

Ahşapta Biyoteknolojik Ürün (Taşsuyu) ve Emprenye

Hüseyin PEKER^{1*}

¹ Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü/Orman Fakültesi / Artvin Çoruh Üniversitesi, Türkiye

*(peker100@hotmail.com)

Özet – Çalışmada, Doğu Ladini (*Picea Orientalis (L.)Link*) odunu taş suyu (Firetex) ile ASTM 1413 76 standardına uygun olarak emprenye edilerek % tutunma miktarı (retensiyon) değişimi gözlenmiştir. Bu işlemde vakum süresi sabit tutularak (25dk) çeşitli difüzyon sürelerinde (20,30,40 dakika)'da değerler belirlenmiştir. Tüm kontrol/deney örnekleri klimatize işleminden sonra Taşsuyu (% 100) ile vakumlu emprenye işlemine tabi tutulmuştur. Etüvde 103±2 kurutma işleminden sonra selülozik vernik uygulanmıştır. Deney sonuçlarına göre 25 dakikalık vakum ve 40 dakikalık difüzyon süresinde en yüksek değer (% 32.81) , en düşük 25 dakika vakum ve 20 dakika difüzyonda (% 6.66) olarak tesbit edilmiştir. Bu değerlerin birbirinden farklılık göstermesi anatomik yapı, emprenye süresi ve ladin odununun kimyasal yapısından kaynaklanabilir. Tutunma özellikleri itibariyle değerlendirildiğinde iç/dış ortam koşullarında tekli veya ikili işlemlerle kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler – Ladin Odunu, Firetex (Taş Suyu), Emprenye, Retensiyon, Mobilya

Biotechnological Product in Wood (Stonewater) and Impregnation

Abstract – In this study, East Spruce (*Picea Orientalis (L.) Link*) wood was impregnated with stone water (Firetex) in accordance with ASTM 1413 76 and % retention change was observed. In this process, keeping the vacuum time constant (25 min) at various diffusion times (20,30,40 minutes) values were determined. All control / test samples were subjected to vacuum impregnation with Firetex (100%) after the air conditioning process. After drying 103 ± 2 cellulose varnish was applied in the oven. According to the results of the experiment, the highest value (32.81%) in the duration of 25 minutes vacuum and 40 minutes diffusion was found to be the lowest in 25 minutes vacuum and 20 minutes diffusion (6.66%). Differences between these values may be due to anatomical structure, impregnation time and chemical structure of spruce wood. When evaluated in terms of retention properties, it can be used in single / double processes under indoor / outdoor conditions.

Keywords – Spruce Wood, Firetex (Stone Water), Impregnation, Retention, Furniture

I. GİRİŞ

Türkiye son günlerde yangınlar ile mücadele ederken, yangın söndürme konusunda "mucize" olarak adlandırılan Bioversal, Türkiye'ye geliyor. Alman firma Bioversal tarafından 1992 yılında geliştirilen ve 2002 yılına kullanıma sunulan Bioversal, ABD'den Japonya'ya kadar 35 ülkede kullanılıyor. Bioversal bazı ülkelerde Çevre Bakanlıkları tarafından da alınıyor. Çevre temizleme özelliği olan Bioversal, yangınları anında söndürürken, soğutma görevini de yerine getiriyor. Özellikle son dönemde yaşanan yangın olaylarındaki artış ve binlerce hektarlık ormanların yok olması sonrasında alternatif yangın söndürme modelleri tartışılmaya başlarken 35 ülkenin itfaiye ekipleri tarafından özellikle büyük yangınların söndürülmesi amacıyla kullanılan Bioversal, Türkiye'ye getiriliyor. Bioversal Türkiye Distribütörü (Burak Sırma) yaptığı açıklamada, ABD, Belçika, Hollanda, Lüksemburg, İspanya, Brazilya, Fransa, İngiltere, Almanya, İtalya ve Japonya başta olmak üzere toplam 35 ülkede kullanılan Bioversal'in, İtalya ve İspanya'da da Çevre Bakanlığı tarafından alınımının yapıldığını belirtirken ,1992 yılında geliştirilen buna karşın 10 yıla yakın bir süre

denemeleri yapılan Bioversal'in önemli bir buluş olduğu 2002 yılında kullanıma sunulan Bioversal'in tüm yangınlarda büyük başarı sağladığı belirtildi. Bitkilerden yapılan biyolojik bir yangın söndürücü olan Bioversal'in, yangını söndürürken "Yangının tekrar yanmasını engelleyen Bioversal, ayrıca 14 gün içerisinde bulunduğu yerdeki tüm zararlı maddelerle beraber karbondioksit ve suya dönüşerek yok olduğunu ,yüksek soğutma kabiliyeti dışında geri yanma oluşturmama yeteneğine sahip olduğunu ve doğru uygulandığı takdirde 1 kez uygulamada yeterli sonuç alındığını bildirmiştir. Denizlerde, tanker kazalarıyla oluşan yangınlarda yangını söndürmekle kalmadığını, denize yayılan sızıntı üzerine tatbik edildiğinde sızıntıyı önlediği yanan

bölgeyle irtibatını keserken, yanma ihtimalini ortadan kaldırdığını ve yakıtı degradasyona uğratarak canlı yaşamının negatif yönde etkilenmesini önlediği bildirilmiştir [1]. Geniş spektrumlu biyosit kullanımı sınırlanmış ve son yıllarda ağır metallerin yapısal durumu çevreyi tehdit etmekte ve bor/bor türevli malzemeleri önem düzeyini artırmıştır. Bor emprenyesi gerek odunda gerekse çeşitli türevlerinde biyotik/abiyotik etkilere karşı etki düzeyi (toksik) yüksek yapıda

bulunmaktadır. Bu nedenle bor yapısı özellikle çok çeşitli alanlarda koruma düzeyi yüksek olup, literatürlerde kimyasal yapısı güçlü olarak tanımlanmaktadır [2]. Örs vd. (2005), yaptıkları çalışmada orman ürünleri ile mobilya ve dekorasyon sektörünün hammaddesi olan ahşap malzemenin uygun kullanım ve koruma yöntemleriyle, artan odun hammaddesi ihtiyacını karşılamada yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır [3].

Emprenyesi borlu bileşiklerle yapılan edilen ağaç malzemede, belirlenmesi amaçlanan higroskopisite seviyeleriyle ilgili yapılan çalışmada, borlu bileşiklerden borik asit (Ba), boraks (Bx) ve borik asit boraks karışımının %1, %2, %3, %4, %5, %6'lık sulu çözeltileri kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, borik asit boraks karışımının %1'lik sulu çözeltisi ile emprenye edilen sarıçam odunu deney örneklerinde en düşük higroskopisite değeri elde edilmiştir. Higroskopisiteyi en fazla arttıran madde olarak da borik asit boraks karışımının %6'lık sulu çözeltisi olduğu tespit edilmiştir [4].

Emprenye işleminde vakum/ difüzyon sürelerinin doğru ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) odununun tutunma (% retensiyon) özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada emprenye maddesi olarak kullanılan "Taş suyu"ndan (Firetex) elde edilen sonuçlar doğrultusunda iç/dış mekan mobilya endüstrisinde kullanılabilirlik oranı tespit edilmiştir.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

MATERYAL

Ahşap Malzeme

Çalışma kapsamında Türkiye de asli olarak yetişen ve Artvin ilinden temin edilen doğu ladini (*Picea Orientalis* (L.) Link.) odunu kullanılmıştır. Radyal yönde kesilen diri odun örnekleri TS 2470 esasına göre yapılmıştır [5].

Taşsuyu

Kale Grubu tarafından Balıkesir- Edremit' te taşın suyundan imal edilmiş ve sürüldüğü yere yanmazlık özelliği katan, yangınlarda kullanılabilen Firetex adlı sıvı, Yunanistan'ın İtfaiye Başkanlığı tarafından onaylanmıştır. Balıkesir Üniversitesi tarafından 2004 yılında 1 litre taş suyu örneği ICP-AES ile analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur [6].

Selülozik Vernik

Katman yapıcılarla, eriticiler ve incelticilerden oluşur. Bunlardaki eriticiler, uçucudur ve film oluşumu sırasında reaksiyona ihtiyaç duymadan oda sıcaklığında kısa zamanda kurumaktadır. Bu nedenle geri dönüşümlü yapısal olarak değişmeyen katmanlar oluştururlar. Katların birbiri peşine sürüldüğünde katmanlar arası kaynaşır ve bütünleşir. Esneki yapı filmi selülozik vernik filmi ısıya dayanıklıdır, kolay yumuşamaz ve erime derecesi yüksektir. Filmin sürünmeyle parlaklığı artarak zaman içinde sertliği artar. Uygulamada ancak %25-35'lik kısım katmanlaşmaktadır [7].

YÖNTEM

Deney Örnek Hazırlığı

Örnekler hazırlanırken ahşabın lifsel yapısının düzgünlüğü, çatlağı, budağı, tüll oluşumu, renksel bozukluğu olmayan diri odundan (TS 2470)'e hazır hale getirilmiştir. % retensiyon

(tutunma) özelliğinin tespiti amacıyla örnekler 10x5x3cm getirilmiştir [5,8].

Emprenye İşlemi

Emprenyesel işlem "ASTM-D 1413-76" 'deki koşullara uygun olarak uygulanmıştır. Deneysel örnekler 13x5x3 cm ölçülerinde hazırlanarak Emprenye maddesinin odun rutubetinden etkilenmemesi için deney örnekleri tam kuru hale getirilmiştir [9].

Kurutma İşlemi

Örnekler emprenye ve difüzyon işleminden sonra bir süre hava kurusu ortamda bekletilmiştir. Daha sonra birbirine temas etmeyecek şekilde düzenlenerek etüve atılmıştır. Etüv sıcaklığı 103±2°C' de daha önceden ısıtılmıştır. Etüvde 24 saat bekletilip, tam kuru hale getirilmiştir. Süre bitiminde etüvden çıkarılarak tam kuru ölçümleri yapılmıştır [8].

Vernikleme ve Zımparalama İşlemi

Vernikleme üretici firmanın uygulama esaslarına göre gerçekleştirilmiştir. Düzgün ve kusursuz bir yüzey elde edebilmek için ağaç malzeme yüzeyinde en az iki kere zımparalama işlemi yapılmalıdır. İlk zımparalama işlemi ağaç malzeme yüzeyinde makine işlemleri ve ön hazırlıklardan kaynaklanan kusurların giderilmesi için yapılır. Diğer bir zımparalama işlemi ise; renklendirme ve dolgu amaçlı ilk ya da ara yüzey işlemlerinden sonra yapılmaktadır. Bu aşamadaki renklendirmelerden oluşan yüzey işlemi malzemelerindeki kabartılar, katman kalınlık farklılıklarıyla kuruyana kadar vernikli yüzeylerdeki toz vb. kusurları giderilmektedir. Bu amaçla gerek adhezyon ve gerekse kohezyon bağlantısı için (ASTM-D 1666-87) önce tüm örnekler 120 nolu zımpara ile işleme tabi tutulmuş; ilk katman vernik atıldıktan sonra 180 nolu zımpara ile son işlem gerçekleştirilmiştir (Söğütü, 2005). Zımparalama işlemi 20 dakikalık difüzyona tabi tutulan örnekler 130, 30 dakikalıkta örneklere 150, 40 dakikalık örneklere 180 numaralı zımpara kâğıdı kullanılmıştır [10].

% Retensiyon (Tutunma) Net Kuru Madde Miktarı

Emprenye işleminden sonra tam kuru oduna oranla kalan madde miktarı (tkoao-% retensiyon) belirtilen formülden hesaplanmıştır.

$$R(\%) = \frac{\text{Moes}-\text{Moeö}}{\text{Moeö}} \times 100$$

Moes= Emprenye sonrası örnek tam kuru ağırlığı (g)

Moeö= Emprenye öncesi örnek tam kuru ağırlığı (g)

III. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çözelti Özelliği

Emprenye işleminde kullanılmış olan taş suyu özelliği Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çözelti Özellikleri

Empr. Maddesi	Sıcaklık	Ph		Yoğunluk (g/ml)	
		EÖ	ES	EÖ	ES
Taş Suyu	22°C	1.65	1.65	1.215	1.215

Çözelti hazır olarak % 100 olarak kullanılmış ve pH/yoğunluk miktarları belirlenmiştir. Asidik yapı karışımına

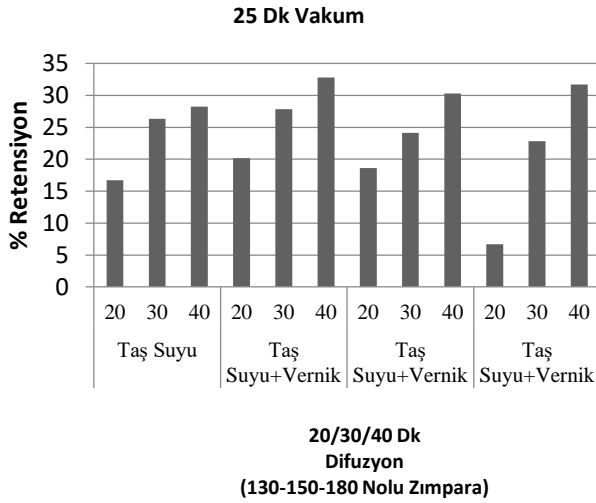
çıkarmakta olup; odunun anatomik/teknolojik yapısında olumsuzluklara neden olabileceği düşünülebilir.

% Retensiyon (Tutunma)

Tutunma miktarları (25 dakika Vakum) süresinde ve çeşitli difüzyonlarda belirlenerek Tablo 2 ve Şekil 1 'de verilmiştir.

Tablo 2. % Retensiyon (25 Dk Vakum)

Empr. Maddesi	Vernik	Zımpara No	Difüzyon Süresi (dk)	%R
Taş Suyu	Vernik Yok	Zımpara Yok	20	16.72
			30	26.35
			40	28.24
Taş Suyu	Selülozik Vernik	130	20	20.15
			30	27.85
			40	32.81
Taş Suyu	Selülozik Vernik	150	20	18.59
			30	24.12
			40	30.29
Taş Suyu	Selülozik Vernik	180	20	6.66
			30	22.81
			40	31.70



Şekil 1. Vakum ve Difüzyon Sürelerine Göre % Retensiyon Değişimi

25 dakikalık vakum ve 40 dakikalık difüzyon süresinde süresinde en yüksek değer (% 32.81) ,en düşük 25 dakika vakum ve 20 dakika difüzyonda (% 6.66) olarak tesbit edilmiştir. Bu değerlerin birbirinden farklılık göstermesi anatomi yapı, emprenye süresi ve ladin odununun kimyasal yapısından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Yapılmış olan bütün mekaniksel sonuçlara göre genel olarak ACQ ile yapılan muameleler odundaki mekaniksel özelliklerine etkisindeki istatistik yönünden önemli olmadığı belirtilmiştir. Ağaç malzemedeki kullanım süresini arttırabilmek için günümüzde çeşitli emprenye maddeleri kullanılmaktadır. Ancak kimyasallar değişik özellikleri

taşıdığından çeşitli kullanıma yerleri açısından uygun bulunmamıştır. Bu uygulamada ACQ ile yapılmış muamelede ağaç malzemedeki bazı mekanik ve fiziksel özelliklerine etkisi araştırılmış olup olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır. Bunun yanında, ACQ ile yapılan muamele işlemi yeteri kadar tutunma sağladığı ve hızlı penetrasyonu, doğa ile uyumunun olması çevre-orman değerlerinin korunabilmesi bakımından önemlidir. 72 saat daldırma ile yapılan muamelede çeşitli kullanım yerleri için yeteri kadar tutunma sağlandığı tespit edilmiştir [11]. Muamele işlemi sırasında kullanılmış olan çözeltinin muamele öncesi ve muamele sonrası ölçülmüş yoğunlukları ve ph değerlerinde sonucunu etkileyecek kadar bir değişim olmadığı görülmektedir. Bunun için sebep olarak kullanılan emprenye maddeleri için yeni çözeltiler hazırlanmış olması gösterilebilir [12].

Yapılmış olan çeşitli varyans analizinin sonuçlarından; emprenye yöntemi ve ağaç türü örnekteki mekaniksel özellikleri üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak ' $\alpha=0,05$ ' önemi çıkmıştır. Duncan testi uygulanma sonuçlarında retensiyonda en yüksek değerini sarıçamda basınç - vakum yöntemiyle muamele edilmiş örneklerden ' $37,3 \text{ kg/m}^3$ ' , en düşük değerini kayında daldırma yöntemi ile muamele edilmiş örneklerden ' $3,71 \text{ kg/m}^3$ ' elde edilmiştir. En yüksek retensiyon değerini sarıçamda basınç - vakum yöntemiyle muamele edilmiş örneklerden '% 6,42', en düşüğü kayında daldırma ile muamele edilmiş örneklerden '% 0,30' elde edilmiştir [12].

IV. SONUÇLAR

Çalışma sonucunda; ülkemiz kaynaklarından taş suyunun emprenye maddesi olarak kullanımının gerçekleşmesi mümkün görünmektedir. Kullanılan emprenye maddesi ile selülozik vernik kullanımı veya verniksiz emprenye özellikle mobilya endüstrisinde (park, bahçe, kent mobilyası, inşaat endüstrisi vb.) kullanılabilme yeteneğini olumlu göstermektedir. Fiziksel ve mekanik özelliklerde sonuçların olumlu olarak alınması bunu uygulanabilir olarak göstermekte ve beraber ek çalışmaların yapılmasını da gerekli kılmaktadır. Bunlar arasında taş suyunun yangın önleyici bir madde olarak üretilmesi ve içerisinde fazla miktarda bulunan Ba ,Ni, Mg maddelerinden dolayı taş suyu; çeşitli tür odun ham maddelerinde yanma testi uygulanarak da yanmaya karşı sonuçlar belirlenebilir.

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.agaclar.net/forum/orman-ormancilik-orman-yanginlari-agaclandirma/9750.htm>/2019.
- [2] Kartal, S., N. ve Unamura, Y., " Borlu Bileşiklerin Emprenye Maddesi Olarak Ağaç Malzeme ve Kompozitlerde Kullanılması" Uluslararası Bor Sempozyumu (23-25 Eylül), Eskisehir, 334,2004.
- [3] Örs, Y., Atar, M., ve Demirci, Z., "Effects of impregnation with boron compounds on wood finishing and combustible properties", TUBITAK-The Scientific and Technological Research Council of Turkey. Project code: MISAG-237,2005.
- [4] Baysal, E., "Borlu bileşikler ve doğal sepi maddeleriyle emprenye edilen sarıçam odununun yanma özellikleri", Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Kayseri, 19 (1-2): 59-69,2003.
- [5] TS 2470 Odunda fiziksel ve mekaniksel deneyler için numune alma metotları ve genel özellikleri,,1976.
- [6] <http://www.agaclar.net/forum/orman-ormancilik-orman-yanginlari-agaclandirma/9750>

- [7] <http://dekra-mobilya.blogspot.com.tr/2008/01/üst-yüzey-işlemleri.html>.
- [8] Bozkurt A.Y., Göker Y., Erdin N."Emprenye Tekniği", İstanbul Üniversitesi,Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul,1993.
- [9] ASTM 1413 -76." Standartd Methods of Testing Wood Preservatives by Laboratory Soilblock Cultures", Annual Book of Astm Standarts, USA,1976.
- [10] ASTM D 1667-87, "Standard Methods for Conducting Machining Tests of Wood and Wood-Base Materials", ASTM Standards, USA, (1999).
- [11] Bal, B.C.," Amonyaklı Bakır Quat (Acq) Emprenye Tuzu İle Emprenye Edilen Sarıçam (Pinus Sylvestris L.) Odununun Bazı Fiziksel Ve Mekanik Özelliklerinin Araştırılması Amonyaklı Bakır Quat (Acq) Emprenye Tuzu ile Emprenye Edilen Sarıçam (Pinus Sylvestris L.) Odununun Bazı Fiziksel Ve Mekanik Özelliklerinin Araştırılması" Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
- [12] Özçifçi A., Batan,İ." Bor Yağının Ağaç Malzemenin Bazı Mekanik Özelliklerine Etkisi" Politeknik Dergisi, Cilt 12, Sayı 4.,2009.