

SERİ	CİLT	SAYI	
SERIES A	VOLUME 41	NUMBER 1	1991
SÉRIE	BAND	HEFT	
SÉRIE	TOME	FASCICULE	

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



PENCERE DOĞRAMALARINDA ÇÜRÜMEYE KARŞI DAYANIKLILIK DENEMELERİ-II¹⁾

(Toros Sediri (*Cedrus Libani* A. Rich.) ve Karaçam
(*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)

Prof. Dr. Yılmaz BOZKURT ²⁾

Prof. Dr. Yener GÖKER ²⁾

Doç. Dr. Nurgün ERDİN ²⁾

Kı s a Ö z e t

Bugün ülkemizde pencere doğramaları gerekli koruma önlemleri alınmadan kullanıldığı için kısa zamanda çürüyerek önemli düzeyde hammadde, işçilik, para ve zaman kayıpları ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada; yerli ağaç türlerimizden Toros sediri ve Karaçamdan hazırlanan L-tipi birleştirme örnekleri değişik madde ve metodlarla işleme tabi tutularak dayanma sürelerini artırma imkânları araştırılmıştır.

1. GİRİŞ

Ülkemizde her yıl yapılan binlerce konutun pencere doğramalarında yörelere bağlı olarak çam, Lâdin ve sedir ağacından hazırlanan malzeme kullanılmaktadır. Bu malzemeler genellikle sülüğe ve yağlı boya ile boyanmakta veya doğal halinde bırakılmaktadır. Organik bir materyal olan ağaç malzeme herhangi bir önlem alınmadan (doğal halde) dış etkenlere maruz bırakıldığında kısa sürede hizmet dışı kalmaktadır. Yağmur, sıcaklık, güneş ışınları, rüzgâr, kar gibi dış etkenler doğal haldeki malzemenin rengini değiştirmekte, çatlama, eğrilme, çarpılma, bağlantı yerlerinden ayrılma ve yüzeyinin pürüzlü bir hal almasına neden olmaktadır. Malzemedeki rutubetin %22 (kritik sınır) değerini aştığı ve sıcaklığın 24-32°C ler arasında bulunduğu, rutubetli-sıcak bölgelerde ise doğal olarak kullanılan malzeme kısa sürede çürüyebilmektedir. Ülkemizde pencere doğramalarının uzun süre dayanmasını sağlamak için genellikle kullanılan sülüğe ve yağlı boya, odun tahripçisi mantarlara karşı emprenye maddeleri gibi etkili olamamakta ve çürümeyi engelleyememekte, kısaca ağaç malzemenin ömrünü uzatamamaktadır. Sadece eskimeye engel olarak binaların temiz ve güzel görünmesini sağlamaktadır. Pencere doğramalarında 2-3

1) Bu denemeler Doğu Lâdini, Karaçam ve Toros sediri üzerinde yapılmıştır. Doğu Lâdini deneme sonuçları bu derginin 12-27 sayfaları arasında yer alan makalede verilmiştir.

2) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeleri.

yılda bir yapılacak boya yenileme işlemleri ile dayanma süreleri 10-12 yıla çıkarılabilmektedir. Bu sürenin uzatılması ağaç hammaddesinin daha rasyonel kullanımına yardımcı olacaktır.

2. MATERYAL VE METOD

Toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) ve karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) dan hazırlanan pencere doğramalarının çürümeye karşı dayanıklılık denemelerinde kullanılan materyal ve metodlar, derginin 12-27 sayfaları arasında yer alan Pencere Doğramalarında Çürümeye Karşı Dayanıklılık Denemeleri-I adlı makalede verilmiştir.

Hazırlanan örnekler 10 değişik madde ve 3 metotla işlem görmüştür. Her işlem için 15'er örnek hazırlanmıştır. Ayrıca, kullanılan koruyucu maddelerin, malzemenin dayanıklılık süresi üzerinde etkili olup olmadığını tespit etmek için 15 örnek herhangi bir işlem görmeden doğal olarak denemeye alınmıştır. Denemede kullanılan madde ve metodlar ile örnek numaraları Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1 : Toros sediri ve Karaçam L-tipi birleştirme örneklerinin sıra numaraları ve uygulanan işlemler.

Table 1 : Serial numbers of L-Joint and procedures employed in *Cedrus libani* and *Pinus nigra* subsp. *pallasiana*.

Emprenye Maddesi	Metodlar			Boya	Ağaç Türleri ve Örnek Numarası	
	Fırça ile sürme	Daldırma	Vakum/ Basınç		Sedir	Karaçam
Emprenyesiz-Boyasız					136-150	271-285
Emprenyesiz+Boyalı				+	151-165	286-300
CCA (% 5)			+	+	166-180	301-315
CCB (% 5)			+	+	181-195	316-330
Hidrofobik madde (HF)	+			+	196-210	331-345
Pentaklor fenol+ Hidrofobik maddeler (EHF)	+			+	211-225	346-360
Borik asit+Hidrofobik madde (HF)		+		+	226-240	361-375
Pnx(1)+Boya	+			+	241+255	376-390
Vernikli hidrofobik madde (VHF)	+				256-270	391-405
TBTO-WR		+		+	421-435	436-450
Pnx(2)	+				466-481	482-497

Örneklerin rutubet durumları; Aralık 1983-Aralık 1986 arasındaki 37 aylık ölçümlerin, çürüme durumları; Aralık 1983-Haziran 1990 arasında 6 ayda bir yapılan incelemelerin, boya durumları ise yine bu tarihler arasında her yıl yapılan incelemelerin sonuçlarına dayanılarak bulunmuştur.

3. DENEME SONUÇLARI

3.1 Toros Sediri Deneme Sonuçları

Toros Sediri (*Cedrus libani* A. Rich.)'nden hazırlanan 50x50x455 mm boyutundaki L-tipi birleştirme örnekleri uygulanan metodlara göre 4 seriye ayrılarak değerlendirilmiş ve varılan sonuçlar aşağıda açıklanmıştır.

3.1.1 SA Serisi

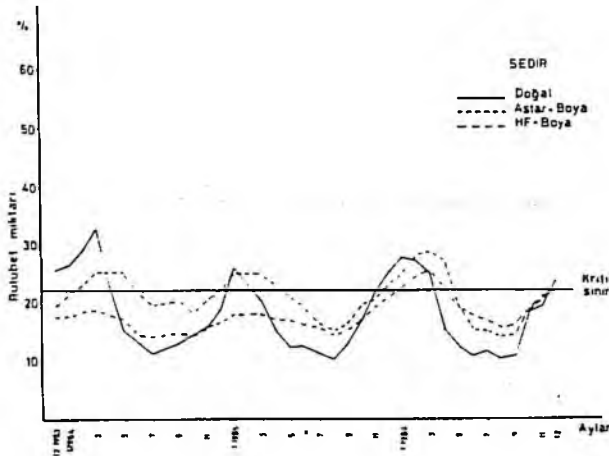
Bu seride L-tipi birleştirme örnekleri; (a) Doğal (Emprenyesiz-Boyasız) olarak, (b) Emprenyesiz+Boya, (C) Hidrofobik Madde (HF)+Boya işlemleri uygulanarak kullanılmıştır.

3.1.1.1 Rutubet Durumu

(a) Doğal örneklerde rutubet 3 yıllık süre içerisinde kış aylarında %33'e kadar yükselmekte, yaz aylarında ise %10'a kadar düşmekte, sadece kış aylarında kritik sınıra üzerine çıktığı görülmektedir. Minimum ve maksimum değerler bu gruptaki diğer örneklerin değerlerine göre daha geniş bir aralıkta bulunmaktadır.

(b) Emprenyesiz+Boya (Sülüğün+Macun+Astar+2 Kat Boya) örneklerinde en yüksek rutubet değeri %29, en düşük rutubet değeri ise %14 olarak bulunmuştur. Grafiklerden rutubetin yaklaşık aralık-mayıs ayları arasında kritik sınıra (%22) üzerinde seyrettiği, diğer aylarda bu sınıra altında bulunduğu görülmektedir.

(c) Hidrofobik Madde (HF)+Boya örneklerine ait rutubet grafiği incelendiğinde ilk 2 yıl bütün aylar içerisinde rutubet değişiminin kritik sınıra altında bulunduğu görülmüştür. Üçüncü yılda rutubet, ocak-mart ayları arasında yükselerek %22'nin üzerine çıkmış, en yüksek değer %26, en düşük değer ise %16 olarak tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1 : SA serisi L-tipi birleştirme örneklerinde rutubet değişimi.

Figure 1 : Moisture content of Lebanese cedar specimens during exposure (SA series)

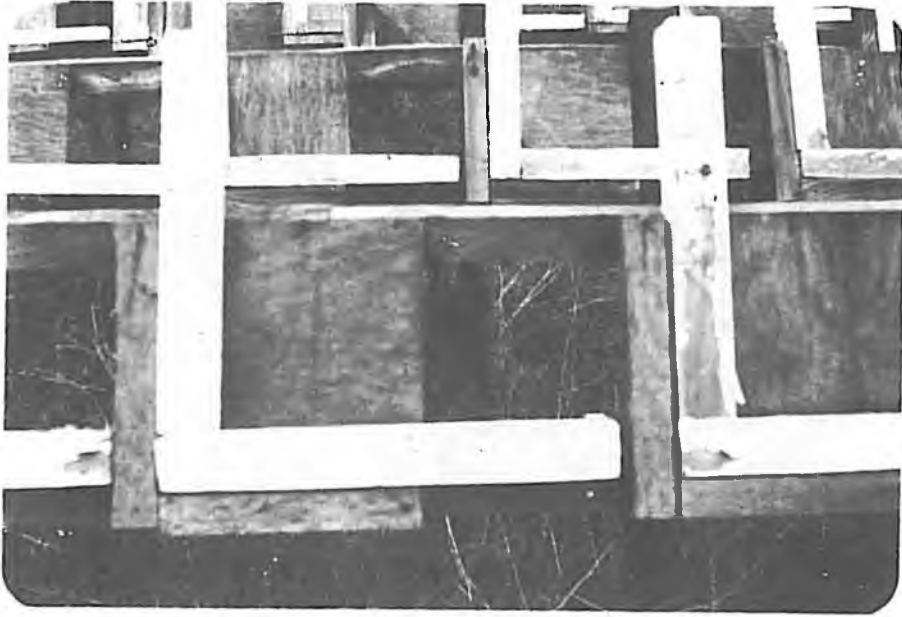
3.1.1.2 Çürüme Durumu

Emprenyesiz-Boyasız (Doğal), Emprenyesiz+Boya ve Hidrofobik Madde (HF)+Boya örneklerinin tümünün 6 yıl sonunda sağlam olduğu anlaşılmıştır.

3.1.1.3 Boya Durumu

(a) Emprenyesiz+Boya örneklerinde 3. yıldan itibaren hafif boya dökülmeleri başlamış ve giderek artmıştır. 6. yıl sonunda ise pul pul veya levhalar halinde aşırı boya dökülmeleri tespit edilmiştir.

(b) Hidrofobik Madde (HF)+Boya örneklerinde, boyanın 6 yıllık süre içerisinde iyi bir şekilde muhafaza edildiği (Şekil 2), ancak bazı örneklerde plakalar halinde aşırı derecede dökülmeler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 2 : Toros sedirinde HF+Boya örneğinde (203 No.) 6 yıl sonunda boya durumu.

Figure 2 : Condition of paint in *cedrus libani* Specimen (No. 203) after 6 years' exposure.

3.1.2 SB Serisi

Bu serideki L-tipi birleştirme denemelerinde; (a) Emprenyeli Hidrofobik Madde (EHF)+Boya, Pnx(1)+Boya, TBTO-WR+Boya'lı örnekler kullanılmıştır.

3.1.2.1 Rutubet Durumu

(a) Emprenyeli Hidrofobik Madde (EHF)+Boya örneklerinde rutubet, özellikle ilk iki yıl kritik sınırnın (%22) altında bir seyir takip etmiş, üçüncü yılın aralık-nisan ayları arasında %27'ye kadar çıkmıştır. Ancak mantarların gelişmesi için gerekli sıcaklıkların bulunduğu aylarda rutubet daima kritik noktanın altında seyretmekte ve %16'ya kadar düşmektedir. Ayrıca EHF+Boya örneklerinin rutubet grafiklerinin, Pnx(1)+Boya, TBTO-WR+Boya örneklerine ait grafiklerin daima altında seyrettiği görülmüştür.

(b) Pnx(1)+Boya örneklerinde rutubet 3 yıl içerisinde en fazla % 31'e çıkmakta, haziran-ekim ayları arasında kritik sınıra altına düşmekte ve en düşük değer % 17 olmaktadır.

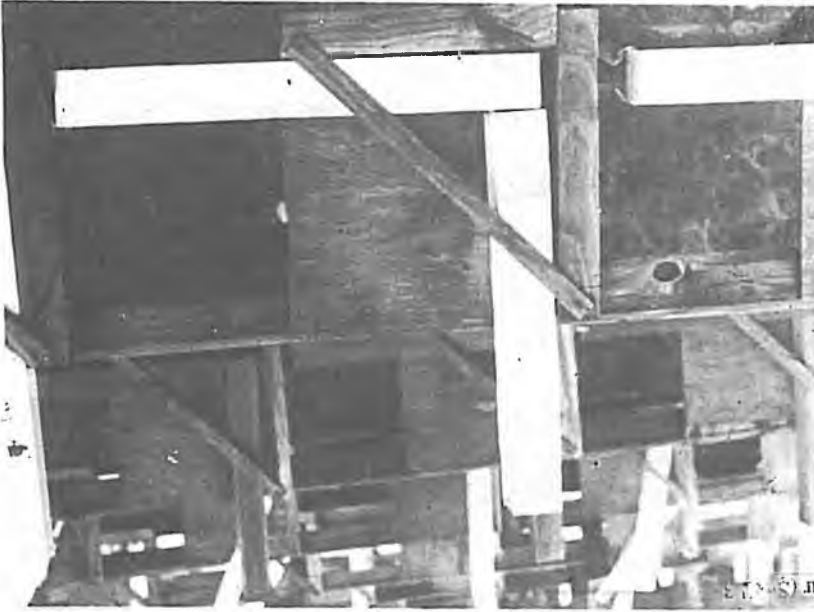
(c) TBTO-WR+Boya örneklerinde ise rutubet çoğunlukla kritik sınıra üzerinde seyretmekte. 3. yıl mart ayında %34'e kadar çıkmakta ve mayıs-ekim ayları arasında kritik sınıra altında bulunmaktadır. En düşük rutubet değeri %18 kadardır. Bu gruba giren diğer örneklere göre, TBTO-WR+Boya örneklerinde rutubet gidişi daha yüksek bir seyir takip etmektedir.

3.1.2.2 Çürüme Durumu

Emprenyeli Hidrofobik Madde (EHF)+Boya, Pnx(1)+Boya, TBTO-WR+Boya örneklerinin tümü sağlam olup, 6 yıl sonunda çürüme görülmemiştir.

3.1.2.3 Boya Durumu

(a) Emprenyeli hidrofobik madde (EHF)+Boya örneklerinin boyalarında genelde pul pul dökülmeler görülmekle beraber 6 yıl sonunda boyanın iyi durumda olduğu örneklere de rastlanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3 : Toros sedirinde EHF+Boya Denemelerinde 5 yıl sonunda boyası iyi durumda olan bir örnek (No. 220).

Figure 3 : Good condition of paint of Lebanon cedar specimen after 5 years. Treated with EHF+Paint (no. 220).

(b) Pnx(1)+Boya örneklerinde 3. yıldan itibaren boya dökülmeleri başlamış ve dökülmeler giderek artmış. 6. yılın sonunda aşırı derecede geniş plakalar halinde boya dökülmeleri tespit edilmiştir.

(c) TBTO-WR+Boya örneklerinde 6 yılın sonunda aşırı boya dökülmeleri görülmüştür.

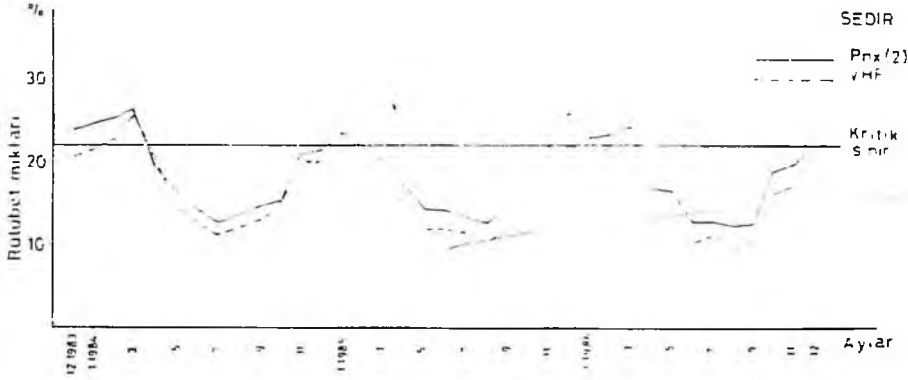
3.1.3 SC Serisi

Bu serideki L-tipi birleştirme örnekleri: (a) Pnx(2), (b) Vernikli hidrofobik madde (VHF) ile işlem görmüştür.

3.1.3.1 Rutubet Durumu

(a) Boyasız Pnx(2) örneklerinde rutubet durumu incelendiğinde ; rutubetin genellikle kritik sınırnın altında seyrettiği, ancak kış aylarında %22'nin üzerindeki değerlere ulaştığı görülmektedir. En yüksek değer %27, en düşük değer ise %12'dir.

(b) Vernikli hidrofobik madde ile işlem görmüş örneklerde rutubet, yaz ve kış aylarında hemen hemen kritik noktanın altında seyretmektedir. Sadece 1984 yılı şubat ve mart aylarında kritik sınırnın üzerine çıkmıştır. Rutubet miktarı en yüksek %26, en düşük %10 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4 : SC serisi L-tipi birleştirme örneklerinde rutubet değişimi.

Figure 4 : Moisture content of Lebanon cedar specimens during exposure (SC series).

3.1.3.2 Çürüme Durumu

Pnx(2) ve VHF ile işlem gören Toros sediri L-tipi birleştirme örneklerinin tümünün 6 yıl sonunda sağlam olduğu tespit edilmiştir.

3.1.3.3 Boya Durumu

Pnx(2) ve VHF serisine giren örnekler boyaya sürülmemiştir. Ancak, boya yerine ya vernik ya da maddenin kendi özel bir rengi bulunmaktadır.

(a) Pnx(2) örneklerinde 3. yılda özel renk açılmaya başlamış, 6. yılın sonunda ise kaybolmuştur. Bu örneklerde genel olarak çatlama görülmemektedir.

(b) Vernikli hidrofobik maddeli örneklerin renklerinde 6 yıl sonunda kararın olduğu ve yüzeysel çatlakların oluştuğu tespit edilmiştir.

3.1.4 SD Serisi

Bu serideki Toros sediri L-tipi birleştirme örneklerinde; (a) Borikasıit+Hidrofofik Madde+Boya. (b) CCA+Boya. (c) CCB+Boya kullanılmıştır.

3.1.4.1 Rutubet Durumu

(a) Borikasıit+Hidrofofik Madde+Boya örneklerinde aralık-mart ayları arasında rutubetin, kritik sınırın üzerinde seyrettiği. diğer aylarda ise %22'nin altında bulunduğu tespit edilmiştir. En yüksek rutubet değeri %28, en düşük değer ise %17 olarak bulunmuştur. Bu gruba giren örnekler, serideki diğer metodlarla mukayese edildiğinde rutubet gidişinin daha düşük seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni boya altında hidrofofik maddenin bulunuşudur.

(b) CCA+Boya örneklerinde rutubet durumu daima kritik sınırın üzerinde seyretmiş, maksimum %44, minimum %23 olarak tespit edilmiştir.

(c) CCB+Boya örneklerinde rutubet sadece temmuz-eylül ayları arasında %22 civarına inmiştir. En yüksek rutubet değeri %35, en düşük değer ise %21'dir.

3.1.4.2 Çürüme Durumu

Borikasıit+Hidrofofik Madde+Boya, CCA+Boya, CCB+Boya örneklerinin tümü sağlam olup, 6 yıl sonunda çürüme görülmemiştir.

3.1.4.3 Boya Durumu

(a) Borikasıit+Hidrofofik Madde+Boya örneklerinde boya küçük pullar halinde dökülmüş olup, çatlaklar bulunmamaktadır.

(b) CCA+Boya örneklerinde boyalar plakalar ve küçük pullar halinde dökülmüş olup, örneklerde çatlama yoktur.

(c) CCB+Boya örneklerinde ise boya pul pul dökülmüştür. Örneklerde çatlama yoktur.

3.2 Karaçam Deneme Sonuçları

Karaçam (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe) dan 50x50x455 mm boyunda hazırlanan örnekler, uygulanan metodlara göre 4 seriye ayrılarak değerlendirilmiş ve varılan sonuçlar aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1 KA Serisi

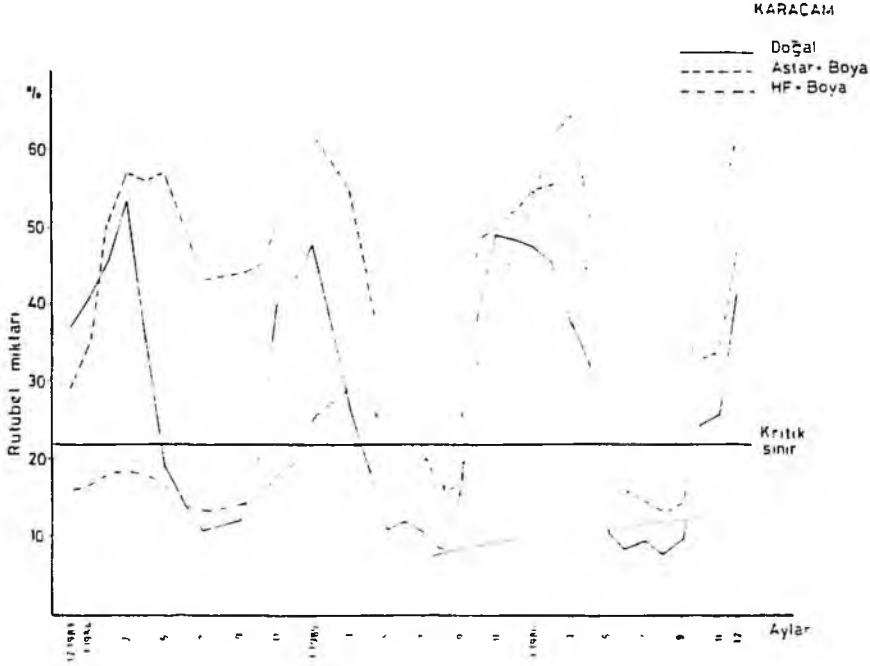
Bu seride L-tipi birleştirme örnekleri; (a) Doğal (Emprenyesiz-Boyasız) olarak, (b) Emprenyesiz+Boya, (c) Hidrofofik Madde (HF)+Boya işlemleri uygulanarak denemeye alınmıştır.

3.2.1.1 Rutubet Durumu

(a) Karaçam doğal örnekleri rutubet bakımından incelendiğinde; kış aylarında (aralık-mart) rutubetin %53'e kadar yükseldiği, yaz aylarında ise %8'e kadar düştüğü görülmüştür. Rutubet, en yüksek değerlere kasım-ocak aylarında ulaşmakta, nisan-ekim ayları arasında kritik sınırın (%22) altına düşmektedir.

(b) Emprenyesiz+Boya (Sülüğen+Macun+Astar+2 kat Boya) örneklerinde maksimum rutubet değeri %62'ye kadar çıkmakta, minimum %13'e kadar düşmektedir. Rutubetin ilk yıl yaz aylarında dahi rutubet sınırının altına düşmediği, ikinci yıl temmuz-ağustos aylarında, üçüncü yıl ise mayıs-eylül ayları arasında kritik sınırın altında seyrettiği anlaşılmıştır. Rutubet genel seyri bakımından, 3 yıl içerisinde kritik sınırın altına fazla miktarda düştüğü görülmemiştir.

(c) Hidrofobik Madde (HF)+Boya örneklerinde rutubet durumu ilk yıl kritik sınırın altında seyretmiş, daha sonraki yıl aralık-haziran ayları arasında kritik sınırın altına inmiş, üçüncü yıl ise ağustos ayı hariç kritik sınırın üzerinde bir seyir takip etmiştir. 3 yıl içerisinde rutubet değeri maksimum %64, minimum %13 olarak gerçekleşmiştir (Şekil 5).



Şekil 5 : KA serisi L-tipi birleştirme örneklerinde rutubet değişimi.

Figure 5 : Moisture content of *Pinus nigra* specimens during exposure (SA series).

3.2.1.2 Çürüme Durumu

(a) Doğal (emprenyesiz-boyasız) örneklerden, altı yıl sonunda 2 adedinin çürüme suretiyle deneme dışı kaldığı, 5 adet örnekte ise %90 çürüme olduğu tespit edilmiştir.

(b) Emprenyesiz+Boya (Sülüğün+Macun+Astar+2 kat Boya) örneklerinde çürüme belirtilerine rastlanmamıştır.

(c) Hidrofobik Madde (HF+Boya örneklerinin 32 adedinde %100, 2 adedinde %90 çürüme tespit edilmiştir (Tablo 2).

3.2.1.3 Boya Durumu

(a) Sülüğün+Astar+Macun+2 kat Boya (Emprenyesiz+Boya) örneklerinde, ilk 3 yıllık süre içerisinde boyalarda bozulmalar bulunduğu ve örneklerde çatlakların oluştuğu görülmüştür. 6 yılın sonunda ise aşırı boya dökülmesi ile örneklerdeki çatlakların fazlaştığı tespit edilmiştir.

(b) Hidrofobik madde (HF)+Boya örneklerinde ilk üç yılın sonunda boyalarda yer yer dökülmeler olduğu, örneklerde çatlak bulunmadığı, 6 yıl sonundaki incelemelerde ise boyaların aşırı derecede döküldüğü görülmüş ve örneklerde çatlakların bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2 : Karaçam L-tipi birleştirme örneklerinin 6 yıl sonunda çürüme durumları.
Table 2 : Degree of decay on L-joints after 6 years' exposure.

Emp. Mad	Metod	Boya	Örnek sayısı	Çürüme Sınıflarındaki Örnek Sayısı				
				100	90	70	40	0
-	-	Yok	15	2	5	0	0	8
-	-	Var	15	0	0	0	0	15
HF	FS	Var	15	2	2	0	0	11
EHF	FS	Var	15	0	1	0	2	12
Pnx(1)	FS	Var	15	1	0	0	0	14
TBTO-WR	Dal.	Var	15	0	0	0	0	15
VHF	FS	Yok	15	0	0	0	0	15
Pnx(2)	FS	Yok	15	0	0	0	0	15
Borikasıit+HF	Dal.	Var	15	0	0	0	0	15
CCA	Vak/Bas.	Var	15	0	0	0	0	15
CCB	Vak/Bas.	Var	15	0	0	0	0	15

FS = Firça ile sürme, Dal. = Daldırma, Vak/Bas. = Vakum+Basınc.

3.2.2 KB Serisi

Bu serideki L-tipi birleştirme denemelerinde; (a) Emprenyeli Hidrofobik Madde (EHF)+Boya, (b) Pnx(1)+Boya, (c) TBTO-WR+Boya işlemleri uygulanan örnekler kullanılmıştır.

3.2.2.1 Rutubet Durumu

(a) Emprenyeli hidrofobik madde (EHF)+Boya örneklerinde rutubet, ilk yıl yaz ve kış aylarında kritik sınırm (%22) altında seyretmiştir. İkinci yılın ilk aylarında kritik sınırın biraz üzerine çıktıktan sonra, yaz aylarında bu sınırın altına düşmüştür. Üçüncü yıl mart ayında rutubet %48'e kadar yükselmiş, ağustos ayında %18'e kadar düşmüştür. 3 yıl içerisinde en yüksek derutubet değeri %48, en düşük değer ise %17 olarak tespit edilmiştir.

(b) Pnx(1)+Boya örneklerinde rutubet durumu deneme başlama tarihinden itibaren 3 yıl boyunca daima kritik sınırın üzerinde seyretmiştir. Rutubet değeri, en yüksek %82, en düşük %28 olmuştur.

(c) TBTO-WR+Boya örneklerinde rutubet değerleri ilk yıl içerisinde kritik sınırın üzerinde seyretmiş, 2. ve 3. yıllarda mayıs-eylül ayları arasında kritik sınırın altına düşmüştür. En yüksek rutubet değeri %58, en düşük değer ise %12 olmuştur.

3.2.2.2 Çürüme Durumu

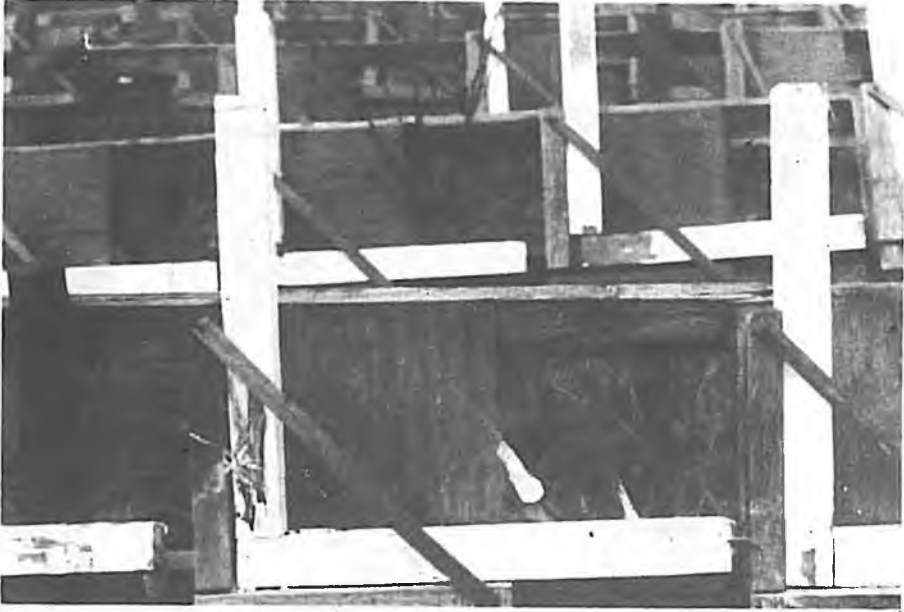
(a) Altı yıl sonunda emprenyeli hidrofobik madde (EHF)+Boya örneklerinden 1 adedinde %90, 2 adedinde %40 çürüklük tespit edilmiştir.

(b) Pnx(1)+Boya örneklerinden 1 adedi tamamen çürüyüp, direnci (0) olduğu için deneme dışı bırakılmıştır (Şekil 6).

(c) TBTO-WR+Boya örneklerinde önemli bir çürüme tespit edilmemiştir.

3.2.2.3 Boya Durumu

(a) Emprenyeli hidrofobik madde (EHF)+Boya örneklerinde 3. yılda boyada yer yer dökülmeler görülmeye başlamış, 6 yıl sonunda ise boyanın aşırı derecede döküldüğü ve örneklerde derine giden çatlakların oluştuğu tespit edilmiştir.



Şekil 6 : Karaçam Pnx(1)+Boya metodunda 6 yıl sonunda çürüyerek deneme dışı kalan 384 nolu örnek.

Figure 6 : Rejected specimen of *Pinus nigra* because of decay in Pnx(1)+paint after 6 years' exposure (No. 384).

(b) Pnx(1)+Boya örneklerinde 3. yılda boyada kısmen yer yer dökülmeler olduğu belirlenmiştir. Altı yıl sonunda boyanın plakalar halinde aşırı derecede döküldüğü ve örneklerde çatlamlar olduğu tespit edilmiştir.

(c) TBTO-WR+Boya örneklerinde 3. yılda boyada yer yer ve aşırı dökülmelere rastlanmış, 6 yıl sonunda ise aşırı boya dökülmeleri ile birlikte, boyası tamamen dökülmüş örnekler olduğu ve örneklerde aşırı yüzeysel çatlaklar oluştuğu saptanmıştır.

3.2.3 KC Serisi

Bu serideki L-tipi birleştirme örneklerinde; (a) Pnx(2), (b) Vernikli hidrofobik madde (WHF) kullanılmış, örnekler ayrıca boyanmamıştır.

3.2.3.1 Rutubet Durumu

(a) Pnx(2) ile işlem görmüş örneklerde 3 yıl boyunca rutubet seyri incelenmiş; rutubetin kasım-mayıs ayları arasında kritik sınırın üzerinde, nisan-ekim ayları arasında kritik sınırın altında bir seyir takip ettiği gözlenmiştir. En yüksek rutubet değeri %48, en düşük rutubet değeri ise %10 olarak tespit edilmiştir.

(b) Vernikli hidrofobik madde (WHF) örneklerinde rutubetin ilk iki yıl kış aylarında kritik sınırın (%22) üzerinde olduğu, üçüncü yılda kritik sınırın daha uzun süre aşıldığı yaz aylarında ise rutubetin daima kritik sınırın altında kaldığı görülmüştür. Maksimum rutubet %45, en düşük rutubet değeri ise %7 olarak tespit edilmiştir.

3.2.3.2 Çürüme Durumu

Pnx(2) ve vernikli hidrofobik madde ile işlem görmüş örneklerde 6 yıl sonunda çürüme görülmemiştir (Şekil 7).



Şekil 7 : VHF ile işlem görmüş Karaçam'da 6 yıl sonra sağlam kalmış bir örnek.
Figure 7 : A sound specimen of *Pinus nigra* in VHF after six years' exposure.

3.2.3.3 Boya Durumu

(a) Pnx(2) örneklerinde 3. yılda yer yer yüzeysel çatlaklar tespit edilmiştir. 6 yıl sonunda Pnx(2) 'nin, doğal boya renginin tamamen kaybolduğu, örneklerde yüzeysel ve aşırı derine giden çatlaklar oluştuğu görülmüştür.

(b) Vernikli hidrofobik madde (VHF) örneklerinin 3. yılda, vernik bakımından iyi durumda olduğu, örneklerde çatlama olmadığı görülmüş, 6 yıl sonunda ise vernik tamamen silinmiş ve örneklerde yüzeysel çatlaklar oluştuğu tespit edilmiştir.

3.2.4 KD Serisi

Bu serideki L-tipi birleştirme örneklerinde: (a) Borik asit+Hidrofobik Madde+Boya, (b) CCA+Boya, (c) CCB+Boya işlemleri uygulanmıştır.

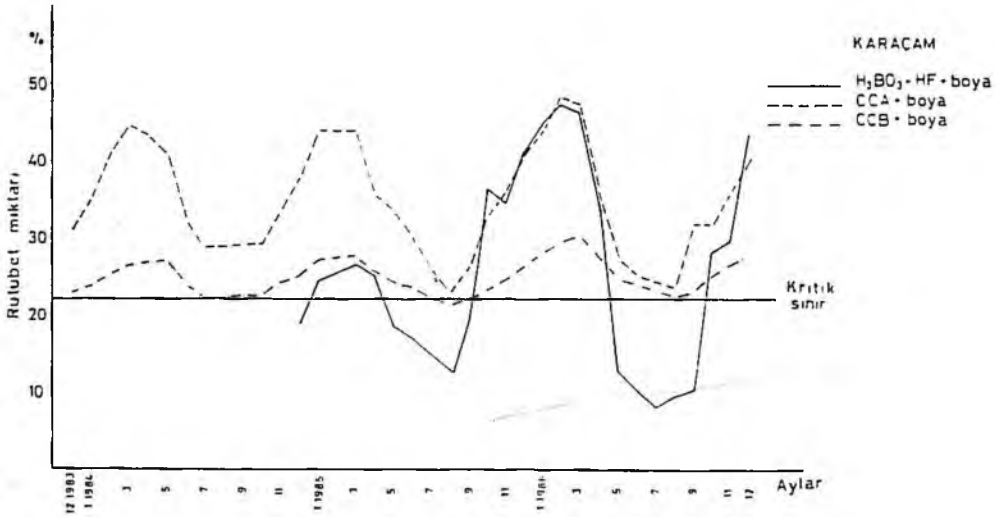
3.2.4.1 Rutubet Durumu

(a) Borik Asit+Hidrofobik Madde+Boya örnekleri ile yapılan denemeler 2 yıllıktır. Rutubet, ilk yıl ocak-nisan ayları arasında kritik sınıra üzerine çıkmış, nisan-eylül ayları arasında kritik sınıra altına düşmüştür. İkinci yıl rutubet kış aylarından nisan ayına kadar kritik sınıra çok üzerine çıkmış, maksimum rutubet %47 değerine ulaşmıştır. En düşük rutubet değeri temmuz ayında % 8 olarak gerçekleşmiştir.

(b) CCA+Boya örneklerinde rutubet değeri, üç yıl içerisinde kritik sınıra üzerinde bir seyir

takip etmiştir. Yaz aylarında rutubette %23'e kadar düşme görülmüş, en yüksek rutubet değeri ise %48 olarak tespit edilmiştir.

(c) CCB+Boya örneklerinde de rutubet, hemen hemen daima kritik sınırın üzerinde bir seyir takip etmiştir. Maksimum rutubet değeri %30 olarak tespit edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8: KD serisi L-tipi birleştirme örneklerinde rutubet değişimi.

Figure 8: Moisture content of *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* specimens during exposure (KD series).

3.2.4.2 Çürüme Durumu

KD serisi örnekleri 6 yıl sonunda çürüme bakımından incelendiğinde herhangi bir çürüme belirtisi görülmemiştir.

3.2.4.3 Boya Durumu

(a) Aralık 1984 tarihinde deneme alanına yerleştirilen Borik Asit+Hidrofofik Madde+Boya örnekleri 1987 yılında incelendiğinde, boyalarda fazla miktarda dökülmeler tespit edilmiş, ancak örneklerde çatlama görülmemiştir. 6. yılda ise boyaların tamamen döküldüğü ve örneklerde aşırı çatlakların oluştuğu tespit edilmiştir.

(b) CCA+Boya örneklerinde 3. yılda, boyalarda az miktarda dökülmeler olduğu, örneklerde çatlama olmadığı görülmüştür. 6 yıl sonunda ise aşırı boya dökülmeleri ve örneklerde orta derecede çatlamlar tespit edilmiştir.

(c) CCB+Boya örneklerinde 3. yılda boyalarda dökülmeler başladığı, çatlama olmadığı görülmüştür. 6 yıl sonunda yapılan incelemelerde ise boyada pul pul., bazen de aşırı dökülmeler ile birlikte sathi çatlaklar tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

4.1 Toros Sediri Örneklerinin Değerlendirilmesi

(1) Toros sediri L-tipi birleştirme örnekleri rutubet değişimi bakımından incelendiğinde; maksimum rutubet miktarı; CCA+Boya örneklerinde %44, CCB+Boya % 35, TBTO-WR+Boya %34, Emprenyesiz+Boya %33, Pnx(1)+Boya örneklerinde ise %31 olarak bulunmuştur. Maksimum rutubeti en düşük olan metodlar VHF (%26) ve HF+Boya (%22) dir. İçersinde hidrofobik madde bulunan koruyucularla işlem gören örneklerde, rutubet seyri daima kritik sınır yakınında olduğu görülmektedir.

(2) Toros sediri örneklerinde 6 yıl içerisinde yapılan incelemeler sonunda, herhangi bir çürüme belirtisi bulunmamıştır.

(3) Boya durumu bakımından Toros sediri örnekleri incelendiğinde; boya dökülmelerinin örneklerin uç kısımlarında ve birleştirme yerlerinde görüldüğü, ayrıca yatık elemanlar üzerinde dökülmelerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Örneklere uygulanan madde ve metodlara göre boya dökülme şekilleri üç grupta toplanmıştır.

(a) Üç yıl sonunda; Emprenyesiz+Boya örneklerinde fazla dökülme olduğu, Pnx(1)+Boya, CCA+Boya, CCB+Boya örneklerinde ise köşelerde ve uçlarda boya dökülmesinin başladığı, TBTO-WR+Boya örneklerinde ise yer yer boya dökülmeleri tespit edilmiştir.

Altı yıl sonunda; yukarıda belirtilen maddelerle işlem gören örneklerin hepsinde aşırı derecede pul pul ve plakalar halinde dökülmeler olmuştur.

(b) Üç yıl sonunda; HF+Boya örneklerinde boyanın iyi durumda olduğu, EHF+Boya metodunun bazı örneklerinde iyi, diğerlerinde H_3BO_3 +HF+Boya örneklerinde olduğu gibi köşelerde dökülmeler olduğu tespit edilmiştir.

Altı yıl sonunda; yukarıda belirtilen maddelerle işlem gören örneklerde boya genelde pul pul ya da plakalar halinde dökülmekle beraber bazı örneklerde boyanın hâlâ dökülmediği görülmüştür.

(c) VHF örneklerinde 3. yıldan itibaren verniğin rengi bozulmuş, 6. yıl sonunda vernik tamamen ortadan kalkarak, yüzeysel çatlaklar oluştuğu tespit edilmiştir.

Pnx(2) örneklerinde ise 3 yıldan itibaren doğal boya rengi açılmış, 6. yıl sonunda renk tamamen kaybolmuştur. Örneklerde çatlama görülmemiştir.

4.2 Karaçam Örneklerinin Değerlendirilmesi

(1) Karaçam L-tipi birleştirme örneklerinde rutubet durumu incelendiğinde, genellikle maksimum rutubetlerin çok yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Maksimum değerler; Pnx(1)+Boya örneklerinde %82'ye ulaşmakta, Emprenyesiz+Boya, HF+Boya, Emprenyesiz-Boyasız (Doğal), TBTO-WR+Boya örneklerinde %50'nin üzerinde bulunmaktadır. CCB+Boya örneklerinde %30, diğerlerinde ise maksimum rutubet %40-50 arasında tespit edilmiştir. Minimum değerler bakımından en düşük rutubet miktarı; VHF örneklerinde %7, Emprenyesiz-Boyasız (Doğal) örneklerde %8 ve Pnx(2) örneklerinde %10 olarak tespit edilmiştir. Emprenyesiz+Boya, CCA+Boya, CCB+Boya örneklerinde rutubet genel gidişi daima kritik sınırın üzerinde, diğer metod ve maddelerle işlem gören örneklerde ise yaz aylarında kritik sınırın altında ya da civarında bulunduğu tespit edilmiştir.

(2) Karaçam L-tipi birleştirme örnekleri çürüme durumu bakımından incelendiğinde; en

fazla çürütme. Emprenyesiz-Boyasız (Doğal) ve HF+Boya örneklerinde görülmüştür. Her iki metotda da ikişer örnek deneme dışı kalmıştır. Pnx(1)+Boya işleminde 6 yıl sonunda 1 örnek deneme dışı kalmıştır. Diğer madde ve metodlarla işlem gören örneklerde ise herhangi bir çürütme belirtisine rastlanmamıştır.

(3) Karaçam L-tipi birle: tirme örnekleri boya durumu bakımından incelendiğinde, 3 yılda alınan sonuçlar 3 bölümde toplanmıştır.

(a) 3. yıl sonunda, Emprenyesiz+Boya, CCA +Boya, CCB+Boya, Pnx(1)+Boya, TBTO-WR+Boya örneklerinden bazılarından boyanın iyi durumda olmasına karşın genelde boyalarda yer yer dökülmelerin başladığı tespit edilmiştir.

(b) HF+Boya, EHF+Boya, H₃BO₃+HF+Boya örneklerinde yer yer dökülmeler başlamıştır.

(c) VHF ve Pnx(2) örneklerinde doğal renkte bozulmaları ile bazı örneklerde çatlak oluşumu başlamıştır.

Altı yıl sonunda bütün metod ve maddelerle işlem gören örneklerde aşırı boya dökülmesi görülmüştür. Pnx(2) ve VHF örneklerinde de doğal boya rengi ve verniğin tamamen ortadan kalktığı tespit edilmiştir. HF+Boya örnekleri hariç diğer örneklerin tümünde aşırı ya da yüzeysel çatlaklara rastlanmıştır.

5. SONUÇLARIN AĞAÇ TÜRLERİ BAKIMINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Daha önce belirtildiği üzere denemeler üç ağaç türü üzerinde yapılmıştır. Doğu Lâdini, Toros sediri ve Karaçam'dan hazırlanan örneklerin rutubet, çürütme ve boya durumları uygulanan işlemlere göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

5.1 Rutubet Durumu

Emprenyesiz-Boyasız (Doğal) örneklerde rutubet durumu incelendiğinde, en fazla rutubet kış aylarında; Doğu Lâdini'nde %16, Toros sediri'nde %33, Karaçam'da %53, yaz aylarında ise her üç türde de %8-10 civarında seyretmektedir. Ancak Toros sedirinde rutubet diğer türlerden farklı olarak genelde kritik sınırın altında bir seyir göstermiştir. Doğal Toros sediri örneklerinde rutubetin düşük olması nedeniyle çürümenin de daha az olabileceği sonucuna varılmıştır.

Emprenyesiz+Boya (Doğal+Boya) örneklerinden Doğu Lâdini'de rutubet durumu çoğunlukla kritik sınırın üzerinde seyretmiş ve %53'e ulaşmıştır. Toros sedirinde rutubet genelde kritik sınırın yakınında ilerlemekte ve %29 rutubet değerine ulaşmaktadır. Bu rutubet miktarı çürütme bakımından fazla bir sakınca yaratmamaktadır. Buna karşın Karaçamda rutubet gidişi kritik sınırın üzerinde olup %62'ye kadar çıkmıştır. Ağaç türlerinde rutubet gidişinin kritik sınırla ilgisi bakımından, Toros sedirinde diğer türlerden daha olumlu bir seyir takip ettiği anlaşılmaktadır.

HF+Boya örneklerinden Doğu Lâdini'de özellikle ilk yılların hem yaz hem de kış aylarında rutubet kritik sınırın altında kalmakta, daha sonraki yıllarda kış aylarında %36'ya çıkmaktadır. Toros sedirinde yine son yıllarda rutubet %26'ya kadar yükselmekte, Karaçamda ise son yılda %64'e ulaşmaktadır. Kritik sınıra en yakın değerler Toros sedirinde görülmektedir.

EHF+Boya örneklerinde rutubet değerlerinin, Doğu Lâdini'de ve Toros sedirinde genelde kritik sınırın yakınında olduğu, Karaçamda ise son yılın kış aylarında %48'e kadar çıktığı görülmektedir. Yani EHF+Boya işleminin uygulandığı örneklerde rutubet gidişinin Doğu Lâdini ve Toros sedirinde, Karaçamdan daha uygun bir seyir gösterdiği anlaşılmaktadır.

Pnx(1)+Boya işleminde, Toros sediri ve Doğu Lâdini'de rutubet bakımından kritik sınıra

yakın bir seyir görüldüğü halde Karaçamda 3 yıl süresince kritik sınır üzerinde bir gidiş tespit edilmiştir.

TBTO-WR+Boya işleminde Toros sediri ve Doğu Lâdininde rutubet genel gidişi kritik sınır civarında olup, Doğu Lâdininde en fazla %36'ya kadar çıkmaktadır. Karaçamda ise genel rutubet gidişi kritik sınırın oldukça üzerinde seyretmekte, ancak yaz aylarında kritik sınırın altına inmektedir.

Pnx(2) ve VHF örneklerinde, rutubet gidişinin paralel olduğu gözlenmektedir. Doğu Lâdini ve Toros sedirinde genelde rutubet, kritik sınırın altında seyretmektedir. Karaçamda ise VHF örneklerinde rutubet en yüksek değerleri Pnx(2) örneklerinin altında olmak üzere kış aylarında kritik sınır üzerinde, yaz aylarında kritik sınırın çok altında görülmektedir.

H₃BO₃+HF+Boya örneklerinde, Toros sediri ve Doğu Lâdininde rutubet gidişi, kritik sınırdan pek fazla uzaklaşmadığı halde, Karaçamda kritik sınırın altında ve üstünde büyük farklılıklar göze çarpmaktadır.

CCA+Boya ve CCB+Boya örneklerinde rutubet gidişi her üç ağaç türünde de daima kritik sınırın üzerinde görülmektedir.

Rutubet değişimi bakımından üç ağaç türü arasında bir sıralama yapmak gerekirse, rutubet değişimi kritik sınıra en yakın ağaç türü Toros sediri olmakta, daha sonra Doğu Lâdini ve Karaçam gelmektedir.

5.2 Çürüme Durumu

Emprenyesiz+Boyasız (Doğal) Lâdin ve Karaçam örneklerinden ikişer adedi 6 yıl sonunda aşırı çürüme nedeniyle deneme dışı kalmıştır. Doğu lâdininde 8 adet, Karaçamda ise 5 adet örnekte derine giden şiddetli ve yaygın çürüklük tespit edilmiştir. Ayrıca, Doğu lâdininde 4 örnekte derine gitmeyen yaygın çürüklük ile 1 adet hafif yüzeysel çürüklük bulunmuştur. Karaçamda 8, Toros sedirinde 15 adet örnekte herhangi bir çürüme belirtisine rastlanmamıştır.

Doğal+Boya örneklerinde her üç ağaç türünde de herhangi bir çürüme belirtisine rastlanmamıştır.

HF+Boya Karaçam örneklerinden 2 adedi deneme dışı kalmış, 2 adedinde derine giden şiddetli ve yaygın çürüme tespit edilmiş, diğer örnekler sağlam olup, çürüme belirtisi görülmemiştir.

EHF+Boya, Doğu lâdini ve Toros sediri örneklerinde herhangi bir çürüme görülmediği halde, Karaçamın 1 örneğinde derine giden şiddetli ve yaygın çürüme ile 2 adedinde hafif yüzeysel çürüme tespit edilmiştir.

Pnx(1)+Boya Karaçam örneklerinden 1 adedi deneme dışı kalmış, diğer türlerde herhangi bir çürüme görülmemiştir.

Diğer madde ve metodlarla işlem gören örneklerde her üç ağaç türünde de çürüme belirtisi görülmemiştir.

Çürüme bakımından üç ağaç türü karşılaştırıldığında; Toros sediri çürümenin görülmediği ağaç türü olarak ilk sırayı almaktadır.

5.3 Boya Durumu

Doğal+Boya örneklerinde 3 yıl sonra, her üç ağaç türünde birleşme yerlerinde ve uç kısımlarda boya dökülmelerinin başladığı, 6 yıl sonunda ise pul veya plakalar halinde boya dökülmelerinin olduğu ve ağaç türleri arasında bu metotta büyük fark olmadığı görülmüştür.

HF+Boya örneklerinde 3 yıl sonunda, Doğu lâdini ve Toros sedirinde boyanın nispeten iyi durumunda olduğu. Karaçamda ise yer yer dökülmeler olduğu görülmüştür. 6 yıl sonunda boya dökülmeleri aşırı derecede varmış, ancak Toros sedirinde dökülmelerin daha az miktarda olduğu tespit edilmiştir.

EHF+Boya örneklerinde 3 yıl sonunda Doğu lâdini ve Toros sedirinde birleşme yeri ile uç kısımlarda az miktarda boya dökülmesi, Karaçam örneklerinin tümünde yer yer dökülmeler olduğu görülmüştür. 6 yıl sonundaki değerlendirmelerde aşırı boya dökülmeleri tespit edilmiştir. Bu metotda boya durumu bakımından bir sıralama yapıldığında; Toros sedirinde kısmen dökülmeler olduğu, Doğu lâdininde ise boyanın iki türe göre genelde iyi durumda olduğu görülmüştür.

Pnx(1)+Boya örneklerinde 3 yıl sonunda, her üç türde de uç ve birleştirme yerlerinde boyada dökülmeler başlamış, ayrıca Karaçamda bu kısımlarla beraber yer yer dökülmeler de görülmüştür. 6 yıl sonunda Karaçamda boyanın tamamen döküldüğü, Doğu lâdininde birleştirme yerinde geniş plakalar halinde, Toros sedirinde yine birleştirme yerlerinde pul pul boya dökülmesi meydana geldiği tespit edilmiştir.

TBTO-WR+Boya örneklerinde 3 yıl sonunda her üç türde de boyada yer yer dökülmeler başlamıştır. 6 yıl sonunda ise her üç ağaç türü örneklerinde aşırı derecede boya dökülmesi tespit edilmiştir.

H₃BO₃+HF+Boya örneklerinde 3 yıl sonunda Karaçamda yer yer boya dökülmeleri meydana gelmiş, Doğu lâdini ve Toros sedirinde örneklerin uç ve birleştirme yerlerinde dökülmeler başlamıştır. 6 yıl sonunda lâdin ve sedirde pul şeklinde aşırı boya dökülmeleri olmuş, Karaçamda boya tamamen dökülmüştür.

CCA+Boya ve CCB+Boya örneklerinde 3 yıl sonunda Doğu lâdini ve Toros sedirinde sadece uç ve birleştirme yerlerinde boya dökülmesi başlamış, Karaçam örneklerinde genelde boya dökülmesi görülmüştür. 6 yıl sonunda her üç türde de aşırı boya dökülmeleri tespit edilmiştir.

Pnx(2) örneklerinde 3 yıl sonra, her üç ağaç türünde de Pnx(2) nin doğal boya renginde yer yer bozulmalar ile çatlama başlamıştır. 6 yıl sonunda Doğu lâdini ve Karaçam örneklerinde Pnx(2) nin doğal boya rengi tamamen kaybolmuş, Toros sedirinde ise bu rengin solduğu ve kısmen kaybolduğu görülmüştür.

VHF örneklerinde 3 yıl sonunda, her üç ağaç türünde vernik renginin bozulmaya başladığı, 6 yıl sonunda ise vernik renginin tamamen ortadan kalktığı görülmüştür.

HF+Boya örneklerinde 3 yıl sonunda boyanın diğer koruyucu maddelele işlem gören örneklere nazaran daha iyi durumda oldukları görülmüştür. 6 yıl sonunda örneklerin bir kısmında boya diğer metotlara göre iyi olmakla beraber, bir kısmında aşırı dökülmeler tespit edilmiştir. Ağaç türleri arasında en iyi örnekler Toros sedirinde görülmüştür.

Üç ağaç türünden hazırlanan L-tipi birleştirme örneklerinde 6 yıl sonunda boya durumu bakımından gerek ağaç türleri gerekse metotlar arasında büyük farklılık bulunmadığı anlaşılmıştır. Böylece pencere doğramalarında, en azından bir hidrolobik madde sürüldükten sonra boya yapmanın daha yararlı olacağı ve her 3 yılda bir boyanın tekrarlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.

**ABOVE-GROUND TESTS ON EXTERNAL
JOINERY (*Cedrus libani* A. Rich., *Pinus nigra*
subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe)**

Prof. Dr. Yılmaz BOZKURT
Prof. Dr. Yener GÖKER
Doç.. Dr. Nurgün ERDİN

ABSTRACT

The objective of the investigation presented here was to determine the service life of timber to be used above ground, especially that of milljwork, impregnated with a variety of preservatives, or hydrophobic materials, in outdoor exposure tests of long (nearly 10 years) duration. The investigation, initiated in 1983, is presently in progress. The investigations reported here were carried out on *picea orientalis*, *pinus nigra*, and *Cedrus libani*. Information on the materials and methods used was presented in the İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 1991 seri A1, page 12-27 Which also contains the results obtained with *picea orientalis*.

SUMMARY

As stated above the tests were carried out on 3 species: *Picea orientalis*, *Cedrus libani*, and *Pinus nigra*. On all The specimens the moisture content (MC) was measused, the degree of deterioration, and the condition of the paint, were assessed.

I. Moisture Content

On Untreated-Unpainted specimens the MC was measured during the winter months. They were: In *P. orientalis* 36%, in *C. libani* 33%, and in *P. nigra* 53%. In the summer months the MC remained on all the 3 species in the range of 8-10%.

On Untreated+Paint specimens of *P. orientalis* the MC remained generally above the critical limit and reached the 53% level. On *C. libani* the MC remained generally near the critical limit and reached 29% level. This level of MC is not considered objectionable. On *P. nigra*, however, the MC progressed above the critical limit and reached 62% level. Considering the relationships of the MCs observed on the species tested with the critical limit, it becomes apparent that MC followed on *C. libani* a more positive course.

On HF (hydrophobic)+Paint specimens of *P. orientalis* the MC remained in the earlier years of the exposure below the critical limit; in later years, however, it reached 36% level during winter months. In *C. libani* in the latest years of the exposure the MC reached 26% level. In *P. nigra* in the last year of the exposure it reached 64% level. The values closest to the critical limit were deserved on *C. libani*.

On EHF+Paint specimens of *P. orientalis* and *C. libani* the MC remained close to the critical limit; on *P. nigra*, however, it reached 48% level during winter months. Thus MC

followed a more positive course on EHF+Paint specimens of *P. orientalis* and *C. libani*, than those of *P. nigra*.

On Pnx(1)+Paint specimens of *C. libani* and *P. orientalis* MC remained close to the critical limit; on *P. nigra* specimens however, it progressed above the critical limit for 3 years.

On TBTO-WR+Paint specimens from *C. libani* and *P. orientalis* MC generally progressed in proximity of the critical limit; in *P. orientalis* it reached a maximum of 36%. In *P. nigra* the MC generally progressed above the critical limit; falling only in summer months below it.

On Pnx(2) and on VHF specimens the progress of MC was parallel to each other on the species tested. In *P. orientalis* and *C. libani* they moved below the critical limit. In *P. nigra*, on the other hand, the MC progressed below that of Pnx(2) specimen, remaining in winter months above the critical limit; in summer months it followed a course much below the critical limit.

On H₃BO₃+HF+Paint specimens of *C. libani* and *P. orientalis* the MC progressed in proximity of the critical limit; on specimens of *P. nigra* large differences appeared below and above the critical limit.

On CCA+Paint and on CCB+Paint specimens of all 3 species the MC remained continuously above the critical limit.

When the species examined are ranked according to their closeness to the critical limit *C. libani* would take first place; it would be followed by *P. orientalis* and *P. nigra*.

2. Degree of Deterioration

Two Untreated-Unpainted specimens of *P. orientalis* and of *P. nigra* were discarded at the end of the 6th year as a result of failure due to decay. On 8 *P. orientalis* and 5 *P. nigra* specimens widespread advanced decay, penetrating deeply into the wood, was observed. On 4 specimens of *P. orientalis* widespread, shallow, and on 1 specimen slight, shallow decay was observed. 8 *P. nigra* and 15 *C. libani* specimens were assessed as sound.

Untreated+Paint specimens were all sound.

Two HF+Paint specimens of *P. nigra* discarded; on other 2 *P. nigra* specimens widespread, advanced decay, penetrating deeply, was observed. Other specimens were sound.

EHF+Paint specimens of *P. orientalis* and *C. libani* were all sound. On 1 *P. nigra* specimen widespread advanced decay, penetrating deeply, on two other *P. nigra* specimens slight, shallow, decay was observed.

All Pnx(1)+Paint specimens were sound, except for 1 which was discarded.

All specimens of the remaining treatment groups were assessed a sound.

3. Condition of the Paint

At the 3rd year of the exposure on Untreated+Paint specimens paint deterioration had started on the joints and on the cross cuttings ends, resulting in paint peeling in the form of flakes and plates. No differences were observed between the species.

At the end of the 3rd year on HF+Paint specimens of *P. orientalis* and *C. libani* the paint was in relatively good condition; on *P. nigra* specimens local peeling had occurred. At the end of the 6th year the paint peeling reached generally extreme level, on *C. libani* specimens being less, extensive.

At the end of the 3rd year on EHF+Paint specimens of *P. orientalis* and of *C. libani* slight peeling had occurred on joints and near the ends; on *P. nigra* specimens local paint disintegration had occurred. On the evaluation at the end of the 6th year excessive paint deterioration was observed.

At the end of the 3rd year on all Pnx(1)+Paint specimens the disintegration had occurred at the joints and ends; on *P. nigra* it had occurred, in addition, at several other areas. At the end of the 6th year on *P. nigra* specimens the paint peeling was complete; on *P. orientalis* it had occurred at joints in the form of large plates on *C. libani* specimens it had occurred at joints in the form of scale.

At the end of the 3rd year on all TBTO-WR+Paint specimens paint peeling had started locally. At the end of the 6th year the peeling had reached extreme levels.

At the end of the 3rd year on H_3BO_3 +HF+Paint specimens of *P. nigra* the peeling had occurred locally; on *P. orientalis* and *C. libani* the peeling had started at the ends and joints. At the end of the 6th year on *P. orientalis* and on *C. libani* the extreme peeling had occurred in form of scales; on *P. nigra* the peeling was complete.

At the end of the 3rd year on CCA+Paint and on CCB+Paint specimens of *P. orientalis* and *C. libani* the peeling was restricted to the ends and joints; on *P. nigra* a generalized peeling was observed. At the end of the 6th year excessive peeling as observed on all 3 species.

At the end of the 3rd year on all Pnx(2) specimens the color deterioration and paint cracking had started. At the end of the 6th year on *P. orientalis* and *P. nigra* the color of Pnx(2) specimens was entirely vanished and of *C. libani* the color had faded and partially lost.

At the end of the 3th year on all VHF specimens the color varnish had started to deteriorate; at the end of the 6th year the color had vanished completely.

At the end of the 3rd year the HF+Paint specimens were in better condition than those which received other treatments. At the end of the 6th year still the condition of the paint was on the part of the specimens better than those which received other treatments. On the other specimens, however, excessive peeling was observed. The specimens retaining the paint best were among those of *C. libani*.

Generally it can be stated that no major differences were observed after 6 years exposure between the species as well as between the type of treatment in paint performance. Therefore it was calculated that on the wooden window frames a hydrophobic treatment preceding the application of paint is preferable and the wood has to be repainted every 3rd year.

KAYNAKLAR

- BERKEL, A., Y. BOZKURT, Y. GÖKER, 1968. Çit malzemesinin dayanmasını artırmak bakımından çeşitli yerli ağaçlarımızda pratik metodlarla emprenye araştırmaları. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No. 1351/125.
- BERKEL, A., 1972. Ağaç malzemenin korunması ve emprenye tekniği. İ.Ü. Or. Fak. Yayın No. 1745/183.
- BOZKURT, Y., 1982. Ağaç malzemenin yağlı boya ile boyanması. ORÜAREN bilgi bülteni 3/82.
- BOZKURT, Y., A. KURTOĞLU, 1982. Türkiye'de binalarda kullanılan ağaç malzemenin çürümesi ile ilgili iklim endeksleri. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi, Seri A, Cilt 32, Sayı 2, s. 92-102.
- CARTWRIGHT K. ST. G. and W. P. K. FINDLAY, 1958. Decay of timber and its preservation. HMSO. London.
- DYO, Broşür - Dekoratif tahta koruyucusu.
- FINDLAY, W. P. K., 1985. Preservation of the timber in the tropics. Martinus Nijhoff/Or W. Junk publishers, Dordrecht The Netherlands.
- HEMEL, Broşür - Immersol-WR kullanma talimatı.
- İLHAN, R., R. COCKCROFT, 1982. Wood preservation in Turkey. STU steyrelson für teknisk utveckling information nr. 294.
- PURSLOW, D.F., N., A., WILLIAMS, 1977. Field trials on preserved timber out of ground contact. BRE deperiment of the enviroment.
- TACK, H.C., 1971. Joinery. Forest Research Laboratory.
- TOPÇUOĞLU, M.Y., 1973. Üzeri boyanmış ahşapta ruubetin zararları. Ormancılık Araştırma Enstitüsü dergisi, Seri A, Cilt 19, Sayı 1.
- TSE 1264, 1973. İğne yapraklı doğramalık kereste.
- TSE 2860, 1978. Ahşap pencereler - yapım kuralları.