



Sarıçam'dan Üretilen Masif Panellerin Bazı Özellikleri

Süleyman KORKUT¹, Metin ÖZKAN^{2,*}

¹Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Odun Mekaniği ve Teknolojisi AD, Düzce

²Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce

*İletişim yazarı: metinozkan90@gmail.com

Özet

Dünya’da ve Türkiye’de orman ürünleri endüstrisindeki hammadde arzının yeterince karşılanamaması ve masif ağaç malzemenin kompozit malzemelerin kullanım alanlarında değerlendirilebilme arzusu nedeniyle masif panel üretimi her geçen gün önemi artan bir endüstri dalı olarak kabul edilmektedir. Bu varsayımdan yola çıkılarak çalışmada, sarıçamdan üretilen masif panellerin bazı fiziksel ve mekanik özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında sarıçamdan üretilen masif panellerin kompozit malzemelerin kullanıldığı birçok alanda değerlendirilebileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Masif panel, Fiziksel özellikler, Mekanik özellikler, Sarıçam

1. GİRİŞ

Dünya’da nüfusun her geçen gün artması, insanların yaşam standartlarının yükselmesi, orman endüstri sektöründeki hammadde sıkıntısı ve teknolojinin yoğun kullanımı nedenleri ile panel levha ürünlerine olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Bununla birlikte Amerika ve Avrupa kıtasındaki bilinçli tüketicilerin diğer levha ürünlerine göre daha sağlıklı olması sebebi ile tercih etmeleri, masif panelin hızlı yayılmasında çok büyük bir etken olmuştur. Ayrıca masif panel diğer levhaların kullanıldığı her alanda kullanılabilmesi masif panelin kendi başına bir sektör olmasını sağlamıştır.

Masif panelin Türkiye’de artan değeri sayesinde 1990 -1995 yılları arasında bir adet olan masif panel tesisleri günümüzde büyüklü küçüklü 30 firmaya kadar çıkmıştır. Bu da sektörün bu tip bir ürüne ne kadar çok ihtiyacı olduğunu ve masif ağaç malzeme ile diğer panellerin kullanıldığı birçok alanda kullanılabilirliğini gözler önüne sermektedir.

Masif panel aynı ağaç türünden küçük kesitli masif odun parçalarının yani lamellerin tek parça ya da uç uca ekli parça halindeyken özellikle lifleri paralel olacak şekilde birbirine kenarlarından boyuna ve enine yönde tek tabaka halinde yapıştırılmasıyla elde edilen levhalar olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde masif paneller masif ağaç malzemenin diğer malzemelere olan üstünlüklerini taşıması, yüksek boyut ve yüzey stabilitesi ile yapı fiziği açısından her türlü gereksinmeyi karşılayan özellikleriyle tercihe dilen bir ürün haline gelmiştir. Başta mobilya üretimi ve dekorasyon sektörü olmak üzere her geçen gün daha yaygın kullanım alanı bulan masif panel özel bir malzeme olarak gündemdeki yerini ve önemini diğer levha ürünlerine olan üstünlükleriyle korumaktadır (Yasin, 2010).

Son yıllarda tutkallama tekniği ile beraber gelişen ve hemen her kullanım yeri için uygulama alanı bulan laminasyon teknolojisi masif ağaç malzemenin rasyonel kullanımı için olduğu kadar masif oduna göre daha stabil, kusursuz ve estetik bir malzeme elde edilmesi olanağı

gibi avantajları ile uygulama alanına masif panel üretimini de katarak genişletmektedir.(Dilik, 2005).

Ülkemizde 2000'li yıllardan itibaren tesisleşme süreci artan masif ahşap panellerin diğer ahşap esaslı levhalara alternatif olacağı ile ilgili olarak yeterince akademik çalışmanın yapılmamış olması bu çalışmanın yapılmasına neden olmuştur. Bu çalışmada; Sarıçam'dan üretilen masif panellerin bazı fiziksel ve mekanik özellikleri tespit edilmiş ve kullanım alanları ile ilgili olarak öneriler sunulmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)'dan elde edilen deney örnekleri Kuruoğlu Kerestecilik ve Dış Tic. A.Ş. firmasından 30x1200x3500 mm ebatlarda temin edilmiştir. Bu örnekler Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Mobilya Atölyesi'nde örnek ebatlarına getirilmiştir. Deney örnekleri alınırken budak ve reçine bulunmaması, lif bozukluğu olmaması, yapışma yüzeyinin bozuk olmaması gibi deney sonuçlarını etkileyecek durumlar dikkate alınmıştır. Deney örnekleri iklimlendirme odasında 20±2 °C sıcaklık ve % 65±5 bağıl nem ortamında bekletilerek rutubetlerinin % 12±2 denge rutubetine ulaşmaları sağlanmıştır.

2.2. Yöntem

Tam Kuru Yoğunluk

Yoğunluk tayininde kullanılan örnekler TS 2470 (2005)'e göre, 30x20x20 mm boyutlarında hazırlanmıştır.

Tam kuru yoğunluk, TS 2472 (2005)'de belirtilen esaslara uyularak belirlenmiştir. Bu amaçla deney örnekleri, havalandırılabilen kurutma dolabında 103±2°C sıcaklıkta ağırlığı değişmez hale gelinceye kadar kurutulmuştur. Kurutma dolabından alınan örnekler, içerisinde P₂O₅ bulunan desikatörde soğutulduktan sonra ±0,01 g hassasiyetle ölçüm yapabilen hassas terazide tam kuru ağırlıkları tartılmıştır.

Örneklerin her üç yöndeki boyutları ±0,01 mm duyarlıkları mikrometrik dijital kumpas ile ölçülerek *stereometrik metot* ile hacimleri (V₀) belirlenmiştir. Tam kuru yoğunluk (D₀) aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$D_0 = M_0 / V_0$$

M₀ : Tam kuru ağırlık (gr)

V₀ : Tam kuru hacim (cm³)

Hava Kuru Yoğunluk

Hava kuru yoğunluk, TS 2472 (2005)'de belirtilen esaslara uyularak belirlenmiştir. Bu amaçla deney örnekleri 20±2°C sıcaklık ve % 65±5 bağıl nemdeki iklimlendirme dolabında değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar bekletilmiştir. Bu durumda, ağırlıkları ± 0.01 g duyarlıkları hassas terazide tartılarak (M₁₂), boyutları ± 0,01 mm duyarlıkları mikrometrik dijital kumpasla belirlendikten sonra hacimleri (V₁₂) hesaplanmıştır. Bu değerlere göre hava kuru yoğunluk (D₁₂) aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$D_{12} = M_{12}/V_{12}$$

M_{12} : Hava kuru ağırlık (gr)

V_{12} : Hava kuru hacim (cm³)

Eğilme Deneyi

Liflere dik ve liflere paralel yönde eğilme deneyi uygulanacak örnekler, iklimlendirme odasında 20±2 °C sıcaklık ve % 65 ± 5 bağıl nem ortamında % 12 ± 2 denge rutubetine (TS 642 ISO 554, 1997) getirilerek rutubet ölçümleri yapıldıktan sonra, 0,01 mm hassaslıkta ölçüm yapabilen kumpas ile en kesit boyutları ölçülmüştür. Deney örnekleri liflere dik ve liflere paralel yönde eğilme deneyi için Universal test cihazına yerleştirilerek TS 11971 (2010)'e göre testler yapılmıştır.

Örnekler, 30x50x330 mm ölçüsünde ve birleşme yeri örnek ekseninde olacak şekilde hazırlanmıştır.

Dayanak noktaları arasındaki mesafe 150 mm (15h) olarak belirlenmiş ve kuvvet dayanak noktalarının tam ortasından tutkal hattına dik olarak üzerinden 3x10⁻³ h mm/saniye hızla uygulanmıştır. Deney örneğinin kırıldığı andaki maksimum kuvvet test cihazının bağlı olduğu bilgisayar ekranında program üzerinden okunarak eğilme direnci, aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$\sigma_e = \frac{3 \cdot P_{max} \cdot \ell}{2 \cdot b \cdot h^2}$$

Burada;

σ_e = Eğilme direnci (N/mm²),

P_{max} = Kırılma anında ölçülen en büyük kuvvet (N)

ℓ = Dayanak noktaları arasındaki açıklık (mm),

b = Deney örneğinin eni (mm),

h = Deney örneğinin yüksekliği (mm)

Çekme deneyi

Liflere dik ve liflere paralel yönde çekme deneyi uygulanacak örnekler, iklimlendirme cihazında 20±2°C sıcaklık ve % 65±5 bağıl nem ortamında % 12±2 denge rutubetine (TS 642 ISO 554, 1997) getirilerek rutubet ölçümleri yapıldıktan sonra, 0,01 mm hassaslıkta ölçüm yapabilen kumpas ile en kesit boyutları ölçülmüştür.

Deney örnekleri test cihazına yerleştirilerek TS 11971 (2010)'e göre testler yapılmıştır. Örnekler, 30x50x330 mm ölçülerinde hazırlanmıştır.

Çekme direncini belirlemek için deney örneği, universal test cihazının çekme çeneleri arasına bağlanmıştır. Bağlama esnasında makina çeneleri arasında deney örneği genişliği 270 mm (9h) olarak bırakılmıştır. Çekme yüklemesi 5x10⁻⁵ h mm/saniye hızla uygulanarak deney örneğinin kırıldığı andaki maksimum kuvvet, test cihazının bağlı olduğu bilgisayar ekranında program üzerinden okunarak, liflere dike ve liflere paralel yönde çekme direnci aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

$$\sigma_{\checkmark} = P_{max} / A$$

Burada;

σ_c : Çekme direnci (N/mm²),

Pmax : Kopma anındaki ölçülen en büyük kuvvet (N)

A : Yapışma yüzeyi alanı (mm²)

Sertlik

Bu çalışmada Janka sertlik metodu kullanılmış olup TS 2479 esaslarına dayanılarak radyal ve teğet yüzeylerde deneyler yapılmıştır.

Deneyler, 50x50x50 mm boyutlarında hazırlanan örneklerin klima odasında yaklaşık %12 rutubete (TS 642 ISO 554, 1997) ulaşıncaya kadar bekletilmesinden sonra 1 tonluk deneme makinasında gerçekleştirilmiştir.

Çapı 11.278 mm olan çelik kürenin yarısına kadar numune içerisine girmesi sağlanmıştır. Odun içerisine giren bu yarı kürenin deneme örneği içerisinde meydana getirdiği çukurun yüzeyi 1 cm²'dir. Çelik kürenin ortasına kadar odunun içine girmesini sağlayan kuvvet deneme makinasının dijital göstergesinden okunarak her bir örneğin Janka sertlik değeri belirlenmiştir.

Mekanik özellikler belirlendikten sonra her bir deney örneğinin rutubet içeriği TS 2471 (2005)'e göre tespit edilerek %12'den sapma olup olmadığı saptanmıştır. Sapmanın söz konusu olması durumunda direnç değerlerini %12 rutubette hesaplamak için aşağıdaki eşitlik kullanılarak direnç değerlerini dönüştürme işlemi gerçekleştirilmiştir.

$$\delta_{12} = \delta_m * [1 + \alpha (M_2 - 12)]$$

Burada δ_{12} = %12 rutubetteki direnç değeri (N/mm²), δ_m = %12'den farklı rutubetteki direnç değeri (N/mm²), α = direnç ve rutubet arasındaki ilişkiyi gösteren sabit değer ($\alpha=0.04, 0.03, 0.025$ sırasıyla eğilme, çekme, sertlik) M_2 = test esnasındaki rutubet içeriği (%).

Elde edilen veriler SPSS istatistik analiz programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Sarıçam'dan üretilen masif panelin bazı fiziksel ve mekanik özelliklerine ait test sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sarıçam'dan üretilen masif panelin bazı fiziksel ve mekanik özellikleri

İstatistik Parametreler	Tam kuru yoğunluk (gr/cm ³)	Hava kuru yoğunluk (gr/cm ³)	Eğilme direnci (N/mm ²)		Çekme direnci (N/mm ²)		Janka Sertlik (N/mm ²)	
			Liflere paralel yönde	Liflere dik yönde	Liflere paralel yönde	Liflere dik yönde	Enine	Radyal
Aritmetik Ortalama	0.442	0.470	4.83	57.00	17.71	1.80	21.36	9.42
Standart sapma	0.011	0.060	0.990	15.992	5.529	0.362	2.46	1.13
Varyans	0.0009	0.002	0.981	255.729	30.568	0.131	6.042	1.277833
Varyasyon katsayısı	2.385	12.548	20.504	28.303	31.215	20.138	11.507	11.996
Maksimum	0.501	0.545	6.959	77.168	27.816	2.36	26.92	12.38
Minimum	0.401	0.354	3.074	27.222	7.315	1.12	17.79	8.19
Örnek sayısı	25	25	25	25	25	25	25	25

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tablo 1 incelendiğinde Sarıçam'dan üretilen masif panellerin tam kuru yoğunluğu 0.442 gr/cm³, hava kuru yoğunluğu 0.470 gr/cm³, liflere paralel yönde eğilme direnci 4.83 N/mm², liflere dik yönde eğilme direnci 57.00 N/mm², liflere paralel yönde çekme direnci 17.71 N/mm², liflere dik yönde çekme direnci 1.80 N/mm², enine kesit sertliği 21.36 N/mm² ve radyal kesit sertliği 9.42 N/mm² olarak bulunmuştur.

Özkaya (2007) yaptığı çalışmada tam kuru yoğunluğu göknar'da 0.410 gr/cm³, kızılçam' da 0.590 gr/cm³ ve kayın 'da 0.660 gr/cm³; hava kuru yoğunluğu göknar'da 0.470 gr/cm³, kızılçam' da 0.650 gr/cm³ ve kayın 'da 0.700 gr/cm³; liflere dik yönde eğilme direncini göknar'da 65.48 N/mm², kızılçam' da 86.61 N/mm² ve kayın 'da 100.50 N/mm²; liflere paralel yönde eğilme direncini göknar'da 4.02 N/mm², kızılçam' da 5.25 N/mm² ve kayın' da 10.51 N/mm²; liflere dik yöndeki çekme direnci göknar'da 0.87 N/mm², kızılçam' da 1.59 N/mm² ve kayın 'da 2.91 N/mm² olarak tespit etmiştir. Buna göre Sarıçam'dan üretilen masif panellerin tam kuru yoğunluğu göknar'dan üretilen masif panelden daha yüksek, hava kuru yoğunluk değeri ise göknar'dan üretilen masif panelin hava kuru yoğunluğuna eşit bulunmuştur. Liflere paralel yönde eğilme direnci göknar'dan üretilen masif panelden daha yüksek çıkmıştır. Liflere dik çekme bakımından ise Sarıçam'dan üretilen masif panellerin liflere dik yöndeki çekme direnci Göknar ve kızılçam' dan üretilen masif panellerden daha yüksektir.

Sonuç olarak elde edilen veriler ışığında sarıçam'dan üretilen masif panellerin göknar ve kızılçam'dan üretilen masif panellerin kullanıldığı yerlerde rahatlıkla kullanılabileceği görülmektedir. Ülkemizde ve tüm dünyada gün geçtikçe artan bir oranda kullanılan masif panellerin imalatında farklı ağaç türlerinin de değerlendirilebilme olanağının ortaya çıkması çeşit ve fiyat bakımından olabildiğince alternatiflerin oluşmasına yol açacaktır. Bu bağlamda masif panel üretiminde olabildiğince fazla sayıda ağaç türlerinin kullanım olanaklarının tespit edilmesi gerekmekte ve ayrıca tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Bilgin, Y. 2010. Türkiye'de Masif Panel Sektörünün Yapısal Durumu ve Ağaç İşleri Endüstrisindeki Kullanım Olanakları, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dilik, T. 2005: Masif panel pazarı ve üretim teknolojisindeki yenilikler, Mobilya Dekorasyon Dergisi, Kasım-Aralık 2005, sayı 69 S. 292-304, İstanbul.
- Özkaya, K. 2007. Farklı Yapım Teknikleri ile Üretilen Masif Ahşap Panellerin Bazı Fiziksel Ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- TS 11971 (2010). Budaksız ahşap elemanlar, T.S.E., Ankara.
- TS 2471 (2005). Odunda, fiziksel ve mekaniksel deneyler için rutubet miktarı tayini, T.S.E. Ankara.
- TS 2479 (2005). Odunun statik sertliğinin tayini, T.S.E., Ankara.
- TS 642 ISO 554 (1997). Kondisyonlama ve/veya Deney İçin Standard Atmosferler-Özellikler, T.S.E. Ankara.
- TS 2470 (2005). Odunda fiziksel ve mekaniksel deneyler için numune alma metotları ve genel özellikler, T.S.E. Ankara.
- TS 2472 (2005). Odunda, fiziksel ve mekaniksel deneyler için birim hacim ağırlığı tayini, T.S.E. Ankara.