**Silan İlavesinin Yönlendirilmiş Yonga Levhaların (OSB) Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Etkisi**

Abdullah İSTEK1\*, Hasan TUNÇ1, İsmail ÖZLÜSOYLU1

1 Bartın Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü,74100, BARTIN

**Öz**

Bu çalışmada, 3-aminopropyltriethoxysilane (silan) ile muamele edilmiş şerit yongalardan üretilen yönlendirilmiş yonga levhaların (OSB) bazı fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir. Silan kullanım oranının OSB levha özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. OSB üretiminde kullanılan yongalar tutkal ağırlığına oranla %1, %2 ve %3 oranında silan ile muamele edilmiştir. Levhaların fiziksel özelliklerinden su alma ve kalınlığına şişme, mekanik özelliklerinden ise eğilme direnci (MOR), eğilmede elastikiyet modülü (MOE), yüzeye dik çekme direnci (IB) ve yüzeye dik vida tutma direnci (SWS) belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler**: Silan, OSB, fiziksel ve mekanik özellikler, üre formaldehit.

**Determination of Some Physical and Mechanical Properties of Oriented Strand Board (OSB) Produced From Silane Treated Strands**

**Abstract**

In this study, some physical and mechanical properties and the effects of silane rate on these properties of oriented strand board produced from 3-aminopropyltriethoxysilane (silane) treated strands (OSB) has been investigated. The OSBs were produced by using 1%, 2% and 3% silane treated strands with respect to adhesive weight. Thickness swelling and water absorption as physical properties, bending strength (MOR), modulus of elasticity in bending (MOE), internal bond strength (IB) and screw withdrawal strength perpendicular to surface (SWS) were determined.

**Keywords:** Silane, OSB, physical and mechanical properties, urea formaldehyde.

**1. Giriş**

Yönlendirilmiş yonga levhalar (OSB), strand adı verilen yongalara tutkal ilave edildikten sonra yönlendirilerek hazırlanan levha taslağının sıcaklık ve basınç altında preslenmesi ile üretilmektedir. OSB üretimde genelde küçük çaplı, yuvarlak odun hammaddeleri kullanılmaktadır (Kalaycıoglu, 2001). Kullanım yerine göre OSB–1, OSB–2, OSB–3 ve OSB–4 olmak üzere dört farklı sınıfa ayrılır (TS EN 300, 1997). OSB levhaları prefabrik yapılar başta olmak üzere kiremit ve hafif çatı malzemeleri altlarında, duvar ve ev ara bölmelerinde, yer döşemelerinde parke ve fayans altında, yat ve tekne dekorasyonlarında, baraka ve kantin iç kaplama ve dekorasyonlarında, araç kasası, ambalaj ve sandık yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca fuar standı uygulamalarında, iç mimaride dekorasyon amaçları olmak üzere inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır (Alvur, 2001; Yapıcı, 2008; Ayla, 2001). Ülkemizde OSB pazar payı 2000 yılından bu yana istikrarlı bir şekilde artmakta olup, ahşap ev yapımında kontrplaktan daha önemli hale gelmiştir (Lin vd., 2013). Avrupa OSB üretimi 2010 yılında %7,5 oranında artarak 4,1 milyon m3 ‘ü geçmiştir (UN, 2011). OSB levhaların fiziksel ve mekanik özelliklerini levha üretiminde kullanılan ağaç türü ve yoğunluğu, levha yoğunluğu, pH değeri, rutubet miktarı, tutkalın türü, yonga geometrisi, yönlendirme derecesi, ekstraktif maddeler, pres sıcaklığı, süresi ve vakslar direkt olarak etkilemektedirler (Köse, 2009). Yonga geometrisi uygun özellikte levha üretmek açısından oldukça önemli olup, yonga uzunluğunun yonga kalınlığına oranı narinlik olarak ifade edilmiştir (Nelson 1997). Narinlik oranı ile levha yoğunluğu ve levha yüzeyindeki şerit yongaların (strand) yönelimi arasında yakın ilişki bulunduğu ve en uygun narinlik oranının kalınlığı 0,6mm ve uzunluğu 50-100mm olan şerit yongalar için 87-163 arasında olduğu belirtilmektedir (Wang ve Lam, 1999). Bununla birlikte OSB levhaların üretiminde yönlendirme derecesinin de önemli olduğu ve 45o nin üstünde levha özelliklerinin olumlu yönde etkilendiği belirtilmiştir (McNatt vd., 1992).

Veigel vd., (2012) %0, 1 ve 3 oranında selüloz nanofibril ile (CNFs) ile karıştırılmış üre formaldehit ve melamin üre formaldehit (MUF) tutkalları üretilen yonga levha ve OSB’lerin fiziksel ve mekanik özelliklerini incelemişlerdir. Selüloz nanofibril ilavesinin yonga levha özelliklerini olumlu yönde etkilediğini, bu etkinin OSB levhaları üzerinde daha belirgin olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada çeşitli oranlarda silan ile muamele edilmiş strand yongalar ile üre formaldehit (ÜF) tutkalı kullanılarak üretilen OSB’lerin bazı fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine silan muamelesinin etkisi araştırılmıştır.

**2. Materyal ve Metot**

***2.1. Materyal***

Bu çalışmada kullanılan yongalar (strand), SFC Entegre Orman Ürünleri San. Tic. A.Ş.’den (Kastamonu) temin edilmiştir. Yongalar Kızılçam(*Pinus brutia Ten.*) odunlarından elde edilmiştir. OSB levhalar Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi Kompozit Levha Laboratuvarında üretilmiştir.

***2.2. Metot***

Bu çalışmada silan ilavesiz (kontrol) ve üç farklı oranda silan ilaveli (%1,%2 ve %3) olmak üzere, her gruptan 3’er adet ve toplam 12 adet OSB levhası üretilmiştir. OSB levhalar 400x400mm boyutlarında, 12 mm kalınlıkta ve hedeflenen yoğunluk 700kg/m3 olacak şekilde üretilmiştir.

***2.3. OSB Levha Özelliklerinin Belirlenmesi***

OSB levhalar, denge rutubetine gelmesi için sıcaklığı 20±2oC ve bağıl nemi %65±5 olan iklimlendirme dolabında iki hafta süre ile TS 642-ISO 554 (1997)’de belirtilen esaslara göre klimatize edilmiştir. OSB levhalar zımparalama işleminden (100 nolu) sonra, fiziksel ve mekanik özelliklerin belirlenmesi amacıyla test örnekleri hazırlanmış olup ilgili standartlar Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Fiziksel ve mekanik özelliklerin belirlenmesinde kullanılan standartlar.

|  |  |
| --- | --- |
| **Özellik** | **Standartlar** |
| **Deney numunelerinin hazırlanması** | TS EN 326-1-2 |
| **Kondisyonlama** | TS 642 |
| **Özgül ağırlık tayini (gr/cm3)** | TS EN 323 |
| **Yüzeye dik yönde çekme direnci (N/mm2)** | TS EN 319 |
| **Yüzeye dik vida tutma direnci (N)** | TS EN 320 |

**3. Bulgular ve Tartışma**

OSB levhaların özellikleri üzerine silan muamelesinin etkisini belirlemek amacıyla fiziksel testlerden 2, 24, 72 saat (2h, 24h, 72h) kalınlığına şişme (TS) ve su alma (WA), mekanik testlerden ise yüzeye dik çekme direnci (IB), eğilme direnci (MOR), eğilmede elastikiyet modülü (MOE) ve yüzeye dik vida tutma direnci (SWS) testleri yapılmıştır. Fiziksel testlere ilişkin bulgulara ait ortalama değerler ile bu değerlere ait standart sapmalar ve varyasyon katsayıları Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Fiziksel testlere ilişkin bulgular

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Silan İlavesi**  **(%)** | | **Su Alma (WA)**  **(%)** | | | **Kalınlığına Şişme (TS)**  **(%)** | | |
| **2 h** | **24 h** | **72 h** | **2 h** | **24 h** | **72 h** |
| **%0**  **(Kontrol)** | **X** | 65,43**a** | 80,14**b** | 84,36**a** | 35,53**c** | 43,76**bc** | 46,06**b** |
| **±sd** | 8,2 | 8,05 | 6,66 | 2,91 | 4,68 | 5,54 |
| **cv%** | 12,5 | 10 | 7,9 | 8,2 | 11,5 | 12,3 |
| **%1** | **X** | 58,27**b** | 73,28**ab** | 79,41**a** | 30,58**ab** | 39,03**b** | 43,74**b** |
| **±sd** | 3,23 | 10,66 | 9,74 | 1,90 | 11,21 | 4,25 |
| **cv%** | 5,55 | 6,20 | 4,65 | 6,20 | 14,92 | 14,52 |
| **%2** | **X** | 56,73**b** | 71,40**a** | 75,94**b** | 29,08**ab** | 35,61**b** | 42,63**b** |
| **±sd** | 5,16 | 4,20 | 3,81 | 0,67 | 2,22 | 8,19 |
| **cv%** | 9,09 | 5,93 | 4,60 | 2,29 | 6,24 | 9,58 |
| **%3** | **X** | 55,78**b** | 70,80**a** | 75,04**b** | 27,15**a** | 29,61**a** | 34,89**a** |
| **±sd** | 6,41 | 3,83 | 2,77 | 4,52 | 3,51 | 3,40 |
| **cv%** | 11,49 | 5,22 | 6,69 | 16,66 | 11,84 | 10,21 |

X: ortalama veriler, sd: standart sapma, cv: varyasyon katsayısı, aynı sütunda bulunan aynı haflar (a,b,c ) istatistiksel olarak önemli farklılık olmadığını göstermektedir.

Şekil 1. Fiziksel testlere ilişkin bulgular.

**4. Sonuç ve Öneriler**

Üre formaldehit tutkalı ile OSB levha üretiminde değişik oranlarda silan muamelesinin levhaların fiziksel ve mekanik özelliklerini farklı şekilde etkilediği belirlenmiştir. Silan muamelesi fiziksel özelliklerinden su alma ve kalınlığına şişme özelliklerini iyileştirmiştir. Kontrol örneğinle kıyaslandığında 2, 24 ve 72 saatlik su alma değerlerindeki azalmaların ortalaması %1, %2 ve %3 silan kullanımında sırasıyla %8,5, %11,4 ve %12,5 olurken, kalınlığına şişmedeki ortalama azalma ise sırasıyla %9,93, %14,74 ve %26,72 olarak gerçekleşmiştir.

**Teşekkür**

Bu çalışma, Bartın Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü’nün BAP2017.1.112 Nolu projesi tarafından desteklenmiştir.

**Kaynaklar**

**Makale,**

1. **Donath, S., Militz, H., Mai, C. (2004).** Wood modification with alkoxy silanes. *Wood Science Technology*, 38, 555-566.
2. **Lin, C. H., Yang, T. H., Lai, W. J., Lin, F. C. (2013).** Anisotropic physical and mechanical performance of PF-impregnated oriented strand board. *BioResources,* 8(2), 1933-1945.
3. **McNatt, J. D., Bach, L., Wellwoodet, R. W. (1992).** Contribution of flake alignment to performance of strandboard. *Forest Product Journal* 42(3), 45-50.

**Bildiri,**

1. **İstek, A., Tunç, H. (2014).** Yönlendirilmiş Yonga Levhaların Özellikleri Üzerine Silan Modifikasyonunun Etkisi, *III. Uluslararası Odun Dışı Orman Ürünleri Sempozyumu*, 286-293, 8-10 Mayıs 2014, Kahramanmaraş.

**Tez, Rapor ve Proje**

1. **Özarslan, A. (2002).** Yeraltı Tuz Madenleri İçin Endüstriyel Atık Depolama Ölçütlerinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi (yayımlanmamış), ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 420 s.
2. **DPT (2001).** Kimya Sanayi Hammaddeleri: Bor Tuzları-Trona-Kaya Tuzu-Sodyum Sülfat Stronsiyum. Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
3. **Eroğlu, H., Tutuş, A., Gülsoy, S. K. (2007).** Biyolojik-Kraft Kağıt Hamuru Üretiminde Bor Bileşiklerinin Kullanımı. TÜBİTAK-MAG 107M208, 183 s

**Kitap,**

1. **Rahman, M. R. (2018).** *Wood Polymer Nanocomposites*. Springer: NewYork, 255 pages.

**Kitap bölümü,**

1. **Lambuth, A. L. (2018).** Protein adhesives for wood. In *Wood Adhesives* Ed. Jones H., Routledge, pp. 1-29.

**Standart,**

1. **TS 642-ISO 554 (1997).** Kondisyonlama ve/veya deney için standart atmosferler, Türkiye Standartlar Enstitüsü (TSE), Ankara.
2. **TS EN 300 (1997).** Yönlendirilmiş yonga levhaları tarifler, sınıflandırma ve özellikler, Türkiye Standartlar Enstitüsü (TSE), Ankara.

**İnternet kaynağı,**

1. **URL-1 (2007).** http://bof.karaelmas.edu.tr/sp/index1.html, Bartın Orman Fakültesi, Stratejik Planı, (05.05.2007).
2. **Aktan, C.C. (2003).** Akademik Ahlak, çanaktan WEB, http://www.canaktan.org/egitim/ universite-reform/aka\_ahlak.htm (18.04.2007).
3. **MTA (2006).** Türkiye Maden Yatakları Haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, http://www.mta.gov.tr/mta\_web/myatak.asp (18.04.2007).