



BAZI KİMYASAL ÖN İŞLEMLERİN ASMA BUDAMA ATIKLARINDAN ÜRETİLEN YONGALEVHALARIN FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Ergün GÜNTEKİN*, Samim YAŞAR, Beyhan KARAKUŞ, Mustafa Burak ARSLAN
¹SDÜ Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta

ÖZET

Bu çalışmada asma (*Vitis vinifera* L.) budama atıklarından elde edilen yongalar soğuk su, % 1'lik NaOH ile muamele, % 1'lik asetik asit ile 24 saat bekletme ön işlemlerine tabi tutularak yongalevha üretiminde kullanılmışlardır. Levhalar laboratuvar ortamında tek tabaka, 0.5 g/cm³ yoğunlukta ve % 6,8,10 oranında üre formaldehit tutkalı kullanılarak üretilmişlerdir. Laboratuvar koşullarında üretilen yongalevhaların 24 suda bekletme sonucu su alma ve kalınlığına şişme ile eğilmede elastikiyet modülü, eğilme direnci ve yüzeye dik çekme dirençleri araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre ön işlemler asma budama atıklarından üretilen yongalevhaların elastikiyet modülü değerlerini etkilemezken eğilmede kırılma direncini % 40 ve yüzeye dik çekme direncini % 20 oranında arttırmıştır. Ön işlemler 24 saat suda bekletme sonucu su alma değerleri üzerinde etkili olurken kalınlığına şişme değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Çalışma sonuçlarına göre ön işlemlerden levha özelliklerini iyileştirmek için yararlanılabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Asma budama atıkları, yongalevha, ön işlem, özellikler

EFFECTS OF SOME CHEMICAL PRE-TREATMENTS ON SOME PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF PARTICLEBOARD MANUFACTURED FROM VINE PRUNING

ABSTRACT

This study examined the effects of some pre-treatments on some physical and mechanical properties of particleboard manufactured from vine pruning. Chips that were produced from vine pruning were subjected to some pre-treatments namely cold water, 1 % sodium hydroxide, and 1 % acetic acid in order to improve their performance in particleboard manufacturing. One-layer experimental particleboards with density of 0.5 g/cm³ were manufactured from vine pruning using 6,8,10 % percent of urea formaldehyde (UF) adhesive. Modulus of elasticity (MOE), modulus of rupture (MOR), internal bond strength (IB), thickness swelling (TS) and water absorption properties of the boards were evaluated, and a statistical analysis was performed in order to evaluate effects of pre-treatments on physical and mechanical properties. The results have shown that pre-treatments increase bending and internal bond strength of the boards while no significant effects has been observed on modulus of elasticity. The results also indicate that pre-treatments have significant effects on water absorption values of the boards but not on thickness swelling of the boards. This study demonstrates that vine pruning can be more efficiently used in particleboard manufacturing.

Keywords: vine pruning, pre-treatments, particleboard, physical and mechanical properties.

1. GİRİŞ

Dünyada nüfusun artmasıyla birlikte artan orman ürünleri talebine karşılık orman alanlarının azalması orman ürünleri endüstrisini alternatif hammadde arayışlarına yönlendirmiştir. Alternatif hammadde kaynaklarının orman ürünleri sanayinde kullanılmasına yönelik çalışmalar özellikle son yirmi yılda artmıştır. Odun dışı ligno selülozik kaynakların yongalevha üretiminde değerlendirilmesi üzerine yapılan çalışmalar birçok tarımsal atığın bu sektörde teknik olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Güntekin ve Karakus, 2008). Tarımsal atıkların

* Yazışma yapılacak yazar: eguntekin@orman.sdu.edu.tr

Makale metni 04.02.2009 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 31.03.2009 tarihinde basım kararı alınmıştır.

orman endüstri sektöründe kullanılması çevre problemlerinin önüne geçilmesinde ve orman endüstri sektörünün hammadde sorununa çözüm bulunmasında katkıda bulunabilir. Günümüzde tarımsal atıkların işlendiği orman ürünleri sanayi tesisleri birçok ülkede bulunmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar bu tarımsal ürünlerin sözü edilen sektörde kullanılmasındaki en büyük engelin toplama, taşıma ve depolama masraflarının yüksekliği olduğunu belirtmiştir (Cöpür vd., 2007). Ndazi et al. (2006)' ne göre tarımsal atıklar kullanılarak üretilen kompozitler gelecekte birçok özelliğinden dolayı polimer ve odun esaslı kompozitlerinin yerini alabilir. Bunun dışında tarımsal atıklar kullanılarak üretilen levhaların bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin odun kullanılarak üretilen levhalara göre daha zayıf olduğu yönündedir (Güntekin ve Karakus, 2008). Asma budama atıkları da bu kaynaklardan biridir. Ntalos and Grigoriou (2002) tarafından yapılan çalışmalarda asma budama atıklarının lif özellikleri ve kimyasal açıdan yapraklı ağaç odunları ile benzerlik gösterdiği belirtilmektedir. Buna rağmen tarımsal atıklar içerisinde büyük öneme sahip budama atıklarından üretilen yongalevhaların mekanik özellikleri düşük görülmektedir (Ntalos and Grigoriou, 2002). Bunun sebebi tarımsal atıklarda yüksek miktarda bulunan hidroksil grupları ve ekstraktif maddeler olabilir.

Literatürde yongalevhaların ve bazı odun kopmozitlerinin özelliklerini iyileştirmek için kullanılan ön işlemlerin başında su buharıyla muamele (Çolak, 2007), kolofan ve alkid reçinesi (Var vd., 2002), asetillendirme (Chow et al., 1996; Gomez-Bueso et al. 1999; Abdul Khalil et al., 2007), yüksek ısı ile muamele (Boonstra, et al., 2006), NaOH ile muamele (Wang Fenghu Yu Jing, 1993), enzim kullanma (Zhang et al., 2003) ve borik asit ile muamele (Var vd., 2002; Zaidon et al., 2007) gelmektedir. Bu ön işlemler genellikle boyutsal kararlılığı iyileştirmek üzere uygulanmıştır.

Bu çalışmanın amacı kimyasal ön işlemler uygulayarak asma budama atıklarından üretilen yongalevhaların fiziksel ve mekanik özelliklerini araştırmaktır. Kimyasal ön işlem uygulamalarının levha özelliklerine etkileri incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan asma budama atıkları Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinin üzüm üretimi yaptığı alanlardan sağlanmıştır. Asma (*Vitis vinifera* L.) budama atıkları önce çekiçli değirmenden geçirilerek yongalanmış daha sonra bu yongaların arasından 1 mm üzeri ve 3 mm elekten geçen yongalar çalışmada kullanılmıştır. Yongalar dört gruba ayrılmıştır. 1. grup yongaları (K) herhangi bir işleme maruz bırakılmamışlardır. 2. grup yongalar (S) 24 saat oda sıcaklığında suda bekletilmişlerdir. 3. grup yongalar (N) % 1'lik NaOH (Sodyum hidroksid) çözeltisi içerisinde 24 saat bekletilmiş ve su ile yıkanmıştır. 4. grup yongalar (A) ise % 1'lik CH₃COOH (Asetik asit) çözeltisinde 24 saat bekletilmiş daha sonra su ile yıkanmışlardır. Bu işlemlerden sonra yongalar kurutma dolabında 102±5°C sıcaklıkta % 3 rutubete ulaşmaya kadar kurutulmuşlardır. Kurutma işleminden sonra yongalar kuru ağırlıklarının % 6, 8 ve 10'u oranında Üre-Formaldehit tutkalı ile karıştırılmıştır. Kullanılan tutkalın özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Sertleştirici olarak tutkala % 35 Amonyum Klorid çözeltisi eklenmiştir. Tutkalı yongalar 31 x 35 cm ebatlarında metal bir çerçeve içine elle homojen olacak şekilde serilmiştir. Yongaların bulunduğu çerçeve daha sonra 150 ±5°C 'deki sıcak prese taşınarak 2.5-3 N/mm² basınç altında 5 dakika bekletilmiştir. 12 mm kalınlıkta ve 0,5 gr / cm³ yoğunlukta üretilen levhalar yaklaşık 20°C sıcaklık ve %65 rutubette bekletilerek eğilme elastikiyet modülü (EM), eğilme direnci (ED), yüzeye dik çekme direnci (YDÇD), 24 saat suda bekletme sonucu su alma (SA) ve kalınlığına şişme (KŞ) özelliklerinin belirlenmesi için TSE EN 310, TS EN 317, TS EN 319 uygun olarak örnekler kesilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan tutkalın özellikleri.

Özellik	UF
Katı madde oranı (%)	65 ± 1
Yoğunluk (g/cm ³)	1.27-1.29
pH (25 °C)	7.5-8.5
Viskosite (cps, 25 °C)	150-200
Jel zamanı (s, 100 °C)	25-30
Depolama süresi (gün, @ 25 °C)	60
Akma zamanı (s, 25 °C)	20-30
Serbest formaldehit (max.) %	0.19

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada üretilen levhalardan elde edilen EM, ED, YDÇD, SA ve KŞ değerleri için ortalama değerler Tablo 2’de verilmiştir. Levhaların bu özellikleri üzerinde ön işlemlerin ve tutkal miktarının etkisini bulmak için varyans analizi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan sonuçlar Duncan testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. Çalışmada elde edilen EM, ED, YDÇD, SA ve KŞ değerleri için ortalamalar tablosu.

Ön işlem	Tutkal Oranı (%)	EM (MPa)	ED (MPa)	YDÇ (MPa)	SA (%)	KŞ (%)
K	6	1137 (251)	3.41 (0.65)	0.20 (0.04)	122 (8)	30 (4)
	8	1308 (395)	3.79 (1.35)	0.29 (0.08)	11 (14)	26 (6)
	10	1685 (250)	4.19 (0.92)	0.34 (0.07)	90 (11)	20 (5)
N	6	1543 (327)	4.98 (0.96)	0.24 (0.05)	131 (5)	34 (4)
	8	1726 (331)	5.58 (0.79)	0.25 (0.04)	121 (11)	31 (7)
	10	1550 (237)	5.48 (0.97)	0.30 (0.08)	105 (18)	25 (7)
S	6	1178 (168)	4.13 (0.51)	0.25 (0.03)	123 (8)	27 (5)
	8	1565 (240)	5.66 (0.74)	0.40 (0.09)	109 (3)	28 (5)
	10	1748 (382)	6.24 (0.94)	0.39 (0.10)	105 (12)	26 (10)
A	6	1455 (321)	4.84 (1.43)	0.39 (0.11)	111 (17)	30 (5)
	8	1385 (254)	4.76 (0.96)	0.45 (0.05)	105 (7)	25 (5)
	10	1643 (405)	6.14 (1.56)	0.52 (0.07)	99 (15)	23 (2)

*Parantez içindeki değerler standart sapma değerleridir.

Eğilmede elastikiyet modülü değerleri üzerinde ön işlemlerin anlamlı bir etkisi bulunmazken tutkal miktarının beklendiği gibi anlamlı bir etkisi bulunmaktadır ($p < 0.0001$). %10, 8 ve 6 tutkal oranları için ortalama kırılma dirençleri sırasıyla 1657, 1494 ve 1328 Mpa’dır.

Eğilme dirençleri ve yüzeye dik çekme dirençleri üzerinde ön işlemlerin ve kullanılan tutkal miktarının istatistiksel olarak anlamlı etkisi bulunmaktadır ($p < 0.0001$). Ön işlemler kırılma direncini yaklaşık olarak % 40 oranında arttırmıştır (Tablo 3). Kullanılan tutkal oranı da beklendiği gibi kırılma direncini de arttırmaktadır (Tablo 4). Yonga levhaların fiziksel ve mekanik özelliklerini etkileyen en önemli faktörler yoğunluk ve tutkal oranıdır (Haygreen and Bowyer, 1989).

Tablo 3. Ön işlemlerin kırılma direnci üzerine etkisi

Ön işlem	Örnek Sayısı	Ortalama (MPa)	Duncan Grubu
N	30	5.35	A
S	30	5.33	A
A	30	5.25	A
K	30	3.79	B

Tablo 4. Tutkal oranının kırılma direnci üzerine etkisi

Tutkal oranı	Örnek Sayısı	Ortalama	Duncan Grubu
10	40	5.51	A
8	40	4.93	B
6	40	4.34	C

Varyans analizi sonuçlarına göre ön işlemler asma budama atıklarından üretilen yonga levhaların yüzeye dik çekme dirençlerini de önemli olarak etkilemektedir. Duncan testi sonuçlarına göre %1’lik asetik asitte ve suda bekletme yüzeye dik çekme direncini sırasıyla %60 ve %20 oranında arttırırken %1’lik sodyum hidroksid’te bekletme sonucu istatistiksel olarak yüzeye dik çekme direnci üzerine herhangi bir etki görülmemiştir (Tablo 5).

Kullanılan tutkal oranı da yüzeye dik çekme direncini istatistiksel olarak arttırmaktadır (Tablo 6).

Tablo 5. Ön işlemlerin yüzeye dik çekme direnci üzerine etkisi

Ön işlem	Örnek Sayısı	Ortalama	Duncan Grubu
A	30	0.45	A
S	30	0.34	B
K	30	0.28	C
N	30	0.26	C

Tablo 6. Tutkal oranının yüzeye dik çekme direnci üzerine etkisi

Tutkal oranı	Örnek Sayısı	Ortalama	Duncan Grubu
10	40	0.39	A
8	40	0.35	B
6	40	0.27	C

24 saatte su alma değerleri üzerinde ön işlemlerin ve tutkal miktarının anlamlı bir etkisi bulunmuştur ($p < 0,0001$). Duncan testi sonuçlarına göre %1'lik asetik asitte ve soğuk suda bekletme ile kontrol grubu su alma değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmazken %1'lik sodyum hidroksid'te bekletme sonucu su alma değerleri yaklaşık olarak %10 oranında artmıştır (Tablo 7). Kullanılan tutkal oranının artmasıyla da beklendiği gibi su alma değerleri düşmektedir (Tablo 8).

Tablo 7. Ön işlemlerin 24 saatte su alma (%) değerleri üzerine etkisi

Ön işlem	Örnek Sayısı	Ortalama	Duncan Grubu
N	24	119	A
S	24	113	AB
K	24	107	BC
A	24	105	C

Tablo 8. Tutkal oranının 24 saatte su alma (%) üzerine etkisi

Tutkal oranı	Örnek Sayısı	Ortalama	Duncan Grubu
6	32	122	A
8	32	111	B
10	32	100	C

Kullanılan ön işlemlerin asma budama atıklarından üretilen yonga levhaların 24 saatte suda bekletme sonucu kalınlığa şişme değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmazken tutkal miktarının kalınlığına şişme değerleri üzerinde anlamlı bir etkisi görülmüştür. Duncan testi sonuçlarına göre %6 ile %8 tutkal oranları arasında kalınlığına şişme değerleri bakımından istatistiksel olarak bir fark bulunmazken %10 tutkal oranı kalınlığına şişme değerlerini yaklaşık olarak %16 oranında düşürmüştür (Tablo 9).

Tablo 9. Tutkal oranının 24 saat suda bekletme sonucu kalınlığına şişme (%) üzerine etkisi

Tutkal oranı	Örnek Sayısı	Ortalama	Duncan Grubu
6	32	30	A
8	32	28	A
10	32	24	B

Uygulanan ön işlemlerden su ve asetik asit kullanılan yonga miktarındaki OH gruplarının oranını arttırdığı belirlenmiştir (Pan et al., 2007). Bu ön işlemlerden dolayı yapışma direncinin arttığı söylenebilir. Sodyum

hidroksid ise lif yüzeylerinde pürüzlülüğü arttırarak tutkalın daha iyi yapışma gerçekleştirdiği görülmüştür (Lopattananon et al., 2008).

KAYNAKLAR

- Abdul Khalil, H.P.S., Issam, A.M., Ahmad Shakri, M.T, Suriani, R. and Awang, A.Y. 2007. Conventional agro-composites from chemically modified fibres. *Industrial Crops and Products* 26, 315–323.
- Boonstra, M.J., Pizzi, A., Zomers, F., Ohlmeyer, M. and Paul, W. 2006. The effects of a two stage heat treatment process on the properties of particleboard. *Holz als Roh- und Werkstoff* 64, 157–164.
- Chow, P., Harp, T., Meimban, R., Youngquist, J. A. and Rowell, R.M. 1996. Effects of Acetylation on the Dimensional Stability and Decay Resistance of Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Fiberboard. Document No: IRG/WP/ 96-40059.
- Copur, Y., Guler, C., Akgul, M. and Tascioglu, C. 2007. Some chemical properties of hazelnut husk and its suitability for particleboard production. *Build. Environ.*, 42, 2568–2572.
- Çolak, S., Çolakoğlu, G., Aydın, İ. and Kalaycıoğlu, H. 2007. Effects of steaming process on some properties of eucalyptus particleboard bonded with UF and MUF adhesives. *Building and Environment* 42, 304–309.
- Gomez-Bueso, J., Westin, M., Torgilsson, R., Olesen, P.O. and Simonson, R. 1999. Composites made from acetylated lignocellulosic fibers of different origin. *Holz als Roh- und Werkstoff* 57, 433-438.
- Guntekin, E. and Karakus, B. 2008. Feasibility of using eggplant (*Solanum melongena*) stalks in the production of experimental particleboard. *Ind. Crop Prod.*, 27, 354-358.
- Haygreen, J.G. and Bowyer, J.L. 1989. *Forest Products and Wood Science: An Introduction*. Iowa State Pres / Ames, Iowa, USA.
- Lopattananon, N., Payae, Y. and Seadan, M. 2008. Influence of Fiber Modification on Interfacial Adhesion and Mechanical Properties of Pineapple Leaf Fiber-Epoxy Composites. *Journal of Applied Polymer Science* 110, 433-443.
- Ndazi, B., Tesha, J.V. and Nisanda E.T.N. 2006. Some opportunities and challenges of producing bio-composites from non-wood residues. *J. Mater. Sci.*,41, 6984–6990.
- Ntalos, G.A. and Grigoriou, A.H. 2002. Characterization and utilization of vine prunings as a wood substitute for particleboard production. *Ind. Crops Prod.*, 16, 59–68.
- Pan, M., Lian, H. and Zhou, D. 2007. Chemical characteristics of straw fiber and properties of straw fiberboard with different pretreatments. *Frontier of Forestry in China* 2(2), 238-240.
- TS-EN 310: Wood based panels—determination of modulus elasticity in bending and of bending strength (1999)
- TS-EN 317: Particleboards and fibreboards—determination of swelling in thickness after immersion in water (1999)
- TS-EN 319: Particleboards and fibreboards—determination of tensile strength perpendicular to the plane of the board (1999)
- Var, A.A., Yıldız, Ü.C. ve Kalaycıoğlu, H. 2002. Çeşitli Emprenye Maddelerinin Yongalevhanın Mekanik Özelliklerine Etkileri. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 1, 19-38.
- Wang, F. and Yu, J.1993. A Method to Improve Dimensional Stability of PF - Particleboard. *J. Northeast For. Univ.* Vol. 4, No. 2, Nov. 1993.
- Zaidon, A., Norhairul Nizam, A.M., Mohd Nor, M.Y., Abood, F., Paridah, M.T., Nor Yuziah, M.Y. and Jalaluddin, H. 2007. Properties of Particleboard Made from Pretreated Particles of Rubberwood, EFB and Rubberwood-EFB Blend. *Journal of Applied Science*, vol. 7, Issue 8, p.1145-1151.
- Zhang, Y., Lu, X., Pizzi, A. and Delmotte, L. 2003. Wheat straw particleboard bonding improvements by enzyme pretreatment. *Holz als Roh- und Werkstoff* 61, 49–54.