

Araştırma makalesi
Research article

Emprenye Maddelerinin Okalıptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) Odununun Fiziksel Özelliklerine Etkileri

Selahattin BARDAK, Hüsnü YEL, Davut BAKIR, Hüseyin PEKER
Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Bu çalışma; bazı ticari emprenye maddeleri ve borlu-polietilen glikol'le işleme tabi tutulan okalıptüs odununda, emprenye maddelerinin retensiyon ve daralma miktarına etkilerinin belirlenmesi amaçlarına yönelik olarak hazırlanmıştır. Araştırmada dört tip emprenye maddesi grubu seçilmiştir: 1.Ticari emprenye maddeleri; [Amonyum sülfat, Vacsol-WR (WR), Immersol-WR WR ve Tanalith-CBC] ; 2. Borlu bileşikler; [Borik asit, Boraks], 3. Polietilen glikol (400); 4. su iticiler; [Stiren, Metilmetakrilat] kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; ticari ve borlu maddelerle emprenye edilen okalıptüs odununda tam kuru oduna oranla % retensiyon değerleri düşük düzeyde gerçekleşirken; su itici maddelerle muamele edilen okalıptüs odununda istatistiksel anlamda önemli ($P \leq 0.05$) derecede yüksek retensiyon oranları elde edilmiştir. Tüm yıkanma sürelerine göre PEG 400 daralmayı önleyici etkiyi gösterirken; diğer uygulamalar daralmayı önleyici etki göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Emprenye maddeleri, su itici maddeler, retensiyon .

Effects of Treatment Materials on the Physical Properties of Eucalyptus (*Eucalyptus Camaldulensis* Dehn.) Wood

ABSTRACT

This study was designed to determine effects on retention and shrink levels of Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) which treated with some commercial preservative types, borates, polyethylene glycol, and water repellents. In this study, four type impregnation chemicals were chosen: 1. Commercial preservative types, [Ammonium sulphate, Vacsol-WR WR and Immersol-WR (WR)], 2. Borates chemicals, [Boric acid, Borax, Boric acid+ Borax] 3. Polyethylene glycol such as Polyethylene glycol (PEG-400) 4. Water repellents [Styrene, Methylmetacrylate.]. As a result, retention % and shrink levels of Eucalyptus wood was lower treated with commercial preservative types and borates preservatives compare to other treatment chemicals. However, retention % levels of Eucalyptus wood treated with WR chemicals were highly significant levels. According to their leachability period although PEG 400 showed antishrink effectiveness other treatments didn't showed antishrink efficiency.

Keywords: Impregnation chemicals, water repellents, retention.

GİRİŞ

Ağaç malzemenin çalışmasını engellemek için uzun zamandan beri çok sayıda çalışma yapılmıştır. Örneğin kullanım yerine uygun ağaç türlerinin seçimi, bazı konstrüksiyonların uygulanması, çeşitli kimyasal maddelerle muamele (parafin, polietilen glikol, stiren, metilmetakrilat vb.) kontrplak, kontrtabla, yonga ve lif levha gibi malzemeler üretilmesi diğer amaçlar yanında çalışmayı da azaltma çabalarına dayanmaktadır (Bozkurt ve Göker, 1985).

Geleneksel odun emprenye maddeleri üzerine yoğunlaşan çevresel duyarlılık beraberinde

yeni kimyasal maddelerin, metotların ve yeni ürünlerin geliştirilmesi amacı ile bilimsel araştırmaların da artmasına neden olmaktadır. Termal işlemler sonucunda ağaç malzemenin rutubet alıp çalışması azalmakta ve boyutsal stabilizasyon sağlanmakta, yeknesak renk dağılımı elde edilmekte, odunun mantarlara karşı biyolojik direncinde artışlar olmakta, buna karşın mekanik dirençlerde düşmeler görülmektedir (Kantay ve Kartal, 2007). Isıl işlem görmüş ağaç malzemenin biyolojik bozunmaya karşı direnci genellikle artar (Kartal, 2006). Kullanım yerinde, emprenye maddelerinin biyotik ve abiyotik faktörlere karşı kendilerinden beklenen başarıyı

sağlayabilmeleri, söz konusu emprenye maddelerinin ağaç malzeme içerisinde belli tutunma oranlarının sağlanması ile mümkün gözükmektedir. Emprenye maddelerinin odun içinde tutunmaları, odunun mikroskopik özellikleri yanında, kullanılan emprenye maddesi, çözücü tipi ve kullanılan emprenye yöntemine bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (Yalınkılıç vd., 1996; Bozkurt vd., 1993). Yalınkılıç vd. (1995), çeşitli borlu ve su itici maddelerle muamele ettiği Kızılçam odununda en yüksek retensiyon değerini borik asit+stiren karışımında $324,24 \text{ kg/m}^3$ ile en düşük retensiyon oranını, sodyum perboratla muamele edilen Kızılçam odunu deney örneklerinde 8.04 kg/m^3 ile olduğunu tesbit etmişlerdir. Örs (1999), kestane odununu çeşitli su itici maddeler, üst yüzey işlem maddeleri ve tanalith-CBC ile muamele ettiği çalışmada, en yüksek retensiyon oranını su itici madde+poliüretan vernikli deney örneklerinde 9.80 kg/m^3 ile en düşük retensiyon oranını Tanalith -CBC ile muamele edilen örneklerde 5.33 kg/m^3 ile belirtmiştir.

Örs vd. (1999), çeşitli su itici PEG-400 ve borlu bileşiklerle muamele ettikleri sarıçam odununda, en yüksek retensiyon oranını PEG-400 ile muamele ettikleri deney örneklerinde 557.30 kg/m^3 ile elde ederken; sodyum perborat ile muamele ettikleri deney örneklerinde 17.79 kg/m^3 ile en düşük retensiyon oranını elde etmişlerdir. Ağaç malzemenin korunmasız kullanılması mümkün olmadığına göre, kimyasal odun koruma maddelerinin kullanımından vazgeçilemez. Son yıllarda çevreyle uyumlu emprenye maddeleri üzerinde çalışılmaktadır. Difüzyon yöntemleriyle uygulanan florürlerin memelilere karşı yüksek zehirlilik etkisi ve uzun zaman periyodunda bifloridler halinde uçucu özellik göstermeleri nedeniyle, günümüzde özellikle borlu bileşikler üzerinde çalışıldığı bildirilmiştir. Dış mekânda kullanılan ahşap kısımlarda, borlu emprenye madde uygulanmasının ardından çeşitli üst yüzey işlemleri ile borlu madde tuzlarının yıkanması belirli ölçülerde engellenebilir. Ancak borlu maddeler genelde higroskopik olduklarından zamanla normal oduna oranla daha çok

rutubet çekme ve ıslanma eğilimleri nedeniyle yüzeydeki üst yüzey işlemi tabakası hızla bozunmaktadır. Son zamanlarda ağaç malzemede higroskopik olmayan bir yapının sağlanması amacıyla polimer sistemleri geliştirilmiş ve ağaç malzeme içindeki rutubet akışı % 45-95 oranında azaltılabilmektedir (Murphy, 1990; Greaves, Yalınkılıç ve Alma, 1992).

McKnight (1962), Çam odununu, ZnCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{H}_3\text{BO}_3$ ve amonyum fosfat ile emprenye ederek boyutsal kararlılık özelliklerini araştırmıştır. Alma (1991) DAE(Daralmayı azaltıcı etkinlik) değerini % 11.83-% 83.97 arasında değişim gösterdiğini; emprenye yönteminin değerleri etkilediğini, kademeli basınç ile emprenye edilen PEG 1000 çözeltisinin Karakavak'ta % 83.97 DAE sağladığını, hacim değişiminin YHD (Yaş hacim değişimi) Karakavak'ta % 9-12 arasında olduğunu bildirmiştir. Stamm (1956), yaş haldeki çam odununda % 30 'luk PEG çözeltisi kullanarak genişleme miktarını YHD % 80 oranında azaltmıştır. Subramanion (1984), odunda boyut stabiliteyi sağlamanın en elverişli metodunun formaldehit ile çapraz bağ (%5) oluşturmak olduğunu bildirmiştir. Yıldız (1988), sedir odununda su itici etkinlik değerini (SİE) % 86-35, kızılğaçta % 86-36 olarak gerçekleştiğini bildirmiştir. Voulgaridis (1986), white sprit (% 90)+karbon (% 10) reçinesi ile işleme tabi tuttuğu çamda % 85, kayında % 66 su itici etkinlik değerini tespit etmiştir. Voulgaridis et al., (1986), % 0.5-parafin + % 10 hidrojene edilmiş reçine esteri ve % 89.5 çözücünden oluşan su itici karışımla çam örneklerinde % 60, kayında % 65 SİE değerlerini tespit etmişlerdir. Voulgaridis et al. (1988,) yongalarda % 0.5 ve % 5 polystirenden oluşan karışımla çamda % 60, kayında % 66 SİE değerini bildirmişlerdir.

Yıldız (1994), kavak odununda yapmış olduğu çalışmada çeşitli emprenye maddelerinin daralmayı azaltıcı etkinlik değerini (DAE) sedirde % 65, ardıçta % 54, ladinde % 74, kavakta %71, kızılğaçta % 79, kayında (% 60) olduğunu bildirmiştir. Goldstein (1961), kereste kalınlığının, ağaç malzemenin asetik

anhidrit ve ksilenden oluşan karışımla çamda % 70, göknarda % 71 SİE (Su itici etkinlik) değerini etkilediğini tespit etmişlerdir. Rowell et al., (1986), asetilendirdikleri yongalardan elde ettikleri levhalarda çamda % 85, kavak ve göknarda % 70 genişleme miktarını azaltmışlardır. Var (2000), kolafan, alkid reçinesi karışımı levhalarda SİE değerini %30.80-%83.92 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Bu çalışmada; egzotik bir ağaç türü olarak, son yıllarda ülkemizde başarılı plantasyonlarda hızlı büyüme özelliği gösteren Okalıptüs odununun, odun koruyucu kimyasal maddeler içinde yer alan, borlu bileşiklerle muamele edilerek, daralmayı engelleyici etkileri bilinen stiren, metilmetakrilat gibi su itici emprenyeli odunun çok yönlü korunmasında ilave bir avantaj sağlaması yönüyle araştırılmasına çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Ağaç Malzeme

Araştırma kapsamında kullanılan deney örnekleri okalıptüs (*Eucalyptus camaldulensis* Dehn.) odunundan hazırlanmıştır. Bu amaçla Mersin Orman Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen tomrukların kesit yüzeylerine TS 345 (1974)'e göre renklenmeyi önleyici (ANTIBLUE) maddesi uygulanmıştır. Deney örneklerinin emprenyesinde kullanılan borlu bileşikler ETİBANK Bandırma Boraks ve Asit Fabrikaları İşletmesi'nden, vinil monomerler PETKİM-İzmit Rafinerisi ve Polisan Kimya San. A.Ş.'den, diğer maddelerden PEG-400 Shell Petroleum Co'den, geri kalan maddeler ise piyasadaki ticari firmalardan temin edilmiştir.

Deney Örneklerinin Emprenyesinde Kullanılan Kimyasal Maddeler

Çalışma kapsamında dört farklı emprenye maddesi grubu denenmiştir:

1. Ticari emprenye maddeleri: Tanalith-CBC, Vacsol-WR, Immersol-WR, Amonyum sülfat (AS)

2. Borlu bileşikler: Sulu çözeltileri

3. Polietilen glikol: PEG-400 (Tek işlemler emprenyelerde): Borikasit (BA), Borax (BR), (BA +BR) işlemler emprenye)

4. SİM: Stiren (St); ön işlemlerde polimer başlatıcısı benzoil peroksit (% 2) ve divinil benzen (% 5) katılarak inhibitörlerden temizlenmiş ve kalıntı su CaCl₂ ile alındıktan sonra, saf halde kullanılmıştır. Metilmetakrilat (MMA); ön işlemlerde NaOH ve CaCl₂ ile inhibitörlerden uzaklaştırılmış, bu amaçla 500-600 ml MMA için, % 15'lik 300 ml NaOH kullanılmıştır.

Deney Örneklerinin Hazırlanması

Deney örnekleri TS 345'e göre, radyal yönde kesilen prizmalardan 2 x 2 x 50 cm boyutlarına indirgenen çubuklardan hazırlanmıştır. Bu çubukların emprenyesinden sonra 2 x 2 x 2 cm boyutlarında deney örnekleri kesilerek, işleme hazır hale getirilmiştir. Tüm deney örnekleri emprenye öncesi ve sonrasında emprenye deney planında belirtilen rutubet derecelerine kadar iklimlendirme odasında bekletilmiş veya etüvde 50 °C'yi geçmeyen sıcaklıklarda kurutulmuştur.

Emprenye Yöntemi

Deney örneklerinin emprenyesi, ASTM 1413-76 (1976) standardından belirtilen koşullarda cam ara vakum tutuculu metal bir düzenekte gerçekleştirilmiştir. Yöntemde 760 mm Hg⁻¹ basınca eşdeğer ön vakumun 60 dk süreyle uygulanmasının ardından 60 dk süreyle atmosferik basınçta örnekler çözelti içerisinde difüzyona bırakılmıştır. Örneklerin emprenye öncesi ve sonrası ağırlıkları ölçülmüştür.

Tablo 1. Okaliptüs odunu örneklerinin emprenyesinde uygulanan deney planı

Kimyasal Madde Grubu	Emprenye Deney No	Emprenye Maddesi	Çözelti Derişim(%)	Çözücü Madde
1. Grup Ticari Emprenye Maddeleri	1	Tanalith-CBC	13	DS*
	2	Amonyum Sülfat (AS)	13	DS
	3	Immorsol-WR	100	-
	4	Vacsol-WR	100	-
2. Grup Borlu Bileşikler	5	Borikasit(BA)	3.5	DS
	6	Borax (BR)	3.5	DS
	7	BA + BR (7+3)	3.5	DS
3. Grup PEG**	8	PEG-400	100	-
4. Grup WR*** Bileşikleri	9	St	100	-
	10	MMA	100	-

*: Saf su (DS), **: Polietilenglikol, ***: Su tici (WR)

Emprenye sonrası kg/m^3 ve tam kuru odun ağırlığına oranla (t.k.o.a.o.) emprenye maddesinin tutunma oranları (retensiyon)'nın belirlenmesi için örnekler deney öncesi rutubet derecesine kadar kurutulmuştur. kg/m^3 ve % retensiyonlar 1 ve 2 numaralı formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

Retensiyon ve % Retensiyon Hesaplama

$$R = \frac{(T_2 - T_1)XC}{V} \times 10 \quad [1]$$

Burada;

T_2 : Emprenye sonrası örnek ağırlığı (g)

$G: T_2 - T_1$

T_1 : Emprenye öncesi örnek ağırlığı(g)

C: Çözelti Derişimi (%)

V: Örnek hacmi (cm^3)

$$\% \text{ Retensiyon} = (M_{0es} - M_{0eö}) / M_{0eö} \quad [2]$$

Burada;

M_{0es} : Emprenye sonrası tam kuru örnek ağırlığı (g)

$M_{0eö}$: Emprenye öncesi tam kuru örnek ağırlığıdır (g).

Yıkanma Deneylerinin Yapılması

Yıkanma deneylerinde AWWA M-10 [1987] ve ASTM D 1413-76 standartları esas alınmıştır. Her bir yıkanma işleminden sonra örnekler saf sudan alınıp ağırlıkları ve boyutları ölçüldükten sonra tam kuru hale gelinceye kadar 103 ± 2 °C'de kurutma dolabında kurutulmuş ve uygulanan yıkanma evresinden sonra ölçülen değerlerden daralmayı ve genişlemeyi azaltıcı etkenlik (%DAE ve %GAE) değerleri hesaplanmıştır.

Sonuçların Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen tüm sonuçlar, bilgisayarda STATGRAF istatistiksel grafik programı yardımıyla irdelenerek değerlendirilmiştir. Emprenye maddelerinin okaliptüs odununda retensiyon ve daralma üzerinde neden oldukları etkilerin önem düzeyini belirlemek amacıyla, basit varyans analizi (BVA) yapılmıştır. Basit varyans analizi sonucunda etkilerin önemli çıkması halinde hangi emprenye maddelerinin arasından anlamlı farklılık olduğunu belirlemek üzere, % 95 güven düzeyinde DUNCAN testinden yararlanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Emprenye Çözeltilerinin Özelliklerine İlişkin Bulgular

Deney örneklerinin emprenyesinde kullanılan çözeltilerin özellikleri emprenye deney numaralarına göre Tablo 2'de verilmiştir.

Buna göre, pH ve yoğunluk bakımından Tablo 1 ve 2 karşılaştırıldığında;

1.Çözeltilerin emprenye öncesi ve sonrasında ölçülen pH değerleri ve yoğunluklarında değişimler olmamıştır. Bu durum her emprenyede taze çözelti ile çalışmaktan kaynaklanmış olabilir.

2.Borik asit'in tek başına kullanıldığı çözeltilerde ve özellikle Tanaliht-CBC çözeltilinde pH değerlerinin asidik bölgede olması, bu çözeltilerin odundaki polisakaritleri olumsuz etkilemesi (hidroliz) olasılığını güçlendirmektedir. Boraks'ın tek başına kullanılmasında çözeltinin bazik bölgede olması bazların odunda lignin ve bazı

ekstratiferi çözüldürücü etkisinin dikkate alınmasını gerektirebilir. Bu durumDA direnç özelliklerinin etkilenmesi söz konusudur. BA ve BR'in 7+3 (ağırlık: ağırlık) oranında karıştırılması ile hazırlanan çözeltilerde tespit edilen pH değerleri nötre yakın olduğundan odundaki kimyasal bileşiklerin çok az etkilenecekleri varsayılmıştır.

3. PEG-400'ün saf haldeki çözeltisi asidik bölgede 5.60-5.67 bulunduğundan, ağaç malzemenin mekanik direnç özelliklerinde düşmelere sebep olabileceği ihtimal dâhilindedir. Odunda mekanik özelliklerin iyileştirdiği bilinen, su itici etkinlik değerleri yüksek St' nin asidik bölgede bulunduğu, MMA'nın ise nötre yakın olduğu belirlenmiştir. Bu durumda MMA'nın okaliptüs odununun mekanik özelliklerini olumlu yönde etkilenmesi beklenebilir.

Tablo 2. Deney örneklerinin emprenyesinde kullanılan çözeltilerin özellikleri

Kimyasal madde grubu	Deneme No	Emprenye Maddesi	Çözücü Madde	Çözelti Derişim (%)	pH		Yoğunluk (g/ml)		Sıcaklık (° C)
					E.Ö.	E.S.	E.Ö.	E.S.	
I	1	Tan-CBC	DS	13	2.48	2.79	1.08	1.08	23
	2	Amonyum S.	DS	13	4.55	4.06	1.07	1.07	23
	3	Immersol-WR	-	100	6.75	6.75	0.82	0.82	23
	4	Vacsol-WR	-	100	5.91	6.00	0.81	0.81	23
II	5	Borikasit (BA)	DS	3.5	4.60	4.64	1.02	1.02	23
	6	Borax (BR)	DS	3.5	11.2	11.3	1.02	1.02	23
	7	BA+BR (7+3)	DS	3.5	7.86	7.91	1.11	1.11	23
III	8	PEG 400	-	100	5.67	5.60	1.12	1.12	23
IV	9	1.St	-	100	4.14	4.10	0.91	0.91	23
	10	1.MMA	-	100	7.41	7.85	1.22	1.22	23

EÖ = Emprenye Öncesi, ES = Emprenye Sonrası

Tutunma (Retensiyon) kg/ m³ ve % tutunma miktarları

Çeşitli emprenye maddesi grupları ile emprenye edilen okaliptüs odununda,

emprenye sonrası elde edilen, retensiyon (kg/m³)-% retensiyon miktarlarına ilişkin değerler Tablo 3'de bunlara ilişkin grafik şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 3. Okaliptüs odununda retensiyon ve % retensiyon

Kimyasal madde grubu	Deneme No	İşlem Sayısı ve Sırası	Retensiyon Miktarları					
			Retensiyon (kg/m ³)			Retensiyon (%)		
			Ort*	St sp	HG***	Ort.	St sp	HG
I	1	Tanalith-CBC	121.64	2.36	E	5.88	3.12	E
	2	AS	39.62	6.23	H	2.09	5.26	G
	3	Immersol-WR	112.4	8.69	F	4.86	4.69	F
	4	Vacsol-WR	581.2	1.64	A	21.18	2.89	D
II	5	BA	43.21	5.29	G	1.38	7.15	H
	6	BR	12.94	7.29	J	0.41	9.64	J
	7	BA+BR	18.06	2.46	I	0.44	8.16	I
III	8	PEG 400	486.0	2.0	B	37.18	4.52	A
IV	9	St	256.3	4.15	D	26.23	1.56	C
	10	MMA	315.2	3.46	C	35.18	2.45	B

*: Ortalama, **: Standart sapma, ***: Homojenlik grupları

Tablo 3 incelendiğinde; En yüksek retensiyon Vacsol-WR'de 581,20 kg/m³, en düşük ise Boraks'ta 12,93 kg/m³ gerçekleşirken; en yüksek % retensiyon PEG 400'de % 37,18 en düşük ise Boraks'ta % 0,41 tespit edilmiştir.

Daralmaya İlişkin Bulgular

Deney örneklerinde tam kuru haldeki hacimler arasında yıkanma öncesi hacme oranla meydana gelen değişimin kontrol örnekleri değerlerine oranlanmasıyla elde edilen DAE değerleri Tablo 4 ve şekil 3'te verilmiştir.

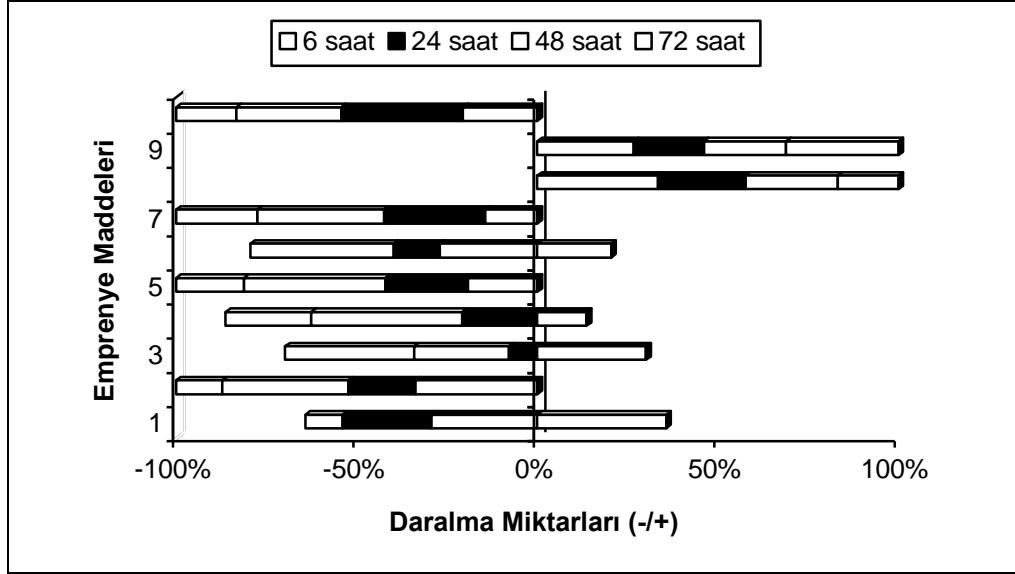
Tablo 4. Yıkanma deney periyotlarına göre kümülatif DAE (%) oranları

Deney Grubu	Emp. Mad.	6 saat		24 saat		48 saat		72 saat	
		Ort	St.sp	Ort	St sp	Ort	St sp	Ort	St sp
I	1	-37.50	1.26	-31.74	3.80	-13.42	4.29	+45.12	3.12
	2	-58.15	2.89	-32.15	2.69	-60.43	2.46	-22.33	4.26
	3	+38.39	2.73	-10.14	4.82	-33.72	4.21	-45.44	9.12
	4	+19.23	3.41	-29.04	3.44	-58.67	1.68	-33.14	2.78
II	5	-41.14	2.79	-49.58	3.48	-84.45	7.23	-40.38	3.46
	6	-21.48	4.92	-10.12	1.64	-31.96	3.41	+16.28	7.46
	7	-40.73	4.30	-77.84	5.28	-97.64	1.87	-62.37	1.73
III	8	+76.34	9.11	+55.16	6.13	+58.44	7.49	+38.08	2.56
IV	9	+62.91	6.45	+45.36	2.89	+53.66	6.01	+72.09	3.13
	10	-36.31	2.83	-59.17	3.48	-51.10	3.61	-29.42	1.19

+DAE: Daralmayı azaltıcı etki, -GAE: Genişlemeyi azaltıcı etki

Tablo 4 ve şekil 1 incelendiğinde, tüm süreler itibarıyla 6. 24. ve 48. saat'te PEG 400 daralmayı olumlu yönde etkilerken, 72. saat'te Metilmetakrilat etkili bir madde olmuştur.

Diğer uygulamalar uygunluk sırası itibarıyla PEG 400-SİM-ticari emprenye maddeleri ve tuzlar şeklinde gerçekleşmiştir.



Şekil 1. Emprenye maddeleri ve daralma miktarı üzerine etkileri

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma; ticari, borlu, polietilen glikollü ve su itici maddelerin okalıptüs odununda retensiyon oranları daralma üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlarına yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. En yüksek % retensiyon PEG 400'de, en düşük ise Boraks'ta tespit edilmiş olup; en yüksek retensiyon Vacsol-WR'de 581,20 kg/m³, en düşük ise Boraks'ta 12,93 kg/m³ gerçekleşmiştir. Çalışmada, PEG'li muamelelerde yüksek retensiyon oranları elde edilirken, ticari emprenye maddeleri ile emprenyelerde uygulanan yöntemde de bağlı olarak düşük retensiyon oranları elde edilmiştir. Buna göre çeşitli kullanım yerlerinde, emprenye maddelerinin kendilerinden beklenen performans özelliklerini sağlayabilmeleri için standartlarda belirtilen düzeyde, emprenye maddesi retensiyonunu sağlaması gereklidir. Bu amaçla; kullanım yeri için gerekli retensiyonun sağlanabilmesi amacıyla, emprenye maddesi için uygun çözücü tipinin ve emprenye yönteminin uygulanması gerektiği söylenebilir. Çalışmada Tanalith-CBC, borik asit ve stiren çözeltisinin ise bazik karakterde olduğu tespit edilmiştir. Borik asit + Borax ve metilmetakrilat'ın pH değerleri nötre yakın olarak ölçülmüştür. Asidik ve bazik kimyasalların odunda polisakkaritler üzerinde degradasyona sebep olduğu, bu amaçla odun koruma endüstrisinde özellikle nötr yada

nötre yakın kimyasalların kullanılması durumunda odun dokularının etkilenmeyeceği söylenebilir.

Tüm süreler itibariyle 6. 24. ve 48. saatte PEG 400 daralmayı olumlu yönde etkilerken, 72. saat'te Metilmetakrilat etkili bir madde olmuştur. Diğer uygulamalar uygunluk sırası itibariyle PEG 400-SIM-ticari emprenye maddeleri ve tuzlar şeklinde gerçekleşmiştir.

Sadoh et al. (1960), *Betula nikoensis* ve *Hama ecyparis* odunlarını formaldehit ile emprenye etmiş, bu türlerin boyut stabilizesini ve higroskopisite değişimini, araştırmış; formaldehitin her iki özelliği de olumlu etkilediğini tespit etmiştir. Choong (1969), PEG1000, ST, ST+MMA çözeltileri vakum-difüzyon ve basınçlı -vakum metotlarıyla sarıçam numunelerini emprenye ederek PEG 1000'de (% 12.7-11.9), ST'de (% 2.0-4.4) hacim artışı değerleri saptamıştır. Kenaga et al. (1959), *Ponderosa pine* odununu gama ışınlarına tabi tutmuş; higroskopisite-çekme-şişmenin önemsiz düzeyde etkilendiğini bildirmiştir. Stamm (1956), yaş haldeki çam odununda % 30'luk PEG çözeltisi kullanarak genişleme miktarını (YHD) % 80 oranında azaltmıştır. Nook (1967) kuru haldeki odun vakum-basınç yöntemiyle emprenye edilmesi halinde PEG'ün odun hücre çeperlerine nüfuz ettiği ve boyutsal kararlılık sağladığını tespit

etmiştir. Tarkhow (1953) pridin (% 20) katalizörlü asetik anhidrit (% 80) kullanarak % 20-25'lik ağırlık artışına sahip asetillendirilmiş ağaç malzemedeki mekanik özellikleri etkilemeksizin genişlemeyi (YHD) % 70 oranında azalttığını bildirmiştir. Retensiyon, daralma miktarları literatürlerle karşılaştırıldığında odun türü, emprenye maddesi, empre nye metodu, çözelti özelliklerinin önemli olduğu, emprenye metodunun-çözelti konsantrasyonunun önem taşıdığı ve sonuçların diğer literatürlerle karşılaştırıldığında paralellik taşıdığı tespit edilmiştir. Ba+Br maddesinin ortak kullanımında özellikleri itibariyle birbirine yakın olması sonuçlarda etki yapmamıştır. Özellikle odun hammaddesinin emprenye edilmesinin yanında; düşük sıcaklıklarda ısı işlem uygulanan ağaç malzemenin bina elemanları, kuru şartlarda kullanılacak mobilyalar (bahçe mobilyası, sauna elemanları kapı-pencere doğramalarında), yüksek sıcaklıklarda ısı işlem uygulanan malzeme ise dış kapı ve pencereler, dış cephe kaplamaları, sauna ve banyo elemanları, döşeme malzemesi, bahçe mobilyası, ses bariyerlerinde kullanımının mümkün olduğu bildirilmiştir (Tarkhow and Stamm, 1953). Çalışma ile literatür karşılaştırıldığında özellikle boyutsal kararlıkta monomer maddeler paralellik gösterirken, bor ve borlu bileşiklerin tek başına ve ikili kullanımında dikkate değer oranda beklenen performansı gösteremediği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alma, H., 1991. Çeşitli Ağaç Türlerinde Su Alınımının ve çalışmanın Azaltılması, K.T.Ü. Fen Bil. Enst. Yük. Lis. Tezi, Trabzon, 1991.
- Astm, D., 1976. "Standart method of testing wood preservatives by laboratory soilblock cultura", Annual Book of ASTM Standards 452-460.
- Awpa, M, 1987. Standart test method of testing wood preservatives by laboratory soilblock cultures: 1-8, Amer. wood prse. Assoc.book standards.
- Bozkurt, Y., Y. Göker, N. Erdin, 1993. "Emprenye Tekniği", İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No: 415 s.
- Bozkurt, A. Y., Y. Göker, 1985. Yonga Levha Endüstrisi Ders Kitabı, İ.Ü Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3311, İstanbul.
- Choong, E.T., H.M. Barnes, H.M., 1969. Effect of Several Wood Factors on Dimensional Stabilization of Sothern Pines, Forest Prod. J. , 19, 6, 55-60.
- Goldstein, I.S., E.B. Jeroski, 1961. Acetylation of Wood in Lumber Thickness, Forest Prod Jour., 11,360-370.
- Greaves, H., 1990. "Wood protection with diffusible preservatives: Historical perspective in Australia, In: First International Conference on Wood Protection With Diffusible Preservatives, Proceedings 47355, M., Hamel Ed. Forest prod. Res. Soc, 14-18.
- Kantay, R., N. Kartal, 2007. Termal Modifikasyon İşlemleri Ahşabın Korunması için İyi Bir Alternatif midir?, Zemin Dergisi 43.
- Kantay,R., S.M., Kartal, 2007. Isıl İşlem Görmüş Ağaç Malzemenin Özellikleri, Ahşap dergisi, Sayı:33.
- Kartal,S.N., 2006. Combined Effect of Boron Compounds and Heat Treatments on Wood Properties : Boron Release and Decay and Termite Resistance. Holzforschung 60:455-458.
- Kenaga, D.L., E.B., Cowling, 1959. Effect Of Gamma Radiation Pande Rosa Pine : Hygroscopicity Swelling And Decay Susceptibility , Forest Product Journal ,9 (3).
- McKnight, T.S., 1962. "The hygroscopicity of wood treated with fire retarding compounds, Rep. For. Prod.Res. Br.Can.No: 180, Forestry Abstracts.
- Murphy, R.J.,1990. "Historical Perspective in Europe, In: First International Conference on Wood Protection With Diffusible Preservatives Proceedings 47355, M. Hamal, Ed. Forest Product Research Society, 9-13.
- Nook, D., 1978. Zu Stand Und Ergetnissen Von Under Suchungen, Holz Aus Ausgrabungen, Z. Archaol, 11,73-87.

- Örs, Y., M. Atar, H. Peker, 1999(a). "Çeşitli Emprenye ve Üst Yüzey İşlem Maddelerinin Kestane Odununun Yanma Özelliklerine Etkileri", Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, Cilt 23, 541-549 .
- Örs, Y., M. Atar, H. Peker, 1999(b), "Sarıçam Odununun Yanma Özelliklerine Bazı Borlu Bileşikler ve Su İtici Maddelerin Etkisi", Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, 23, 501-509.
- Rowell, R.M., A.M. Tillman, 1986. Dimensional Stabilization of Flakeboard by Chemical Modification, Wood Science, 20, 83-95.
- Sadoh, T., M. Araki, T. Goto, 1960. "Studies on the dimensional stabilization of wood VIII. Hyroscopicities of formaldehyde-treated wood", Jab. Wood Res. Soc., 6(6), Forestry Abstracts.
- Subramanion, R.V., 1984. Biactive Wood Polymer Composites, American Chemical Society, 1984.
- Stamm, A.J., 1956. Dimensional Stabilition of wood with Carbowaxec, Forest Prod.J,9(10)20-24.
- Tarkhow, H., A.J. Stamm, 1953. Effect of Formaldehyde Treatments Upon The Dimensional Stabilization of Wood, Forest Prod.Res. Society, 3, 3, 33-37.
- Yalınkılıç, M.K., H. Alma, 1992. "Ağaç Malzemenin Monomerik Kimyasal Maddelerle İşlem Görmesiyle Elde Edilen Yeni Bir Ürün, Odun-Plastik Kompoziti", Yeşile Çerçeve, 17:30-32.
- Yalınkılıç, M.K., E. Baysal, Z. Demirci, 1995. "Bazı Borlu Bileşiklerin ve Su İtici Maddelerin Kızılçam Odununun Higroskopisitesi Üzerine Etkileri", Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt:1, Sayı 2-3, 161-168.
- Yalınkılıç, M.K., Y. Örs, N. Ay, E. Baysal, Z. Demirci, 1996. "Duglas Göknaarı, (*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco) Odununun Anatomik ve Çeşitli Kimyasal Maddelerle Emprenye Edilebilme Özellikleri", Doğa Türk Tarım ve Orman Dergisi .
- TS 345, 1974, "Ahşap Emprenye Maddelerinin Etkilerinin Muayene Metodları".
- Var, A., 2000. Emprenye Edilmiş Yongalardan Üretilen Yonga Levhaların Bazı Teknolojik Özellikleri, KTÜ Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, Trabzon, 2000.
- Voulgaridis, E., 1986. Effect of Water Temperature and Melting Point of Wax On Water Repellency İn Treated Wood, Holzforschung Und Holzverwertung, 38,6,141-144.
- Voulgaridis, E., W.B. Banks, 1983. Laboratory Evaluation of The Performence o Water Repellents Applied The Long Wood Specimens, Holzforschung, 37, 5, 261-266,
- Voulgaridis, E., C. Passialis, 1988. Preliminary Studies on Water Repellents Properties of Reclames Polystrene Applied to Small Wood Specimens , Holzforschung und Holzerwertung, 34, 66-69.
- Yıldız, Ü.C., 1994. Hızlı Büyüyen Ağaç Türlerinden Hazırlanan Odun –Polimer Kompozitlerinin Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, KTÜ fen Bil. Enst. Doktora Tezi, Trabzon, 1994.
- Yıldız, Ü.C., 1988, Çeşitli Ağaç Türlerinde Su Alınımının ve Çalışmanın Azaltılması , K.T.Ü. Fen Bil. Enst. Yük. Lis. Tezi, Trabzon, 1988.