

## YÖNLENDİRİLMİŞ YONGA LEVHA (OSB)'NİN MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE TUTKAL VE PARAFİN MİKTARININ ETKİSİ

Ayhan ÖZÇİFCİ<sup>1</sup>, Mehmet Erdal KARA<sup>2</sup>, Bilal KARAKAYA<sup>2</sup>, Emel BİÇER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Aksaray, TÜRKİYE

<sup>2</sup>SFC Entegre Orman Ürünleri Sanayi, Baraj yolu, Killik Mevki, Kastamonu, TÜRKİYE  
[ayhanozcifici@aksaray.edu.tr](mailto:ayhanozcifici@aksaray.edu.tr)

**Özet:** Bu çalışmada, yönlendirilmiş yonga levhaların (OSB: Oriented Strand Board) kullanım yeri ve özelliklerine göre farklı oranlarda tutkal ve parafin kullanımının OSB levhaların mekanik ve fiziksel özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, %100 sahil çamı (*Pinus maritima*) odunundan elde edilen yonga taslağına iki farklı oranda tutkal (50-55 kg/m<sup>3</sup>) ve parafin (2-2.5 kg/m<sup>3</sup>) kullanarak 580 kg/m<sup>3</sup> yoğunluğunda 11x1220x2440 mm (A1, A2, B1, B2) OSB 2 deney levhaları üretilerek TS EN 12369-1 ve ilgili standartlara göre test edilmiştir.

Sonuç olarak, tutkal türü ve parafin miktarının levhaların çekme direnci, eğilme direnci, elastikiyet modülü ve kalınlığına şişme özelliklerine olumlu yönde etki gösterdiği tespit edilmiştir. Böylece, en yüksek mekanik direnç özelliklerine yüksek tutkal ve düşük parafin kullanılan B1 örneklerinde tespit edilmiştir. Fiziksel özellikler açısından en iyi kalınlığına şişme değerlerine tutkal ve parafin oranı yüksek olan B2 örneklerinde belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** OSB, Yönlendirilmiş Yonga Levha, tutkal, parafin, sertleştirici, mekanik ve fiziksel özellikler

## THE EFFECT OF ADHESIVE AND PARAFFIN ON MECHANICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF ORIENTED STRANDBOARD (OSB)

Ayhan ÖZÇİFCİ<sup>1</sup>, Mehmet Erdal KARA<sup>2</sup>, Bilal KARAKAYA<sup>2</sup>, Emel BİÇER<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Aksaray University, Engineering Faculty, Industrial Engineering Department, Aksaray, TURKEY

<sup>2</sup>SFC Integrated Wood Industry, Baraj yolu, Killik Mevki, Kastamonu, TÜRKİYE  
[ayhanozcifici@aksaray.edu.tr](mailto:ayhanozcifici@aksaray.edu.tr)

*Bu makale, 4. Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Kongresi'nde sunulmuş ve İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi'nde yayınlanmak üzere seçilmiştir.*

**Abstract:** The objective of this study was to determine the effects of adhesive and paraffin ratio on the mechanical and physical properties of OSB boards according to the usage place and properties of oriented strand board (OSB) For this purpose, OSB was produced from 100% maritime pine (*Pinus maritima*) wood, by using two different ratio of adhesives (50-55 kg/m<sup>3</sup>) and paraffin (2-2.5 kg/m<sup>3</sup>), in dimensional of 11x1220x2440 mm at a density of 580 kg/m<sup>3</sup> (A1, A2 - B1, B2) in accordance with TS EN 12369-1 standard.

In conclusion, it was determined that a positive effect was observed the ratio of paraffin and adhesive type on values of tensile strength, bending strength, modulus of elasticity and thickness swelling of the boards. Thus, the highest mechanical strength was determined in B1 samples used in having high adhesive ratio and low paraffin. In terms of physical properties, thickness swelling values were determined in B2 samples having high adhesive ratio and paraffin.

**Keywords:** OSB, Oriented Strand Board, adhesive, paraffin, hardener, mechanical and physical properties

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

OSB üretim teknolojisinin genel olarak küçük çaplı yuvarlak odun hammaddesinin boyuna yönde yongalanması ile elde edilen yongaların, tutkal ve vaks ilave edildikten sonra yönlendirilmesi sonucu elde edilen taslakların belirli basınç ve sıcaklık altında yapıştırılması esasına dayanarak üretildiğini belirtmiştir [1]. OSB levhalar kullanım yerine göre OSB-1, OSB-2, OSB-3 ve OSB-4 olmak üzere dört farklı sınıfa ayrılır. Bunlar; OSB-1: Kuru şartlarda kullanılan genel amaçlı levhalar. OSB2: Kuru şartlarda kullanılan taşıyıcı levhalar. OSB3: Rutubetli şartlarda kullanılan taşıyıcı levhalar. OSB4: Rutubetli şartlarda aşırı yüklenebilen taşıyıcı levhalardır. OSB2 levhaları daha çok kuru ortamlarda kullanılan yüksek teknolojik özelliklere sahip taşıyıcı ahşap plakalardır. Kolay uygulanabilir olması, ilaveten zımpara yüzey işlemi gerektirmemesi, doğal, dekoratif ve sıcak görünümü, yeterli fiziksel mekaniksel özelliklere sahip olması, çevre ile ilgili olumlu özellikleri, bol bulunabilir olması gibi nedenlerle, önce Avrupa ve A.B.D, takip eden yıllarda da ülkemizde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır [2]. Özellikle ABD, Kanada ve Avrupa da kurulan birçok tesiste 2004 yılı sonunda dünyadaki OSB üretimi 22 milyon m<sup>3</sup>/yıl'a ulaşmıştır [3]. Ülkemizde de çok geniş bir kullanım alanına sahip OSB levhaların ilk üretimi 2011 yılında SFC Entegre Orman Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. tarafından Kastamonu fabrikasında başlanmıştır. Gerek yurt içi gerekse yurt dışı talebin karşılanabilmesi için 2015 yılında %40 kapasite artırımına giderek kapasitesini 100.000 m<sup>3</sup>/yıl'a çıkarmıştır.

Tutkal miktarı ve pres basınç sürelerinin yönlendirilmiş yonga levhaların OSB (*Oriented Strand Board*) bazı özelliklerinin üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada tutkal oranı ve presleme süresinin çekme direnci, eğilme direnci, elastikiyet modülü ve kalınlığına şişme değerleri üzerine etkisi olduğu tespit edilmiştir [4]. Parafinin dış tabaka yongalarına uygulanmaması eğilme direnci ve elastikiyet modülünü önemli oranda artırmıştır. Yüzeye dik yönde çekme direnci üzerinde belirgin bir etki yapmadığı gözlenmiştir. Orta ve dış tabakaları parafin içeren levhalarda yüzeye dik çekme direnci değeri 0.371 N/mm<sup>2</sup>, sadece orta tabakasında parafin kullanılan levhalarda ise bu değer 0.379 N/mm<sup>2</sup> çıkmıştır. Parafinin dış tabaka yongalarına uygulanmasının orta tabaka yongaları arasındaki yapışma gücünü etkilemeyeceği beklenen bir sonuçtur. Parafin kullanımının istatistiksel anlamda kalınlık artışı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Dış tabakaları parafin içermeyen levhaların kalınlık artışı, içeren levhalara göre % 20.37 oranında daha yüksek çıkmıştır. Yonga levhaya ilave edilen en önemli katkı maddesi

levhanın su almasını ve böylece şişmesini azaltan parafindir. Yüzey tabakalarında parafin kullanılmaması yüzey pürüzlülüğünün % 31.38 oranında artmasına neden olmuştur. Bu durum parafinin ergime derecesi 48-56 °C olduğu için sıcak presleme sırasında eriyip dış tabaka yongalarının yüzeylerindeki boşlukları doldurduğunu göstermektedir. [5].

Tutkal oranının, pres süresi ve pres basıncının artırılması durumunda levhaların su alma miktarlarının azaldığı tespit edilmiştir. Tutkal oranının % 3'den, % 4,5'e çıkartılması ile su alma miktarı % 17,32, tutkal oranının % 6'ya çıkartılması ile levhaların su alma miktarının % 25,29 oranında azaldığı tespit edilmiştir. [6]. Tutkal oranının artırılması durumunda levhalarda ağırlık artışı miktarlarının azaldığı tespit edilmiştir [7]. Üretimde kullanılan tutkal oranı levhaların eğilme direnci değerlerini artırıcı yönde etki yapmaktadır [8]. Parafin kullanım miktarının artışıyla kalınlık artışı oranında azalma olmuştur [9]. Parafin miktarının artışına paralel olarak yüzeye dik yönde çekme direnci, eğilme direnci ve elastikiyet değeri azalırken kalınlığına şişme değerlerinde de bir azalma tespit edilmiştir [10]. Yönlendirilmiş yongalevhaların bazı fiziksel ve mekanik özelliklerine üretim koşullarının etkileri araştırıldığı çalışmada tutkal oranının artırılması ile levha özelliklerinin iyileştiği tespit edilmiştir [11]. Yonga levha üretiminde maliyeti belirli oranda etkileyen parafin kullanımının optimal değerini ortaya çıkarmak amacıyla yapılan araştırma sonucunda parafin miktarının değiştirilmesi veya verilmemesi sonucu levhanın fiziksel ve mekanik değerlerinden rutubet, şişme (24 saat) ve su alma (24 saat) hariç TS EN standartlarında ortaya konulmuş olan değerlere aykırı bir sonuç çıkmadığı görülmüştür [12].

OSB levhalarının lif levha ve yonga levha üretimlerden farkı daha büyük yonga boyutlarının kullanılmasının yanı sıra yonga taslağının serilme şeklidir. OSB üretiminde dış tabaka yongaları levha boyuna yönde şekillendirilip serilirken orta tabaka yongaları ise genelde dış tabaka yongalarına dik açı yapacak şekilde levha enine yönünde serilirler. Bu üretim farklılıklarından dolayı mekanik ve fiziksel özellikler bakımından diğer levha türlerine göre üstün olan tarafları araştırılarak tespit edilmeye çalışılmaktadır.

Bu çalışmada, ahşap panel endüstrisinde taşıyıcı malzeme olarak yaygın kullanım alanına sahip yönlendirilmiş yonga levhaların OSB (*Oriented Strand Board*) üretiminde yapıstırıcı tutkal ve su itici parafinin farklı kullanım oranlarında levhaların mekanik ve fiziksel özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, levhaların yüzey dik yönde çekme direnci, eğilme direnci, elastikiyet modülü ve kalınlığına şişme özellikleri test edilmiştir.

## 2. YÖNTEM (METHOD)

### 2.1. Deney Levhalarının Üretimi (Manufacturing of Test Boards)

Deney levhalarının üretiminde hammadde olarak Sinop bölgesinden temin edilen sahil çamı (*Pinus maritima*) odunu kullanılmıştır. OSB üretiminde kabuk kullanılmadığı için kabuğu uzaklaştırılan % 85-90 rutubetindeki odunlar mekanik yöntemle yongalanarak kalınlığı 0.6-0.7 mm, eni 10-30 mm, uzunluğu 100-120 mm ebatlarında yongalar elde edilmiştir. Elde edilen yongalar kurutucu tüplerde rutubeti % 2-3 olacak şekilde 3-5 dakika arasında kurutularak serme işlemi öncesi tutkallama ve diğer kimyasalların verilmesi işlemine hazır hale getirilir. Yapıstırıcı olarak, % 65'lik üre formaldehit (UF) E2 tutkalı 50 ve 55 kg/m<sup>3</sup> oranlarında tam kuru lif ağırlığına oranla kullanılmıştır. Tutkal litresine oranla sırasıyla su itici olarak % 40'luk parafin her iki yonga tabakası (MS-DS) için 2 ve 2,5 kg/m<sup>3</sup>, sertleştirici olarak, % 10'luk (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> amonyum sülfat % 1,25 oranlarında kullanılmıştır. Mekanik serme işlemi sonrası sıcaklığı 150-175 °C değerlerinde 6 gözlü katlı preste 400 N/cm<sup>2</sup> basınçta kalınlığı 11 mm olacak şekilde 3 dakika süreyle preslenmiştir. Presten çıkan 11 mm kalınlığındaki OSB levhalar yarı mamul ambarında normal ortam koşullarında 20 ± 2°C ve 65±5 bağıl nemde yaklaşık 1

hafta bekletildikten sonra sevkiyata hazır hale getirilmektedir. İki farklı tutkal ve parafin kullanım oranlarında elde edilen OSB levhaların üretim deneme deseni Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Farklı oranlarda tutkal ve parafin kullanılarak elde edilen OSB 2 deney levhaları (OSB 2 test boards obtained by using glue and paraffin in different ratios)

OSB 2	Tutkal katı maddesi	Tutkal miktarı	Katı parafin	Parafin miktarı
Ürün tipi	(%)	kg/m <sup>3</sup>	(%)	kg/m <sup>3</sup>
A1 (Kontrol)	65	50	40	2
A2	65	50	40	2.5
B1	65	55	40	2
B2	65	55	40	2.5

## 2.2. Mekanik ve Fiziksel Testler (Mechanical and Physical Properties)

Mekanik testler için deney örnekleri TS EN 12369-1 standartlarında uygun olarak hazırlanmış olup, her grup için kontrol örneklerinin yanında 10 deney örneği alınarak yapılmıştır. 11x50x50 mm deney örnekleri yüzeye dik yönde çekme direnci deneyi TS EN 319 [15], 11x50x270 mm boyutlarındaki deney örneklerinin eğilme direnci ve elastikiyet modülü testleri, TS EN 310 [13] standartlarına göre imal AB002-K ve Universal Scratch Tester 413 test cihazında yapılmıştır. Kalınlığına şişme oranlarının belirlenmesinde de TS EN 317 [14] esaslarına göre 11x50x50 mm boyutlarındaki örnekler 24 saat normal şartlarda suda bekletilerek yapılmıştır. Mekanik ve fiziksel özelliklerin belirlendiği testler Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Mekanik ve fiziksel testler (Mechanical and physical properties)

Deney türlerine göre örnek boyutları ve uygulanan standart numaraları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Deney örneklerine ait ölçüler ve standartlar (Sizes and standards of the test samples)

Deney adı	Örnek boyutları (mm)	Standart No
Test örneklerinin ölçüleri		TS EN 12369-1
Elastikiyet modülü	50 x 270	TS EN 310
Eğilme direnci	50 x 270	TS EN 310
Kalınlığına şişme (24 –h)	50 x 50	TS EN 317
Yüzeye dik çekme direnci	50 x 50	TS EN 319

### 3. BULGULAR (FINDINGS)

Sahil çamı (*Pinus maritima*) odunu kullanılarak TS EN 325 [16] standartlarına göre 11 mm kalınlığında üretilen deney örneklerinin ortalama yoğunluğu  $0,58 \text{ g/cm}^3$  olarak belirlenmiştir. Örneklerin levha yüzeyine dik yönde çekme direnci, levha boyuna paralel eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü değerleri ve 24 saat kalınlığına şişme oranlarına ait ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Deney örneklerinin fiziksel ve mekanik özelliklerine ait ortalama değerler (Mean values of physical and mechanical properties of test samples)

OSB	Yüzeye dik çekme Direnci	Eğilme Direnci	Elastikiyet Modülü	Kalınlığına Şişme Oranı (24h)
Ürün tipi	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	%
A1 (Kontrol)	0.39 (± 0.02)	12,33 (± 1.14)	1532.29 (± 150.01)	25.81
A2	0.38 (± 0.02)	11,94 (± 1.17)	1616.76 (± 119.70)	22.95
B1	0.45 (± 0.02)	14,02 (± 0.71)	1704.83 (± 96.73)	21.35
B2	0.42 (± 0.02)	13,10 (± 1.01)	1673.64 (± 73.96)	19.98

±: standart sapma değerleri

Bu araştırmada elde edilen OSB deney levhalarının mekanik direnç özelliklerine ait ortalama değerlerinin farkını test etmek için yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Deney levhalarının mekanik özelliklerine ait ANOVA testi sonuçları (Anova test results of mechanical properties of test boards)

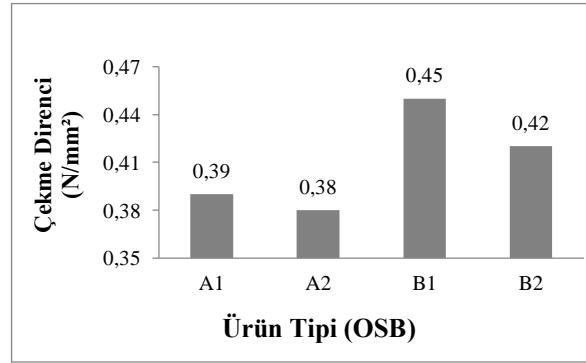
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Çekme Direnci	Between Groups	,013	3	,004	11,813	,000
	Within Groups	,006	16	,000		
	Total	,019	19			
Eğilme Direnci	Between Groups	13,870	3	4,623	4,403	,019
	Within Groups	16,800	16	1,050		
	Total	30,669	19			
Elastikiyet Modülü	Between Groups	99907,385	3	33302,462	2,579	,090
	Within Groups	206624,274	16	12914,017		
	Total	306531,658	19			

Tablo 4’de görüldüğü üzere, iki farklı tutkal ve parafin miktarı karışımı kullanılarak elde edilen OSB deney levhalarının mekanik direnç özelliklerinden çekme direnci, eğilme direnci ve elastikiyet modülü verileri arasında önemli farklar olduğu belirlenmiştir. Yapılan ANOVA testi sonuçlarına göre (A1, A2, B1, B2) tutkal ve parafin kombinasyonları arasında  $\alpha=0,05$  yanılma olasılığı ile önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Deney levhalarının mekanik özelliklerine ait Duncan testi sonuçları Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Deney levhalarının mekanik özelliklerine ait DUNCAN testi sonuçları (Duncan test results of the mechanical properties of test boards)

Subset for alpha = 0.05					
	N	Ürün tipi	1	2	3
Çekme direnci	5	A2 a	0.38		
	5	A1 ab	0.39	0.39	
	5	B2 b		0.41	
	5	B1 c			0.45
			Sig.	0.420	0.064
Eğilme direnci	5	A1 a	1502.29		
	5	A2 ab	1592.82	1592.82	
	5	B2 ab	1658.85	1658.85	
	5	B1 c		1685.49	
			Sig.	0.054	0.239
Elastikiyet Modülü	5	A2 a	11.71		
	5	A1 a	12.10		
	5	B2 ab	12.90	12.90	
	5	B1 c		13.88	
			Sig.	0.099	0.149

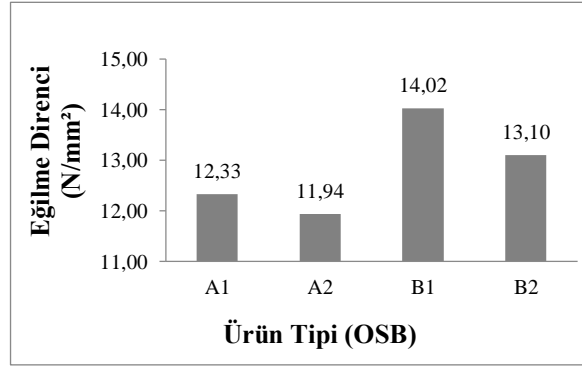
Tablo 5’de görüldüğü gibi, OSB levhaların mekanik direnç değerleri üzerine istatistiksel olarak yapılan Duncan testi sonuçlarına göre, tutkal miktarı arttıkça çekme direnci, eğilme direnci ve elastikiyet modülü değerlerinin arttığı ve belirgin bir etkisi olduğu, parafin kullanımının ise belirgin bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre, en iyi mekanik direnç değerlerine kontrol örnekleri ile karşılaştırıldığında yüksek tutkal ve düşük parafin kullanılarak elde edilen B1 tipi deney levhasında görülmüştür. Deney örneklerinin levha yüzeyine dik yönde çekme direnci değerlerine ait ortalama değerleri Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Yüzeye dik yönde çekme direnci (Tensile strength perpendicular to surface)

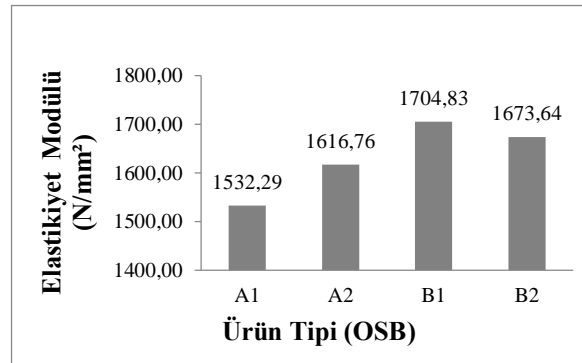
Şekil 2’de görüldüğü üzere yüzeye dik yönde çekme direnci değerlerine ait ortalama verileri değerlendirildiğinde aynı tutkal ve parafin değerlerinde en iyi sonuçlara 0.45 N/mm<sup>2</sup> ile B1 deney levhasında tespit edilmiştir. B1 tipi levhaların çekme direnci A1 tipi kontrol levhalarına göre % 15 daha yüksek çıktığı anlaşılmıştır. Bunun nedeni olarak, tutkal miktarının artması ile birim hacimdeki yongaların birbiri ile bağ yapma kabiliyetlerini iyileştirmesi olarak açıklayabiliriz. Aynı tutkal kullanım oranlarında parafin kullanımı arttıkça çekme dirençlerinde gözle görülür bir düşüş görülmüştür. A2 tipi levhaların A1 tipi kontrol levhalarına göre %3, B2 tipi levhalarının da B1 tipi levhalarına göre %7 çekme dirençlerinin daha düşük çıktığı anlaşılmıştır. Bu durumun nedeni olarak parafin’in tutkal ile yonga arasında fiziksel etkileşimi,

bağlanmayı olumsuz yönde etkilemesi olarak açıklayabiliriz [4- 11]. Deney örneklerinin eğilme direnci değerlerine ait ortalama değerleri Şekil 3’de verilmiştir.



Şekil 3. Eğilme direnci (Bending strength)

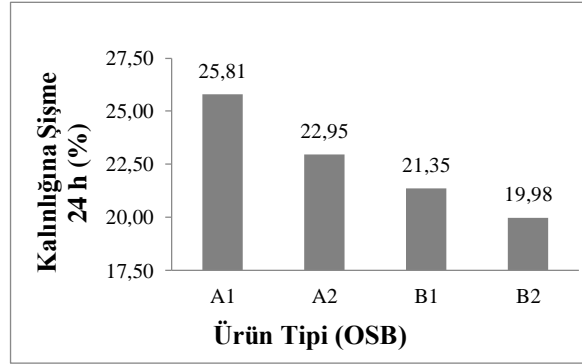
Şekil 3’den anlaşıldığı gibi eğilme direnci değerlerine ait ortalama verileri incelendiğinde aynı tutkal ve parafin değerlerinde en iyi sonuçlara 14,02 N/mm<sup>2</sup> ile B1 deney levhasında tespit edilmiştir. B1 tipi levhaların eğilme direnci A1 tipi kontrol levhalarına göre % 14 daha yüksek çıktığı anlaşılmıştır. Bunun nedeni olarak, tutkal kullanım miktarının artması nedeniyle reçinenin yonga yüzeylerinde bağlanma kabiliyetlerini iyileştirmesi olarak söyleyebiliriz. Düşük ve yüksek tutkal kullanım oranlarında parafin kullanımı arttıkça eğilme dirençlerinde azda olsa bir düşüş görülmüştür. Buna göre; A2 tipi levhaların eğilme direnci A1 tipi kontrol levhalarına göre %3, B2 tipi levhalarının da B1 tipi levhalara göre %7 daha düşük çıktığı anlaşılmıştır. Bu durumun nedeni olarak parafin’in tutkal ile yonga arasında fiziksel etkileşimi, bağlanmayı olumsuz yönde etkilemesi olarak açıklayabiliriz [4,11]. Deney örneklerinin elastikiyet modülü değerlerine ait ortalama değerleri Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. Elastikiyet modülü (Modulus of elasticity)

Şekil 4’den anlaşıldığı gibi elastikiyet modülü değerlerine ait ortalama verileri incelendiğinde aynı tutkal ve parafin değerlerinde en iyi sonuçlara 1704,83 N/mm<sup>2</sup> ile B1 deney levhasında tespit edilmiştir. B1 tipi levhaların elastikiyet modülü A1 tipi kontrol levhalarına göre %11 daha yüksek çıktığı anlaşılmıştır. Bunun nedeni olarak, tutkal kullanım miktarının artması nedeniyle presleme aşamasında levha yüzeylerinin plastikleşerek daha iyi elastik özellik göstermesi olarak düşünebiliriz. Düşük ve yüksek tutkal kullanım oranlarında parafin kullanımının artması elastikiyet değerlerinde de azda olsa bir düşüş görülmüştür. Buna göre; A2 tipi levhaların eğilme direnci A1 tipi kontrol levhalarına göre %3, B2 tipi levhaların eğilme direnci de B1 tipi levhalara göre %7 daha düşük çıktığı anlaşılmıştır. Bu durumun nedeni olarak parafin’in tutkal ile yonga arasında fiziksel etkileşimi, bağlanmayı olumsuz yönde etkilemesi olarak

söyleyebiliriz [4,11]. Deney örneklerinin 24 saat kalınlığına şişme değerlerine ait ortalama değerleri Şekil 5’de verilmiştir.



Şekil 5. 24 saat kalınlığına şişme (Thickness swelling for 24 hours)

Şekil 5’den anlaşıldığı 24 saat kalınlığına şişme değerlerinde ise, en iyi değerlere %19,98 artışı ile tutkal ve parafin kullanımının yüksek olduğu B2 deney levhasında tespit edilmiştir. B2 tipi levhaların kalınlığına şişme değerleri A1 tipi kontrol levhalarına göre %17 daha düşük çıktığı anlaşılmıştır. Bunun nedeni olarak, tutkal kullanım miktarının artması nedeniyle reçinenin yonga yüzeylerinde bağlanma kabiliyetlerini iyileştirmesi olarak söyleyebiliriz. Aynı tutkal kullanım oranlarında parafin kullanımının artması ile kalınlığına şişme değerlerinde bir düşüş görülmüştür. Buna göre; A2 tipi levhaların A1 tipi kontrol levhalarına göre, B2 tipi levhaların da B1 tipi levhalara göre kalınlığına şişme değerlerinde sırasıyla %11 ve %6 daha düşük çıktığı anlaşılmıştır. Bu durumun nedeni olarak parafin kullanımının artması ile de su iticilik artacağından bu sayede levhada daha az kalınlığına şişme meydana gelmekte ve levhanın boyutsal değişimi iyileşmektedir. [4,12]

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION AND DISCUSSION)

Ahşap levha endüstrisinde taşıyıcı malzeme olarak genellikle dış alanlarda önemli bir kullanım alanına sahip OSB’lerin mekanik direnç değerlerinin yanı sıra özellikle fiziksel özelliklerinin çok iyi olması arzu edilir. Bu nedenle, üretimler sırasında kullanılan tutkal ve parafin gibi kimyasalların çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, farklı tutkal ve parafin kullanım oranlarında üretilen OSB 2 deney levhalarının test sonuçları ticari olarak üretimi yapılan kontrol levhaları ile karşılaştırılmıştır.

Bu çalışma ile, yönlendirilmiş yonga levha (OSB) üretimlerinde farklı üretim şartlarına bağlı olarak, üretimi yapılan levhalarının test sonuçlarından aynı tutkal kullanım oranlarında parafin miktarı arttıkça çekme ve eğilme dirençlerinde düşüş görülürken su iticilik değerlerinde iyileşme görülmüştür. Sonuç olarak, OSB üretimlerinde levha kalitesi, üretim şartlarının yanı sıra kullanılan tutkal ve parafin kullanım oranlarına bağlı olarak da değişiklik gösterebilen bir özelliktir. Bu nedenle levha üretim şartları çok iyi takip edilerek, daha ekonomik üretimlerin belirlenmesi sağlanmalıdır.

#### 5. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1]. Kalaycıoğlu, H., (2008). *Yongalevha endüstrisi ders notları*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği, Trabzon.
- [2]. TS EN 12369-1., (2005). *Ahşap esaslı levhalar - Yapısal amaçlı tasarım için karakteristik değerler - Bölüm 1: OSB, yonga levhalar ve lif levhalar*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.



- [3]. Dönmez, A., (2005). *Bazı borlu bilesiklerle muamele edilmiş Melez Kavak (Populus euroamericana cv.) yongaları ve kraft lignin fenol formaldehit tutkalı kullanılarak üretilen yönlendirilmiş yongalevhaların (OSB) teknolojik özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [4]. Gunduz, G., Yapıcı, F., Ozciftci, A and Kalaycioglu, H., (2011). "The Effects of Adhesive Ratio and Pressure Time on Some Properties of Oriented Strand Board", *BioResources*, 6(2): 2118-2124.
- [5]. Nemli, G., Demirel, S. ve Zekoviç, E., (2006). Yonga Rutubeti, Parafin Kullanımı ve Ağaç Cinsinin Yonga Levhanın Bazı Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. *Kafkas Üniversitesi, Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 7(2): 81-93.
- [6]. Yapıcı, F., (2008). *Sarıçam (Pinus sylvestris L.) odununun OSB üretiminde kullanılmasında bazı üretim faktörlerinin levha özellikleri üzerine etkisi*, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [7]. Yıldız, A., (2014). *Karakavak (Populus nigra L.) Odununun Yönlendirilmiş Yongalevha (OSB) Üretiminde Kullanılmasının Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [8]. Okino, E. Y. A., Teixeira, D. E., Souza, M.R., Santana, M. A. E., Sousa, M. E., (2004). "Properties of oriented stranboard made of wood species from Brazilian planted forests: 80 mm-long strands of Pinus teada L."
- [9]. Xu, X., Yao, F., Wu, Q. ve Zhou, D., (2009). "The Influence of Wax-Sizing on Dimension Stability and Mechanical Properties of Bagasse Particleboard", *Industrial Crops and Products*, 29, 1 80-85.
- [10]. Baharoğlu, M., (2010). *Ağaç Türü, Parafin Kullanım Miktarı ve Uygulama Şeklinin Yongalevhanın Fiziksel ve Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [11]. Kılınç, İ., (2013). *Üretim faktörlerinin yönlendirilmiş yongalevhaların bazı özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [12]. Gözalan, M., (2016). *Yongalevhalarda Parafin Kullanım Miktarının Optimizasyonu Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [13]. TS EN 310, (1999). *Ahşap esaslı levhalar-Eğilme dayanımı ve eğilme elastikiyet modülünün tayini*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1999.
- [14]. TS EN 317, (1999). *Yonga levhalar ve lif levhalar-Su içerisine daldırma işleminden sonra kalınlığına şişme tayini*. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [15]. TS EN 319, (1999). *Yonga levhalar ve lif levhalar-Levha yüzeyine dik çekme dayanımının tayini*,. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [16]. TS EN 325, (1999). *Ahşap esaslı levhalar-Deney numunelerinin boyutlarının tayini*, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.