

3. ULUSLARARASI MÜHENDİSLİK MİMARLIK VE TASARIM KONGRESİ

3RD INTERNATIONAL CONGRESS ON ENGINEERING, ARCHITECTURE AND DESIGN



04-05 MAYIS 2018

WELLBORN LUXURY HOTEL • BAŞISKELE, KOCAELİ

www.muhendislikmimarliktasarimkongresi.org





YOĞUNLAŞTIRILMIŞ KAVAK (*Populus Tremula L.*) ODUNUNUN BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE SU İTİCİ EMPRENYE MADDELERİNİN ETKİSİ

Fatih EMİROĞLU¹, Hüseyin PELİT²

¹⁻²Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, Düzce / Türkiye

Öz: Giriş: Ahşap; mobilya üretimi, yapı uygulamaları gibi geniş bir alan yelpazesinde kullanılan vazgeçilmez bir malzemedir. Ahşap malzeme özelliklerinin iyileştirilmesi ve hizmet ömrünün uzatılabilmesi amacıyla geçmişten günümüze farklı modifikasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Ağaç malzeme özelliklerinin çoğu onun yoğunluğu ile yakından ilişkilidir. Düşük yoğunluk değerlerine sahip çok fazla ilgi çekici olmayan ağaç türleri yoğunlaştırma modifikasyonu ile daha dirençli ve değerli hale getirilerek kullanım alanı arttırılabilmektedir. Ahşapta yoğunlaştırma işlemi genellikle ahşabın enine yönde sıkıştırılması sonucunda gerçekleştirilir. Buna ilaveten, ahşap malzemedeki hücre boşluklarının çeşitli kimyasallarla doldurulması ile de ahşap malzeme yoğunlaştırılmaktadır. Mekaniksel sıkıştırma ile yapılan ahşap yoğunlaştırmasında karşılaşılan ana problem, sıkıştırılmış ahşabın ölçüsel olarak stabil olmamasıdır. Çünkü sıkıştırılmış ahşap neme veya suya maruz kaldığı zaman sıkıştırılmadan önceki başlangıç ölçülerine neredeyse tamamen geri dönmektedir. Mekaniksel olarak sıkıştırılmış ahşabın ölçüsel stabilitesini arttırmak için ısı ve buharın kombine edildiği termo-higro-mekanik (THM) ve viskoelastik termal sıkıştırma (VTC) gibi çeşitli yoğunlaştırma metodları geliştirilmiştir. Ayrıca, sıkıştırılmış ahşaba yüksek sıcaklıkta uygulanan ısıl işlemler ile ölçüsel stabilite arttırılmaktadır. **Amaç:** Bu çalışmada, su itici özellikteki maddeler ile emprenye edildikten sonra farklı sıcaklık ve oranlarda mekaniksel olarak yoğunlaştırılmış kavak odununun bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. **Yöntem:** Çalışmada; nispeten düşük yoğunluklu titrek kavak (*Populus tremula L.*) odunu örnekleri kullanılmıştır. Örnekler, yıllık halkaları yüzeye paralel (teğet kesit) gelecek şekilde ve diri odun kısmından taslak ölçülerde hazırlanmıştır. Örnekler 20±2 °C sıcaklık ve %65±3 bağıl nem koşullarında kondisyonlama yapıldıktan sonra 19×300 mm (teğet yön×lifler yönü) ölçülerinde ve sıkıştırma oranları dikkate alınarak 20, 25 ve 33,3 mm kalınlıkta (radyal yön) kesilmiştir. Emprenye maddelerinin ağaç malzeme boşluklarına daha iyi nüfuz etmesini sağlamak için örnekler 70 °C sıcaklıkta sabit ağırlığa gelene kadar bekletilerek kurutulmuştur. Emprenye maddesi olarak su itici özellikteki parafin, bezir yağı ve stiren kullanılmıştır. Emprenye işlemi ASTM 1413-76 standardına uygun olarak vakum tutuculu silindirik tank düzenekte gerçekleştirilmiştir. Yöntemde 760 mm Hg⁻¹ basınca eşdeğer ön vakumun 60 dk. süreyle uygulanmasının ardından 24 saat süreyle atmosferik basınçta örnekler çözelti içerisinde difüzyona bırakılmıştır. Örneklerin emprenye öncesi ve sonrası ağırlıkları belirlenmiştir. Vinil monomer olan stiren ile muamele edilen örnekler için 90 °C sıcaklıktaki etüvde 2 saat süre ile polimerleştirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Emprenye işlemlerinden sonra örnekler 20±2 °C sıcaklık ve %65±3 bağıl nem koşullarında sabit ağırlığa gelene kadar kondisyonlanmıştır. Stiren ile muamele edilen örnekler ise polimerleştirme sonrası hemen yoğunlaştırmaya tabi tutulmuştur. Yoğunlaştırma işlemi, tabla ebatları 60×60 cm olan hidrolik pres vasıtası ile üç farklı sıcaklıkta (120, 150 ve 180 °C) ve iki farklı oranda (%20 ve %40) gerçekleştirilmiştir. Özel metal kalıplar arasına yerleştirilen 25 ve 33,3 mm kalınlığındaki örnekler, tablaları

belirlenen sıcaklıklarda ısıtılan preste 20 dk. ön ısıtma işleminden sonra 20 mm hedef kalınlığına kadar sıkıştırılmıştır. Sıkıştırılan örnekler 10 dk. basınç altında tutulmuş ve sıcak presten alınarak ortalama 5 kg/cm²'lik basınç altında oda sıcaklığına kadar soğutulmuştur. Örnekler daha sonra 20±2 °C sıcaklık ve %65±3 bağıl nem koşullarında sabit ağırlığa gelene kadar tekrar kondisyonlanmıştır. Bu işlemlerden sonra, örneklerin fiziksel özelliklerindeki değişimleri belirlemek için geri esneme oranı, hava kuru su yoğunluk (TS 2472) ve suda bekletme sonrası boyutsal değişim (TS 4084) testleri gerçekleştirilmiştir. Örneklerin fiziksel özellikleri üzerine emprenye ve yoğunlaştırma işlemlerinin etkisi istatistiksel analizler ile belirlenmiştir. **Bulgular:** Varyan analizi (ANOVA) sonuçlarına göre, örneklerin seçilmiş tüm fiziksel özellikleri üzerine emprenye maddesi ve yoğunlaştırma koşulları faktörlerinin etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0,05$). Retensiyon değeri en yüksek stirende (312 kg/m³), en düşük parafinde (155 kg/m³) elde edilmiştir. DUNCAN testi tekli karşılaştırma sonuçlarına göre, örneklerdeki geri esneme oranı emprenye maddesi düzeyinde en düşük parafinde (%3,58), en yüksek bezir yağında (%5,52); yoğunlaştırma düzeyinde ise en düşük 180 °C'de %20 sıkıştırmada (%3,38), en yüksek 120 °C'de %40 sıkıştırmada (%5,56) elde edilmiştir. Örneklerin hava kuru su yoğunluk değeri emprenye maddesi düzeyinde en yüksek stirende (0,792 g/cm³), en düşük emprenyesiz örneklerde (0,519 g/cm³); yoğunlaştırma düzeyinde ise en yüksek 120 °C'de %40 sıkıştırmada (0,748 g/cm³), en düşük yoğunlaştırma yapılmamış örneklerde (0,519 g/cm³) bulunmuştur. Örneklerin sıkıştırma yönündeki şişme değeri emprenye maddesi düzeyinde en yüksek emprenyesiz örneklerde (%32,62), en düşük stirende (%8,43); yoğunlaştırma düzeyinde ise en yüksek 120 °C'de %40 sıkıştırmada (%47,12), en düşük yoğunlaştırma yapılmamış örneklerde (%3,11) elde edilmiştir. **Sonuç:** Emprenye ön işlemlerinden sonra yoğunlaştırılmış kavak örneklerin geri esneme oranı, kontrol (emprenyesiz) örneklere göre parafin ve stiren ile işlem gören örneklerde azalmıştır. Ancak, bezir yağı ile işlem gören örneklerde bir miktar artış gözlenmiştir. Aynı sıkıştırma oranında (%20 veya %40), daha yüksek sıcaklıkta sıkıştırılan örneklerde geri esneme oranı daha düşük elde edilmiştir. Yoğunlaştırma işlemleri sonrası, örneklerin hava kuru su yoğunluk değeri emprenye maddesine, sıkıştırma oranı ve sıcaklığına bağlı olarak artış göstermiştir. İşlemsiz örneklere göre hesaplanan en yüksek yoğunluk artışı, stiren ile muamele edilmiş ve 180 °C'de %40 sıkıştırılmış örneklerde (%173) belirlenmiştir. Yoğunlaştırılmış örneklerin radyal yöndeki şişme değerlerini emprenye ön işlemi (özellikle stiren ile muamele) önemli derecede etkilemiştir. Emprenyesiz örneklere göre stiren ile işlem gören örneklerde şişme değeri %91 oranına kadar azalmıştır. Sonuç olarak, yoğunlaştırılmış ağaç malzemelerin uzun süre su ile teması halinde yaşanan sıkıştırılmadan önceki başlangıç ölçülerine geri dönme eğilimi, stiren ile ön emprenye sonrası neredeyse tamamen giderilebilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ağaç Malzeme, Emprenye, Yoğunlaştırma, Fiziksel Özellikler

Yazar Notu: *Bu çalışma Yrd. Doç. Dr. Hüseyin PELİT tarafından danışmanlığı yapılan Fatih EMİROĞLU'nun Düzce Üniversitesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı "Fen Bilimleri Enstitüsü"nde yapılmakta olan "Termo-Mekanik Yoğunlaştırılmış Ahsap Malzemelerin Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerine Su İtici Maddelerin Etkisi" Konu Başlıklı, Yüksek Lisans Tez çalışmasından türetilmiştir.*

Ayrıca bu çalışma Düzce Üniversitesi BAP-2017.07.01.522 No'lu Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmektedir.