulanan Anova testi sonucunda  $F=3.163$  iken  $P<0.001$  olup gruplar aritmetik ortalamalar bakımından farklılık sunmaktadır (Tablo 7).

**Tablo 7.** Asma Budama Atıklarının Keçeleşme Oranı Gruplarına ait Anova Testi Sonuçları

	Varyans Kaynağı	Tüm Varyans	Serbestlik Derecesi (df)	Varyans	F-Oranı	Olasılık (P)
Keçeleşme Oranı	Gruplar arası	28806,400	10	2880,640	3,163***	0.000
	Gruplar içi	891700,930	979	910,828		
	Toplam	920507,330	989			

\* $P<0.05$ , \*\* $P<0.01$ , \*\*\* $P<0.001$ 

Duncan testi sonucu aritmetik ortalamalar bakımından çavuş, kozak beyazı, cardinal, barış, Italia, hafızali, Alphonse lavallee ve Tekirdağ çekirdeksiz keçeleşme oranı grupları; cardinal, barış, Italia, hafızali, Alphonse lavallee, Tekirdağ çekirdeksiz ve razakı keçeleşme oranı grupları; barış, Italia, hafızali, Alphonse lavallee, Tekirdağ çekirdeksiz, razakı, Trakya ilkeren ve yuvarlak çekirdeksiz keçeleşme oranı grupları benzerlik göstermektedirler (Tablo 8).

Asma çeşitlerine ait budama atıklarında saptanan bulguların, geniş yapraklı ağaç türleri üzerine yapılan araştırmalardaki lif uzunluğu (Panshin and Zeeuw, 1970; Sarıbaş, 1989), lif genişliği (Berzin, 1966) ve keçeleşme oranı (Berzin, 1966; Sarıbaş, 1989) sonuçlarına yakın değerlere sahip oldukları belirlenmiştir.

İğne yapraklı türlerde, lif boyunun uzun olması yan yana gelen iki lifin yapışma yüzeyinin artması ile elde edilen kağıdın yırtılma direncini (Dadswell and Watson, 1962) ve liflerin uzun lif genişliklerinin daha dar olması elde edilen keçeleşme oranı ile üretilen kağıdın fiziksel direnç özelliklerini pozitif yönde etkilemektedir (Dadswell and Wardrop, 1960; Dinwoodie, 1965; Göksel, 1984), ancak uzun liflerden üretilen kağıtların deforme olduğu belirlenmiştir (Kırcı, 2000). Geniş yapraklı türler ise daha kolay pişirilebilme ve ağartılabilmekle birlikte kısa lif özellikleri sergilemektedirler. Türlerin karışımlarıyla yapılacak uygulamalarda, iğne yapraklı türlerin uzun liflerinin üretilen kağıdın yırtılma direncine olumlu etkide bulunacağı, geniş yapraklı türlerin kısa liflerinin ise kağıdın yoğun ve sert olmasına katkı sağlayacağı belirlenmiştir (Tank, 1980).

**Tablo 8.** Asma Budama Atıklarının Keçeleşme Oranı Gruplarına ait Duncan Testi Sonuçları

Grup	N	1	2	3
Çavuş	90	48,0278		
Kozak Beyazı	90	49,2732		
Cardinal	90	50,7381	50,7381	
Barış	90	55,7357	55,7357	55,7357
Italia	90	56,0972	56,0972	56,0972
Hafızali	90	56,5656	56,5656	56,5656
Alphonse lavallee	90	57,7519	57,7519	57,7519
Tekirdağ çekirdeksiz	90	57,9330	57,9330	57,9330
Razakı	90		60,8192	60,8192
Trakya İlkeren	90			64,5496
Yuvarlak çekirdeksiz	90			65,1699
Olasılık		0,06	0,052	0,074

Çalışmamızda materyal olarak kullanılan asma budama atıklarının lignin ve karbonhidrat niteliklerinin yanı sıra elde edilen lif boyutu değerlerine ait veriler, söz konusu zirai atıkların geniş yapraklı ve iğne yapraklı ağaç türleri ile karıştırılarak kağıt üretiminde hammadde olarak kullanılabilirliği yönünde bilgi vermektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma TÜBİTAK TOVAG tarafından 104 O 423 nolu proje ile desteklenmiştir. Bu destekten dolayı TÜBİTAK TOVAG'a teşekkür ediyoruz.

## KAYNAKLAR

- Anonim 2009. [http://www.cellotin.com/forum/ziraat/turkiye\\_bagciligi\\_ve\\_gapin\\_onemi-t6997.0.html](http://www.cellotin.com/forum/ziraat/turkiye_bagciligi_ve_gapin_onemi-t6997.0.html). (Alıntının yapıldığı tarih: 13 Ekim 2009).
- Berzin, V., 1966. Chemical Composition of Wood. Paprican Research Note No: 61.
- Bozkurt, Y., 1971. Doğu ladini (*Picea orientalis* Link. Et Carr.) ile toros karaçamı (*Pinus nigra caramanica* (Loud.) Rehd.)'dan birer ağaçta lif morfolojisi üzerine denemeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi A21(1), 70–93.
- Conner, A.H., 1984. Knetic modelling of hardwood prehydrolysis, Part I: Xylan removal by water prehydrolysis. Wood Fiber Sci. 16, 268–277.
- Dadswell, H.E., Wardrop, A.B., 1960. Some aspects of wood anatomy in relation to pulping quality and to tree breeding. Appita 13, 161–172.
- Dadswell, H.E., Watson, A.J., 1962. Influence of Wood Pulp Fibers on Paper Properties. In: Bolam, F., (ed.), Formation and Structure of Paper. Vol: 2, Technical Section of the British Paper and Board Markers Associations, London, pp: 537-564.
- Dill, I., Salnikow, J., Kraepelin, G. 1984. Hydroxyproline-rich protein material in wood and lignin of *Fagus sylvatica*. Appl. Environ. Microbiol. 48(6), 1259–1261.
- Dinwoodie, I.E., 1965. The relationship between fiber morphology and paper properties. Tappi 48(8), 440-446.
- Ergenoğlu, F., Tangolar, S. 2000. Bağcılık İçin Pratik Bilgiler. TÜBİTAK Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, TARP Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları.
- Fengel, D., Uçar, H., Wegener, G. 1979. Zur Isolierung und Charakterisierung der Polysaccharide des Buchenholzes (*Fagus sylvatica* L.). Das Papier 33(6), 233-239.
- Fengel, D., Wegener, G. 1984. Wood Chemistry, Ultrastructure, Reactions. Walter de Gruyter Verlag, Berlin, New York.



- Göksel, E. 1984. Kızılçamın Lif Morfolojisi ve Odundan Sülfat Selülozu Elde Etme Olanakları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.
- IGEME, 2004. Türkiye'nin Kağıt-Karton Sanayii ve Dünya Ticareti. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracat Geliştirme Etüd Merkezi (Arge-Info inceleme), Ankara.
- Jeffrey, E.C. 1917. The Anatomy of Wood Plants. University of Chicago Pres, Chicago, IL.
- Kırıcı, H. 2000. Kağıt Hamuru Endüstrisi Ders Notları. K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 274 s.
- Kosikova, B., Hricovini, M., Cosentino, C. 1999. Interaction of Lignin and Polysaccharides in Beech Wood During Drying Processes. Wood Sci. Technol. 33, 373-380.
- Öner, N., Aslan, S. 2002. Titrek kavak odununun teknoloji özellikleri ve kullanım yerleri. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi A1, 135-146.
- Panshin, A., J., Zeeuw, C. 1970. Textbook of Wood Technology. McGraw-Hill Book Company, London.
- Sarıbaş, M., 1989. Türkiye'nin Euro-Siberien (Euxine) Bölgesinde Doğal Olarak Yetişen Kavakların Morfolojik (Dış Morfolojik, İç Morfolojik ve Palinolojik) Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Kavak ve Hızlı Gelişen Tür Orman Ağaçları Araştırma Enst., Tek. Bül. No. 148, İzmit, 152 s.
- Schmid, R. 1982. Sonication and other improvements on Jeffrey's technique for macerating wood. Stain Technol. 57(5), 293-299.
- Tank, T. 1980. Lif ve Selüloz Teknolojisi-I. İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul.
- Tank, T., Göksel, E., Cengiz, M., Gürboy, B. 1990. Hızlı gelişen bazı iğne yapraklı ağaç türlerinin lif ve kağıt teknolojisi yönünden incelenmesi. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi A40(1), 40-50.
- Wegener, G. 1982. Die Rolle des Holzes als Chemierohstoff und Energieträger, Teil 2: Verwertungsmöglichkeiten für Cellulose, Polyosen und Lignin. Holz als Roh- und Werkstoff, 40, 209-214.
- Yaman, B., Gencer, A. 2005. Trabzon koşullarında yetiştirilen kiwi (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C. F. Liang & A. R. Ferguson)'nin lif morfolojisi. S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi A2, 149-155.
- Yaşar, S., Güller, B., Baydar, H. 2009. Susam (*Sesamum indicum* L.), Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) ve haşhaş (*Papaver somniferum* L.) saplarında karbonhidrat, lignin ve bazı lif özellikleri üzerine araştırmalar. SDÜ Orman Fakültesi Dergisi Yayına sunuldu.