

## AHŞAP MALZEMEDE SU ALIMININ PARAFİN VAKS / BEZİR YAĞI KARIŞIMIYLA AZALTILMASI<sup>1</sup>

Ahmet Ali VAR\*

\* Dr.,SDÜ. Orm. Fak., Orm. End. Müh. Böl., Orm.Biyo. ve Odun Koruma Tekn. ABD.

### ÖZET

*Bu çalışmanın amacı; bazı ağaç türlerinden elde edilen ahşap malzemenin su veya rutubet alımını azaltmaktır.*

*Kayın (Fagus orientalis L.Cavr.), Kızılağaç (Alnus glutinosa Geartn.), Ladin (Picea orientalis L.) ve Sarıçam (Pinus sylvestris L.) tomruklarının diri odunundan 3x3x1.5 cm boyutlarda hazırlanan örnekler, emprenye çözeltisine (%3 parafin vaks/%10 bezir yağı/%87 white spirit) 1/3, 3 ve 24 saat daldırılarak emprenye edilmiştir. Sonra test ve kontrol örnekleri, destile su içinde 1/4,1,4,16 ve 24 saat bekletilmiştir. Deneyden elde edilen su alma oranı ve su itici etkinlik değerleri istatistiksel olarak irdelenmiştir.*

*Araştırma sonuçlarına göre; emprenye süresi suda bekletme periyodu ve ağaç türü, çözelti soğurulmasını, kuru madde tutunmasını, su alımını ve su itici etkinliği etkilemiştir. Çözelti soğurulması ve kuru madde tutunmasının artmasıyla, emprenyeli örneklerin su itici etkinliği artmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Ahşap, Su Alımı, Su İticilik, Parafin, Bezir Yağı, Emprenye.

### REDUCTION BY PARAFFIN WAX / LINSEED OIL MIXTURE

### OF WATER UPTAKE IN WOODEN MATERIALS

### ABSTRACT

*The aim of this study is to reduce water uptake of wooden materials manufactured from some tree species.*

*Specimens of 3x3x1.5 cm were prepared from sapwood parts of experimental logs of beech (Fagus orientalis L.Cavr.), alder (Alnus glutinosa Geartn.), spruce (Picea orientalis L.) and scotch pine (Pinus sylvestris L.) wood. The specimens were impregnated by dipping in a solution (3% paraffin wax/10% linseed oil/87% white*

<sup>1</sup> Bu araştırma, H.Ü. MTYO Ağaç İşleri End. Müh. Böl. tarafından 17-18 Kasım 1997'de düzenlenen "I. Ulusal Mobilya Kongresi"nde sunulmuştur.

*spirit) at the periods of 1/3, 3 and 24 hours. Then, the specimens were immersed in distilled water for 1/4, 1, 4, 16 and 24 hours. The results were analysed statistically.*

*According to the results, impregnation time, period of immersion in water, and wood species were effective on solution absorption, retention of dry matter, water absorption, and water repellent effectiveness (WRE). The WRE of impregnated specimens were increased with the increase of solution absorption and the retention.*

**Keywords:** Wood, Water Absorption, Paraffin, Linseed Oil, Impregnation, Water Repellency.

## 1. GİRİŞ

Bazı yapısal malzemelerin kullanımı bakımından rekabet söz konusu olmaktadır. Bunlardan birisi olan ağaç malzeme, tabii olarak kendisini yenileyebilen bir kaynaktan gelmekle beraber, estetik, teknik ve faydalı birçok özelliklere sahip bulunmaktadır. Bu tür nedenlerle, ahşap malzeme hızlı bir şekilde tüketilmekte ve değeri her geçen gün biraz daha fazla artmaktadır. Buna karşılık, bitkisel ve hayvansal zararlılar tarafından tahrip edilebilirliği, yanma ve mekanik etkilere karşı dayanıksızlığı, kimyasal etkilere karşı duyarlılığı, bünyesine su alıp vererek üç farklı yönde (boyuna, radyal, teğet) boyut ve hacmini değiştirebilirliği gibi durumlar, ahşabın en önemli sakıncalı özelliklerini oluşturmaktadır (1, 2).

Rutubet, ahşap malzemenin zararlılara karşı dayanıklılığını artıran veya azaltan önemli bir faktördür. Hacimsel olarak büyüyüp küçülmesi, boyutsal kararsızlığı, direnç özellikleri, dayanım veya kullanım süresi gibi önemli özellikler, ahşabın içerdiği su veya rutubet miktarıyla yakından ilintili bulunmaktadır. Ahşap, tam kuru haldeki rutubet ile lif doyunluğu rutubeti (%28-30) arasında bünyesine su alarak genişlerken, bünyesinden su kaybetmek suretiyle de daralmaktadır. Ahşabın, rutubet etkisiyle bu şekilde genişleyip daralmasına "ahşabın çalışması" denilmektedir (1, 3). Bu nedenle, ahşap malzemede çatlama, daralma, genişleme gibi istenmeyen durumlar meydana gelmektedir.

Genellikle, ağaç malzeme dış cephe kaplamaları, kapı-pencere doğramaları ve park-bahçe mobilyalarının yapımı ile dekorasyon ilerinde tercihli olarak kullanılmaktadır. Ancak, herhangi bir koruma önlemi alınmayan ağaç malzeme kısa sürede dış hava etkilerine maruz kalmaktadır. Malzemede, bir yandan devamlı ıslanma ve kuruma nedeniyle çatlamlar oluşarak buralarda renk ve küf mantarları gelişmekte, diğer yandan ise güneş ışınları odun tabakasını tahrip ederek yağmur ve rüzgarın etkisi ile uzaklaşabilen maddeler

oluşmaktadır. Böylece, ağaç malzeme kirli/istemeyen bir görünüm kazanmaktadır (4).

Ahşabı koruyan, faydalı özelliklerini etkilemeyen, doğal görünümünü bozmayan ve yukarıda bahsedilen sakıncalı özelliklerini iyileştiren çeşitli yöntem ve kimyasal maddeler geliştirilmiştir. Bunlardan biri, yüzeysel koruma sağlayan işlemlerdir. Pratikte yaygın olarak kullanılan vernikler ve vernikleme (fırça ile sürme, püskürtme) işlemi bu gruba girmektedir. Vernikler, ağaç malzemede fiziki görünüşü muhafaza eden, yüzeylerin ıslanmasını engelleyen, güneş ışınlarından koruyan ve çalışmayı önleyen bir tabaka oluşturmaktadır. Ancak, genellikle, vernik tabakaları 1 yılda veya daha kısa sürede çatladığından<sup>2</sup>, zamanla ağaç malzeme su alarak genişlemekte, yüzeylerinde renk ve küf mantarları gelişmekte ve çürümektedir. Bu nedenle, vernikleme işlemi, çatlayan vernik tabakaları sık sık bakımı ve her bakım işleminde yüzeyler temizlendikten sonra yeniden vernikleme gerektireceğinden çok pahalı bir işlem olmaktadır. Diğer ise, su iticilik sağlayan işlemlerdir. Daldırma, batırma vb. yöntemler ve suyu sevmeyen (hidrofobik) maddeler bu gruba girmektedir. Bunlarda temel prensip; gözenekli yapıdaki odunda hücre boşluklarını ve bir miktar da hücre çeperlerini koruyucu bir tabaka teşkil eden parafin, alkid reçenesi, hidrokarbon reçenesi, kolofan, bezir yağı, silikon yağları vb. hidrofobik maddelerle doldurmak veya oraların kaplanmasını sağlamaktır. Bunların etkinliği ise, yüzeyde 1 mm kadar derine nüfuz ederek odun/su temas açısını 90°den küçük yapmak, dolayısıyla, artan sıvı su oranını kontrol etmek yada önlemektir (5, 6).

Su iticilik sağlayan işlemlerde, ağaç malzeme, dış hava etkilerine, su veya rutubete karşı vernikleme işleminden daha uzun süre korunmaktadır. Bunun yanında, su itici maddeler, mantar ilaçları (fungisit) ile renk mantarlarının gelişmesini önlemekte, renk maddeleri (pigment) ile güneş ışınlarına karşı direnci artırmakta, kabarmayı önleyici maddeler ile kabarmayı engellemektedir. Ayrıca, vernikler gibi kısa sürede çatlamamakta, fakat etkileri yavaş yavaş (tedricen) azalmaktadır. Ağaç malzeme, tekrar bakım gerektirdiğinde, yüzeyleri kirden temizlenip kurutulduktan sonra su itici maddelerle tekrar muamele edilmektedir (4).

Bu araştırmada, parafin vaks, bezir yağı ile daldırma yöntemi kullanılmıştır. Parafin vaks ve bezir yağı, temini kolay, ekonomik, insan ve sıcak kanlı diğer canlılara karşı zararsız olması nedeniyle, daldırma yöntemi ise,

---

<sup>2</sup> Bozkurt, Göker ve Erdin (1993)'e göre, 200 vernikten ancak %6'sı 1 yıldan daha uzun süre çatlamadan kalabilmektedir.

pratikte önemli bir ek maliyet getirmemesi, basit bir teknik ve kolayca uygulanabilir olması nedeniyle tercih edilmiştir.

Bu araştırmanın amacı; hücre boşluklarını doldurmak ve kısmen de hücre çeperlerini kaplamak suretiyle koruyucu bir dış ve iç tabaka oluşturan parafin vaks/bezir yağı karışımı ile bazı ağaç türlerinden elde edilen ahşap malzemenin su alımını azaltmak veya kontrol etmektir.

## 2. DENEYSEL YÖNTEM

### 2.1. Odun Örnekleri

Araştırmada, Kayın (*Fagus orientalis* L.Cavr.), Kızılağaç (*Alnus glutinosa* Geartn.), Ladin (*Picea orientalis* L.) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) tomrukları kullanılmış ve bunlar latalar halinde kesilmiştir. Bunlar, radyal yönde kesilerek diri odun örnekleri (3x3x1.5cm) hazırlanmıştır (7). Bu örnekler, 25°C sıcaklık ve %65 bağıl nem koşullarında hava kurusu (%10-12) rutubete kadar kurutulmuştur (8). Sonra, bu örnekler, tam kuru ağırlığı belirlemek için kurutma dolabında (etüv) 105°C sıcaklıkta kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş ve 0.01g duyarlıkta tartılmıştır (9).

### 2.2. Kimyasal Maddeler

Araştırmada, emprenye maddesi olarak, erime noktası 56°C olan parafin vaks ve piyasada yaygın kullanım bulan İngiliz tipi bezir yağı, organik çözücü madde olarak ise white spirit kullanılmıştır. Emprenye çözeltisi, ağırlık esasına göre, %3 parafin vaks, %10 bezir yağı ve %87 white spirit ihtiva edecek şekilde hazırlanmıştır (10, 11).

### 2.3. Emprenye İşlemi

Tam kuru haldeki test örnekleri, oda şartlarında emprenye çözeltisine 1/3, 3 ve 24 saat daldırılarak emprenye edilmiştir. Bu örnekler, her bir emprenye süresinin sonunda çözeltiden çıkarılmış, kurutma kâğıdı ile kurulanmış ve hemen tartılmıştır. Böylece, her bir deneme örneğinin soğurduğu çözelti miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (7):

$$\text{ÇS} = (M_e - M_o) / V$$

Burada; ÇS = Çözelti soğurulması (absorpsiyon) (g/cm<sup>3</sup>),

M<sub>e</sub> = Emprenye çözeltisine daldırılan örneğin ağırlığı (g),

M<sub>o</sub> = Örneğin emprenye öncesi tam kuru ağırlığı (g),

V = Örneğin hacmi (cm<sup>3</sup>)'dir.

Emprenyeden sonra, örnekler, organik çözücünün buharlaşması için oda şartlarında 10-15 gün bekletilmiştir (8). Emprenye sonrası tam kuru ağırlığı belirlemek için, örnekler, 55°C'de, daha önce belirtildiği üzere kurutulmuş, soğutulmuş ve tartılmıştır. Zira, parafin vaks ile emprenyeli örneklerde 56°C'den daha yüksek sıcaklıklarda kimyasal madde kaybı olabileceği belirtilmektedir (7, 12). Bu nedenle, kurutma işlemi 55 °C'de gerçekleştirilmiştir. Böylece, her bir örnekte tutunan kuru madde miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (7).

$$KMT = [(M_{oe} - M_o) / M_o] \times 100$$

Burada; KMT = Kuru madde tutunması (retensiyon) oranı (%),

$M_{oe}$  = Örneğin emprenye sonrası tam kuru ağırlığı (g),

$M_o$  = Örneğin emprenye öncesi tam kuru ağırlığı (g)'dir.

#### 2.4. Suya Batırma İşlemi

Absorbe edilen su miktarı bakımından, emprenyeli örnekler ile kontrol örneklerini karşılaştırmak amacıyla, örnekler, oda şartlarında, destile (saf) su içinde 1/4, 1, 4, 16 ve 24 saat bekletilmiştir. Her bir suda bekletme periyodunun sonunda örnekler, sudan çıkarılmış, kâğıtla kurulanmış ve hemen tartılmıştır. Böylece, her bir örneğin aldığı su miktarı aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (6, 11).

$$SA = [(A_s - A_o) / A_o] \times 100$$

Burada; SA = Su alma (absorpsiyon) oranı (%),

$A_s$  = Suda bekletilen örneğin ağırlığı (g),

$A_o$  = Örneğin tam kuru ağırlığı (g)'dir.

Parafin vaks/bezir yağı karışımının su almayı azaltıcı etkisini belirlemek için, her bir emprenyeli örneğin su itici etkinliği aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (6, 11).

$$SİE = [(A_k - A_t) / A_k] \times 100$$

Burada; SİE = Su itici etkinlik (%),

$A_t$  = Suda bekletilen test örneğinin ağırlığı (g),

$A_k$  = Suda bekletilen kontrol örneğinin ağırlığı (g)'dir.

## 2.5. İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen bulguların istatistiksel olarak değerlendirilebilmesi için çok faktörlü varyans analizi ( $p=0.05$ ) ve çok yönlü dağılım testi (Duncan, %95) kullanılmıştır. Ağaç türü, emprenye süresi ve suya batırma periyodu faktörlerinin, çözelti soğurulması, kuru madde tutunması, su alma oranı ve su itici etkinlik üzerindeki etkilerinin önemli olup olmadığı varyans analiziyle, bu faktörlerin homojenlik grupları ise çok yönlü dağılım testiyle araştırılmıştır. Analiz ve test işlemleri her bir özellik için ayrı ayrı yapılmıştır.

## 3. BULGULAR ve DEĞERLENDİRME

### 3.1. Çözelti Soğurulması ve Kuru Madde Tutunması

Farklı sürelerde parafin vaks/bezir yağı çözeltisiyle emprenye edilen bazı ağaç türü örneklerinde elde edilen çözelti soğurulması (ÇS) ve kuru madde tutunması (KMT) değerleri Çizelge 1'de, parafin vaks/bezir yağı karışımının ÇS ve KMT üzerine etkisi ise Şekil 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 ve Şekil 1 incelendiğinde, emprenye süresi 1/3 saatten 24 saate yükseldiğinde, ÇS ve KMT'nin arttığı anlaşılmaktadır. En fazla artışın 24 saat emprenyede kızılğaçta, en az artışın ise 1/3 saat emprenyede ladin ve sarıçamda olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, ortalama ÇS ve KMT'nin ladin ve sarıçamda kayın ve kızılğaçtan daha az olduğu söylenebilir. Bu durum, emprenye çözeltisinin, birim zamanda, kayın ve kızılğaçtaki trahelerde ladin ve sarıçamdaki traheidlerden daha fazla soğurulmasından, dolayısıyla, daha fazla kuru emprenye maddesi tutunmasından ileri gelebilir. Bu ise, kayın ve kızılğacın ladin ve sarıçamdan daha geçirgen olduğunu göstermektedir. Zira, yapraklı ağaçlardaki trahelerin çapları daha büyük olduğu için lümenlerin daha geniş, geçit aralıklarının daha büyük, kenarlı geçitlerin çok sayıda ve daha küçük olduğu belirtilmektedir (1). Ayrıca, KMT'nin kayında kızılğaçtan, sarıçamda ise ladinden daha az olduğu anlaşılmaktadır. Bu fark, ağaç türlerinin farklı yoğunlukta olmalarından ileri gelebilir. Zira, tam kuru yoğunluğun sarıçamda ladinden, kayında ise kızılğaçtan daha fazla olduğu (1), yoğunluk ile boşluk hacmi arasında, boşluk hacmi ile de ağaç malzemeye nüfuz eden emprenye maddesi miktarı arasında bir ilişki bulunduğu, boşluk hacminin ağaç malzemeye nüfuz edecek koruyucu madde miktarının ne kadar olması gerektiği konusunda bir ön bilgi verdiği, boşluk hacmi arttıkça emprenye maddesi miktarının arttığı bildirilmektedir (1, 4). Buna göre, birim hacimdeki KMT oranının sarıçamda ladinden, kayında ise kızılğaçtan daha az olması beklenebilir.

Diğer yandan, ağaç türü ve emprenye süresinin, ÇS ve KMT üzerinde, 0.05 hata payı ile önemli derecede etkili olduğu, ağaç türü ve emprenye süresi varyasyonlarının ise farklı homojenlik gruplarında yer aldığı görülmüştür. Bu durum, ağaç türlerinin anatomik yapılarından ya da deneme örneklerinin emprenye sırasında ekstraksiyona uğramış olmalarından kaynaklanabilir.

### **3.2. Su Absorpsiyonu ve Su İtici Etkinlik**

Farklı sürelerde parafin vaks/bezir yağı çözeltisiyle emprenye edildikten sonra, farklı sürelerde su içinde bekletilen bazı ağaç türü örneklerinde elde edilen su alma (SA) oranı ve su itici etkinlik (SİE) değerleri Çizelge 2'de, parafin vaks/bezir yağı karışımının SA oranı ve SİE üzerine etkisi ise Şekil 2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 2, Şekil 2 ve 3 incelendiğinde, dört ağaç türü için, emprenye süresi 1/3 saatten 24 saate çıkarıldığında, ortalama (5 farklı suda bekletme süresi için) SA'nın azaldığı, SİE'in ise arttığı anlaşılmaktadır. Bu durum, emprenye süresinin uzamasıyla parafin vaks/bezir yağı karışımının, ahşap malzemenin su alımını azalttığını göstermektedir. Suda bekletme süresi 1/4 saatten 24 saate çıkarıldığında ise, ortalama (3 farklı emprenye süresi için) SA artarken SİE'in azaldığı görülmektedir. Bu durum, suda bekletme süresi uzadıkça, parafin vaks/bezir yağı karışımının ahşap malzemede su almayı önleyici (su itici) etkisinin azaldığını ortaya koymaktadır. Bu ise, bu karışımın, hücre lümenlerine dolmuş ve hücre çeperlerine tutunmuş olmasından kaynaklanabilir. Zira, böyle bir su itici karışımın, hücre boşluklarına ve bir miktar da hücre çeperlerine madde girişini sağladığı ve o kısımlarda su/odun temas açısını 90°den daha küçük bir hale getirerek hidrofobluğu artırdığı, fakat, su alımında asıl etken olan serbest hidroksil (OH<sup>-</sup>) gruplarına yönelik bir işlem olmadığından, zamanla su alma oranının, emprenyeli odunda normal odundakine yaklaşmaya başladığı, bunun ise, tipik bir "su itici karışım"ın karakteri olduğu belirtilmektedir (5, 6).

Diğer yandan, emprenye süresi, ağaç türü ve suda bekletme süresinin SA oranını, 0.05 hata payı düzeyinde, önemli derecede etkilediği, bu faktörlerin karşılıklı etkileşimlerinin önemsiz olduğu, SA oranı bakımından, ağaç türleri, 1/3 saat emprenye, 16 ve 24 saat suda bekletme sürelerinin farklı homojenlik gruplarında, 3 ve 24 saat emprenye, 1/4, 1 ve 4 saat suda bekletme sürelerinin ise aynı homojenlik grubunu oluşturdukları gözlenmiştir.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmadan çıkarılan sonuç ve öneriler aşağıda özetlenmiştir:

- Emprenyeli örneklerin su alma miktarı, kontrol örneklerine göre %50'den fazla azalmıştır. Buna göre, parafin vaks/bezir yağının, ağaç malzemenin su almasını önemli oranda engellediği söylenebilir.

- Ağaç türü, emprenye süresi ve suda bekletme periyodunun, ÇS, KMT, SA ve SİE üzerine etkileri, 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır.

- Emprenye süresi uzadıkça ÇS, KMT ve SİE artmış, SA ise azalmıştır. Suda bekletme süresinin uzamasıyla ise SA artmış, SİE ise azalmıştır. Bu durum, zamanla parafin vaks/bezir yağının su almayı engelleyici etkisinin azaldığını göstermektedir.

- Ladin ve sarıçam elde edilen ÇS ve KMT, kayın ve kızılğaçtan daha az, SİE ise daha fazla bulunmuştur. Buna göre, parafin vaks/bezir yağı ile emprenye edilen ladin ve sarıçam odunlarının kayın ve kızılğaç odunlarından daha az su aldığı söylenebilir.

- En yüksek KMT, 24 saat emprenyede %5.78 ile kızılğaçta, en az ise 1/3 saat emprenyede %0.57 ile sarıçamda bulunmuştur. Her üç emprenye süresi için, kayında elde edilen ÇS sarıçamdan, KMT ise ladinden daha fazla olmuştur.

- En yüksek SİE, 24 saat emprenye ve 1/4 saat suda bekletme ile kızılğaçta (%89.90), en düşük ise 1/3 saat emprenye ve 24 saat suda bekletme ile ladinde (%23.62) bulunmuştur.

- Binalarda dış cephe kaplamaları, kapı-pencere doğramaları ve park-bahçe mobilyalarının yapımı ile dış ve iç mekan dekorasyon ilerinde kullanılacak ağaç malzemeler parafin vaks/bezir yağı karışımı ile emprenye edildikten sonra kullanılmalıdır.

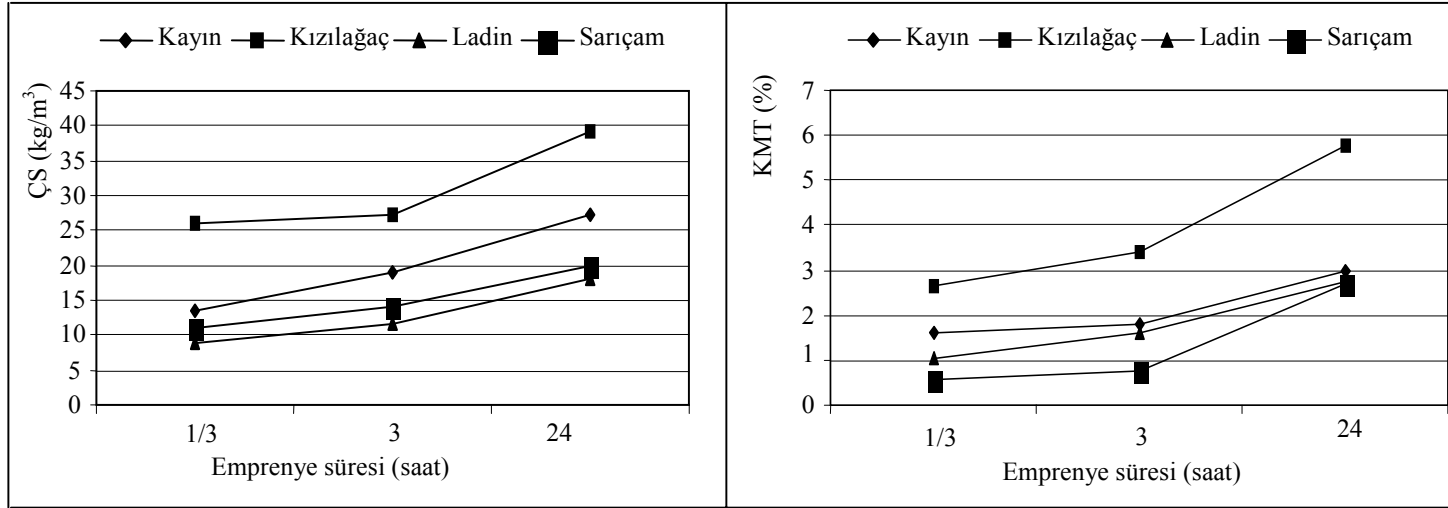
- Parafin vaks/bezir yağı, ağaç malzemedeki renk ve küf mantarlarının gelişimini önlemek için mantar ilaçlarıyla (fungisit), güneş ışınlarına karşı direnci artırmak için renk maddeleriyle (pigment), kabarmayı engellemek için kabarmayı önleyici maddelerle kullanılmalıdır.

- Parafin vaks/bezir yağı ile emprenyeli ağaç malzemeler, zamanla tekrar bakım gerektirdiğinde, yüzeyleri kirden temizlenip kurutulduktan sonra yeniden emprenye edilmelidir.



**Çizelge 1.** Bazı ağaç türlerinde elde edilen ÇS ve KMT değerleri.

Emprenye süresi (saat)	ÇS (kg/m <sup>3</sup> )				KMT (%)			
	Kayın	Kızılağaç	Ladin	Sarıçam	Kayın	Kızılağaç	Ladin	Sarıçam
1/3	13.51	26.13	8.75	11.16	1.60	2.64	1.05	0.57
3	18.86	27.38	11.74	13.93	1.78	3.39	1.63	0.76
24	27.31	39.27	18.14	19.95	2.99	5.78	2.74	2.71



Şekil 1. Parafin vaks/bezir yağı karışımının bazı ağaç türlerinde ÇS ve KMT üzerine etkisi

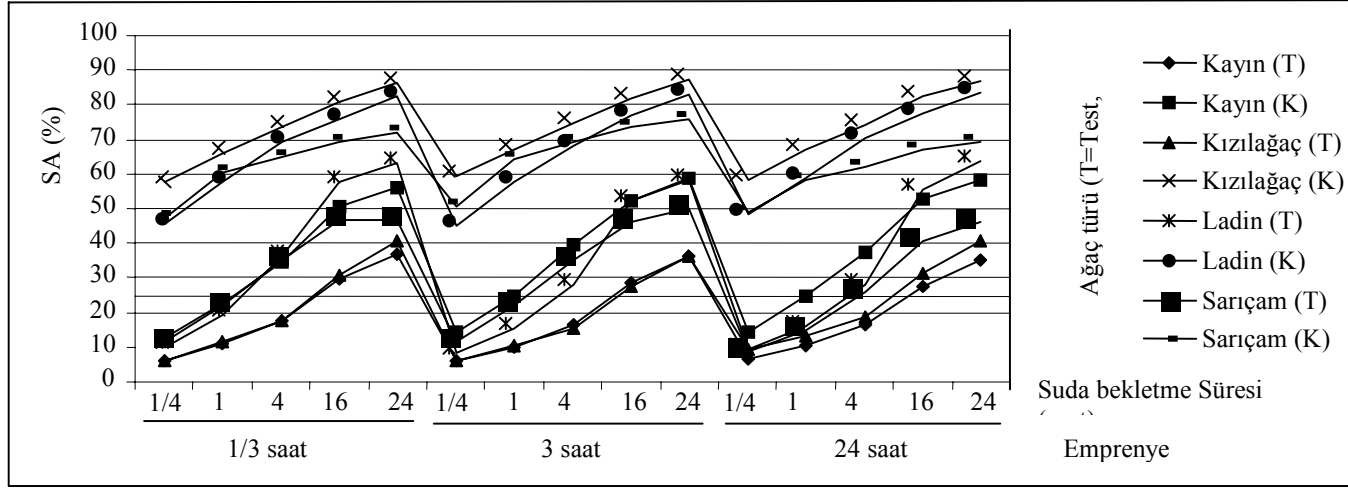
**Çizelge 2.** Bazı ağaç türlerinde elde edilen SA ve SİE değerleri.

Emprenye süresi (saat)	Suda bekletme süresi (saat)	SA (%)								SİE (%)			
		Kayın		Kızılağaç		Ladin		Sarıçam		Kayın	Kızılağaç	Ladin	Sarıçam
		T	K	T	K	T	K	T	K				
1/3	1/4	06.01	12.61	06.28	57.45	10.08	45.51	11.72	47.47	52.34	89.07	77.85	75.31
	1	10.86	22.80	11.50	66.01	19.14	57.95	22.09	60.70	52.37	82.58	66.97	63.61
	4	17.65	34.80	17.62	73.88	36.24	69.35	35.30	64.99	49.28	76.15	47.74	45.68
	16	29.53	50.28	30.68	81.02	57.62	76.02	46.54	69.44	41.27	62.13	24.20	32.98
	24	36.65	56.18	40.43	86.04	62.98	82.46	46.58	72.16	34.44	53.01	23.62	29.81
3	1/4	05.84	14.42	06.03	59.46	08.10	45.02	11.57	50.56	59.50	89.86	82.01	71.12
	1	10.14	25.00	10.50	67.01	15.45	57.51	21.90	64.45	59.44	84.33	73.15	66.02
	4	16.43	39.41	15.30	74.79	28.10	68.39	35.08	69.43	58.31	79.54	58.91	49.47
	16	28.35	52.09	27.65	82.10	52.45	77.15	46.04	73.79	45.57	66.32	32.04	36.13
	24	36.50	58.80	36.21	87.11	58.51	82.90	50.20	75.59	37.93	58.43	29.42	33.56
24	1/4	06.67	14.13	09.11	58.21	09.46	48.13	08.99	48.74	52.80	84.35	80.34	79.45
	1	10.37	24.55	13.32	66.82	16.01	59.00	14.87	58.46	57.76	80.07	72.85	74.56

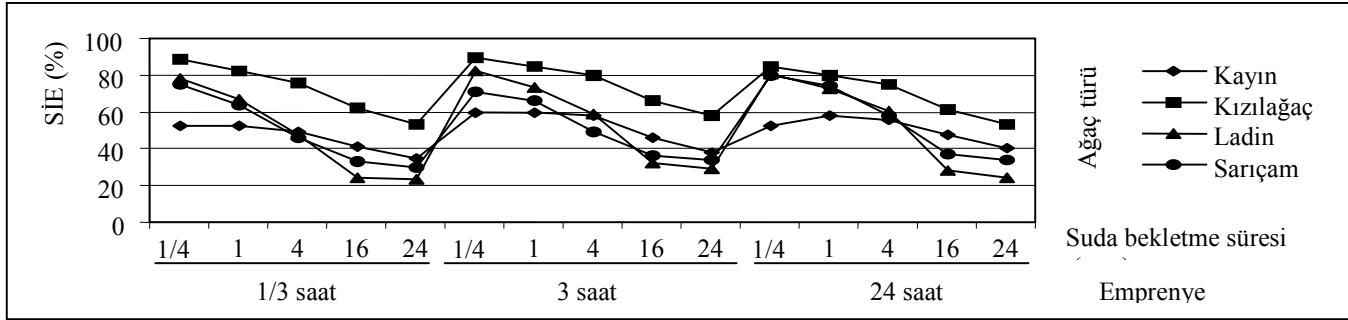
Çizelge 2'nin devamı

Emprenye süresi (saat)	Suda bekletme süresi (saat)	SA (%)								SİE (%)			
		Kayın		Kızılağaç		Ladin		Sarıçam		Kayın	Kızılağaç	Ladin	Sarıçam
		T	K	T	K	T	K	T	K				
24	4	16.49	37.12	18.61	74.08	27.96	70.21	25.81	62.12	55.58	74.88	60.18	58.45
	16	27.45	52.77	31.39	82.31	55.64	77.60	40.70	67.02	47.98	61.17	28.30	37.27
	24	34.92	58.38	40.54	86.61	63.65	83.36	45.92	69.36	40.18	53.19	23.88	33.79

T= Test örneği, K= Kontrol örneği.



Şekil 2. Parafin vaks/bezir yağı karışımının bazı ağaç türlerinde SA oranı üzerine etkisi.



Şekil 3. Parafin vaks/bezir yağı karışımının bazı ağaç türlerinde SİE üzerine etkisi.

## KAYNAKLAR

1. BOZKURT, A.Y.; ERDİN, N., Ağaç Teknolojisi, İ.Ü. Yayınları No: 3998/445, ISBN 975-404-449-X, İstanbul, 1997.
2. İLHAN, R.,Yapılarda Kullanılan Ahşap Malzemenin Korunması, K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 7 (2), 276-294, 1984.
3. TS 344/Kasım 1981, Ahşap Koruma Genel Kuralları, Ankara, 1981.
4. BOZKURT, A.Y.; GÖKER, Y.; ERDİN, N., Emprenye Tekniği, İ.Ü. Yayınları No: 3779/425, İstanbul, 1993.
5. YILDIZ, Ü.C., Çeşitli Ağaç Türlerinde Su Alımı ve Çalışmanın Azaltılması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1988.
6. ROWELL R.M.; BANKS, W.B., Water Repellency and Dimensional Stability of Wood, U.S.D.A. Forest Prod. Lab., Gen. Tech. Report FPL-50, Madison, Wis., 1985.
7. VAR, A.A., Doğal Reçine (Kolofan) Kullanımının Ağaç Malzemenin Su İtici Özellikleri Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1994.
8. VOULGARIDIS, E., Effect of Water Temperature and Melting Point of Wax on Water Repellency in Treated Wood, Holzforschung und Holzverwertung, 38 (6), 141-144, 1986.
9. BERKEL, A., Ağaç Malzeme Teknolojisi, II. Cilt, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No: 368/183, İstanbul, 1972.
10. SCHNEIDER, M. H., Hygroscopicity of Wood Impregnated with Linseed oil, Wood Science, 14 (4), 107-114, 1980.
11. YILDIZ, Ü.C.; HAFIZOĞLU, H., Su İtici Maddelerle Odunda Su Alımının Azaltılması, Doğa-Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 14, 368 - 375, 1990.
12. YALINKILIÇ, M.K., Ağaç Malzemenin Yanma, Higroskopisite ve Boyutsal Stabilite Özelliklerinde Çeşitli Emprenye Maddelerinin Neden Olduğu Değişiklikler ve Bu Maddelerin Odundan Yıkanabilirlikleri, Doçentlik Tezi, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1993.