

KARAAĞAÇ (*Ulmus campestris Spach.*) ODUNUNDA RENK AÇMA İŞLEMİNİN VERNİK KATMANININ YAPIŞMA DİRENCİNE ETKİSİ

Abdullah SÖNMEZ Musa ATAR Mehmet BUDAKÇI

Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü
06500 Ankara / Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada, karaağaç (*Ulmus campestris Spach.*) odunundan hazırlanan deney örnekleri üzerine % 25' lik konsantrasyondaki NaOH + H₂O₂ ve NaSiO₃ + H₂O₂ çözelti grupları kullanılarak renk açma işlemi yapılmıştır. Renk açma işlemi gören örnekler üzerinde poliüretan ve poliester vernik kullanılarak hazırlanan koruyucu katmanda, renk açıcı kimyasal maddelerin vernik katmanının yüzeye yapışma direncine etkisi TS 6884' esaslarına göre belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, yüzeye yapışma direnci en yüksek, kontrol ve II. grup çözelti (Ç2) uygulanmış örneklerde poliüretan vernik uygulamasında, en düşük poliester vernik katmanında I. (Ç1) ve II. grup çözelti (Ç2) uygulanmış örneklerde ve kontrol örneklerinde elde edilmiştir.

Renk açma işlemi yapılacak işlerde II. grup çözelti (Ç2) uygulamasının yapılması ve poliüretan vernikle kaplanması önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Karaağaç, yüzeye yapışma direnci, renk açma, vernik

THE EFFECT OF BLEACHING PROCESS ON THE ADHESION STRENGTH OF VARNISH COATING ON ELM WOOD (*Ulmus campestris Spach.*)

ABSTRACT

In this study it was performed the bleaching process with NaOH + H₂O₂ ve NaSiO₃ + H₂O₂ which have 25 % concentration apply on elm wood (*Ulmus Campestris Spach.*). It was resarched the effect of adhesion strength on the elm wood surface covered with polyurethane and polyester varnishes after the bleaching process with some chemicals accordig to TS 6884.

As a results of test, it has been obtained the highest adhesion strength value in naturel and II. solition group (Ç2) process samples covered with polyurethane varnish, the lowest adhesion strength in naturel, I. (Ç1) and II. solition group (Ç2) process samples covered with polyester varnish layer.

In the bleaching process works, it can be recommended that II. solition grup (Ç2) application and cover with polyurethane varnish.

Key Words: Elm wood, adhesion strength, bleaching process, varnish coating

1.GİRİŞ

Ağaç malzeme iç ve dış ortamlar için dekorasyon ve yapı elemanlarının vazgeçilmez malzemesidir. Eski çağlardan beri konutların iç ve dış kısımlarında naturel olarak kullanılan ağaç malzemenin doğal görüntüsünü

muhafaza etmek önemli problemlerden birisi olmuştur. Ağaç malzeme yüzeylerinin harici etkilere karşı uzun süre dayanıklı kalabilmesi, vernik katmanının karşılaşması muhtemel etkilere karşı gösterdiği dirence bağlıdır. Vernik katmanının dayanımını etkileyen faktörlerden biriside yüzeye yapışma direncidir.

Ağaç malzeme yüzeyi kullanıldığı yerin özelliklerine göre çok çeşitli etkilere maruz kalabilir. Muhtemel etkiler, mekanik (sürtünme, aşındırma, darbe vb.), fiziksel (toz, kir, yağ, vb.), kimyasal (asit, baz, ev içi kimyasallar, vb.), mikroorganizmalar, ısı, ışık, sıcaklık ve havanın bozucu etkileridir. Vernik katmanının bozucu etkilere dayanıklılığı büyük ölçüde katmanın ağaç yüzeyi ile olan bağlantı kuvveti (adezyon), ve kendi molekülleri arasındaki bağlantı kuvvetine (kohezyon) bağlıdır.

Sarıçam ve kestane odunlarından hazırlanan deney örnekleri tanalith-CBC + sentetik vernik ve WR + poliüretan vernik ile emprenye edildikten sonra yüzeylerine son işlem olarak sentetik ve poliüretan vernik uygulanmış, numuneler dört mevsim açık hava etkisinde bırakılmıştır. Yüzeye yapışma direnci değerinin IV. mevsim sonunda en yüksek sarıçam odununda sentetik vernikli örneklerde, en düşük kestane odununda poliüretan vernikli örneklerde gerçekleştiği bildirilmektedir [1].

Sarıçam, Doğu kayını, dişbudak ve sapsız meşe odunları sodyum hidroksit + hidrojen peroksit, sodyum hidroksit + kalsiyum hidroksit + hidrojen peroksit, hipoklorit ve hidroklorik asit ile renk açma işlemi yapıldıktan sonra akrilik, sentetik, poliüretan ve asit katalizörlü vernikler ile yüzey işlemi görmüş, daha sonra renk açma gereçlerinin verniklerin yüzeye yapışma direncine etkileri belirlenmiştir. Renk açma gereçlerinin vernik yüzeye yapışma direnci değerini % 1-3 oranında azalttığı belirtilmiştir [2].

Emprenyeli ve naturel halde sarıçam, Doğu kayını, kestane ve sapsız meşe odunlarında 6 grup çözelti ile renk açma işlemi yapıldıktan sonra yüzeylerine su bazlı ve sentetik vernik uygulanarak renk açma gereçlerinin, verniklerin yüzeye yapışma direncine etkileri araştırılmıştır. Renk açma gereçlerinin yüzeye yapışma direnci değerini odun numunelerinin tamamında ortalama % 3-5 azalttığı, su bazlı vernikte en iyi sonucun elde edildiği bildirilmiştir [3].

Değişik ağaç türleri üzerinde farklı yapıdaki vernikler farklı katman kalınlıkları oluşturacak şekilde uygulanmış bu katmanlarda verniklerin sertlik parlaklık ve yüzeye yapışma mukavemeti araştırılmıştır. Polimerik esaslı verniklerde katman kalınlığı artışının TS 6884 e göre yüzeye yapışma direnci değerini artırıcı etki yaptığı belirtilmiştir [4].

Ağaç yüzeyler için hazırlanan değişik özellikteki opak boyalar, farklı türdeki ağaç malzeme yüzeylerine uygulanarak sertlik, parlaklık, çizilme ve yüzeye yapışma direnci araştırılmıştır. TS 6884 e göre yüzeye yapışma direnci farklılaşmasında, ağaç malzemenin etkili olmadığı asıl etkinin boya çeşidine ait olduğu belirlenmiş ve en iyi sonucun sentetik boyada elde edildiği bildirilmiştir [5].

Bu çalışmada, karaağaç odununda renk açma işleminin verniklerin yüzeye yapışma direncine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonuçları ile, ürün kalite düzeyinin belirlenmesi ve kullanıcıya açıklanması sonucu, ekonomik ve verimli çalışmaların sağlanacağı düşünülmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Ağaç Malzeme

Ülkemizde mobilya, dekorasyon, masif kaplama, tornacılık ve parke üretiminde aranılan bir ağaç türü olması sebebiyle, karaağaç odunu (*Ulmus campestris Spach*) deney materyali olarak seçilmiştir. Ormanlarımızda karışık olarak bulunan bu ağaç türünün tam kuru özgül ağırlığı 0,63 - 0,68 g/cm³ arasında olup, taze halde diri odunu sarımsı beyaz, öz odun kırmızımsı kahverengidir.

Deney örneklerinin hazırlanmasında kullanılan ağaç malzeme Ankara'daki kereste işletmelerinden tesadüfi metotla temin edilmiştir. Ağaç malzemenin seçiminde kerestenin sağlıklı olmasına, renginin doğal, liflerinin düzgün, budaksız, ardaksız, normal büyüme göstermiş, reaksiyon odunu bulunmayan, mantar ve böcek zararlarına uğramamış olmasına dikkat edilerek, TS 2470 de belirtilen esaslara uyulmuştur [6].

2.2. Renk Açıcı Kimyasal Maddeler

2.2.1. Sodyum hidroksit (NaOH)

Sodyum hidroksit (NaOH), beyaz kristal halde olup, çözeltisi kuvvetli reaksiyon gösterir. 18°C sıcaklıkta % 52 oranında çözünür ve bu esnada ısı verir. Çözünme ısısı 9,9 kcal/mol, erime noktası 322°C, yoğunluğu 1,2 g/cm³, normal çözeltinin pH'ı 14'dür. Higroskopik bir madde olup suda ve alkolde kolay çözünür. Alkali etkisi ile odun rengini açıcı özelliğe sahiptir [7].

2.2.2. Hidrojen peroksit (H₂O₂)

Saf hali şurup kıvamında renksizdir. % 33 veya % 50'lik çözeltiler halinde bulunur ve kuvvetli oksijen yüküdür. Diğer bir ismi perhidroldür. Molekül ağırlığı 34,01 g/mol, erime noktası -26°C, kaynama noktası 107°C, bir litredeki ağırlığı 1,12 kg'dır. 20°C'de istenilen oranda su ile karıştırılarak hazırlanabilir. Renk açıcı özelliği vardır [7].

2.2.3. Sodyum silikat (NaSiO₃)

Silikat asitlerin sodyum tuzu ile karışımının kısmen kollaidal olan sudaki çözeltisine su camı denir. Sodyum silikat, ince toz haline getirilmiş kuvars'ın soda ile birlikte eritilmesiyle elde edilir. Suda çözünmesi kolaydır. 20°C de 1 litre suda 100 g çözünür. Piyasada genellikle sulu çözelti halinde bulunur ve alkasil olarak bilinir. Molekül ağırlığı 22,996 g/mol, erime noktası 1088°C ve 1 litre ağırlığı 1,37 kg'dır. Redüksiyona dayalı olarak odun rengini açıcı özelliğindedir [8].

2.3. Vernikler

2.3.1. Poliüretan vernik

Deney örneklerinin verniklenmesinde çift bileşenli poliüretan vernik kullanılmıştır. Üretici firma tarafından, poliüretan verniğin çizilme, darbe, su, deterjan ve diğer etkenlere karşı dirençli olduğu belirtilmektedir. Vernikte kuruma, inceltici sıvı buharlaşırken, katmanı oluşturacak polimerik maddelerin kimyasal reaksiyona girmesi sonucu gerçekleşmektedir. Kuruma evreleri, sıcaklığı 20 ± 2° C ve % bağıl nemi 65 ± 3 olan uygulama ortamında toz tutmazlık 4-5 dakika, el ile dokunabilirlik 25-30 dakika, tam kuruma 15-21 gün olarak verilmiş ve kuru film kalınlığının tek kat uygulamada 30-35 µm olduğu belirtilmiştir. 1 litre vernik ile 8-10 m² alan kaplanabilmektedir [9].

2.3.2. Poliester vernik

Poliester, doymamış lineer polikondense moleküller ile vinil tipi monomerlerin reaksiyonu sonucu oluşan reçineye verilen genel bir isimdir. En belirgin özelliği ana zincirde tekrarlanan birimlerin ester bağı ile bağlanmasıdır. Bunlar katalizör yardımı ile tepkimeye girerek dönüşümsüz, iri ve sert molekül yapılı ürünler verir. Sertleştiricisi reaksiyon sırasında harcanır. Poliester vernik üç elemanlıdır. Alkid yapay reçinenin stiroldaki eriyiği I. bileşen olup, reaksiyon başlatıcı olarak organik peroksitlerden, kuruma süresini kısaltmak için reaksiyon hızlandırıcı olarak kobalt bileşiklerinden yararlanılır [10]. Polimerizasyon sonucu kuruyan vernik termoset dönüşümsüz katmanlar verir. Vernik katmanının sertliği fazla esnekliği azdır. Mekanik etkilere, kimyasallara, solvent ve sigara ateşine karşı dayanıklıdır. Poliester vernik % 94 katı maddeye sahip olup, uygulamada 1 m² yüzey için 300-350 g yeterli görülmektedir. Poliester vernik dökme, püskürtme yöntemi ve perde makinesi, silindri vernik sürme makinesi ile uygulanabilmekte, püskürtme tabancası ile uygulamada uç açıklığı 2-2,5 mm, hava basıncı 2 atm olup, zımparalama sertliğine 24 saatte ulaşmaktadır [11].

2.4. Deney Örneklerinin Hazırlanması

Hava kurusu rutubetteki örnekler, 190x140x15 mm ölçüsünde taslak olarak kesilmiş ve sıcaklığı 20±2°C ve bağıl nemi %50±5 olan iklimlendirme dolabında değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar bekletilmiştir [12]. 150x100x10 mm olarak hassas kesimi yapıldıktan sonra renk açma ve vernikleme işlemleri yapılmıştır. Her bir vernik çeşidi ile kontrol+çözelti grubu için 2x3x10 deneme desenine göre 10 ar adet olmak üzere toplam 60 deney örneği hazırlanmıştır.

2.5. Renk Açma Maddelerinin Uygulanması

Tablo 1’de renk açıcı olarak üç ayrı kimyasal madde ile 2 çözelti grubu oluşturulmuştur.

Tablo 1. Renk açmada kullanılan çözelti grupları

Çözelti grupları	Kimyasal maddeler	Nötürleştirme maddeleri
I. grup (Ç1)	NaOH+ H ₂ O ₂	Asetik asit (CH ₃ COOH) ve Destile su
II. grup (Ç2)	NaSiO ₃ + H ₂ O ₂	

Renk açmada kullanılacak kimyasal maddeler özelliklerine göre, ağırlıkça (M g) ya da hacimce (V ml) % 25 lik hazırlanmıştır [7]. Bu maksatla,

kıta halde olanlar için;

$$M_g = \frac{M_{\zeta} \% M / M}{\% S}$$

- M_g = İstenen çözeltinin miktarı (g)
 M_{ζ} = Hazırlanması istenen çözelti miktarı
 M/M = İstenen çözeltinin ağırlıkça yüzdesi
 $\% S$ = Kimyasal maddenin % safsızlık oranı

sıvı halde olanlar için;

$$V_{ml} = \frac{V_{\zeta} \% V / V}{\% S \cdot d}$$

- V_{ml} = İstenen çözeltinin miktarı (ml)
 V_{ζ} = Hazırlanması istenen çözeltinin miktarı
 V/V = İstenen çözeltinin hacimce yüzdesi
 d = Çözeltinin yoğunluğu (g/cm³)

eşitlikleri kullanılmıştır.

Ç1 uygulamasında, hazırlanan çözeltiler tozları temizlenen deney örneklerine sünger ile önce liflere paralel sonra liflere dik ve tekrar liflere paralel yönde, 100±10 ml/m² olacak şekilde tatbik edilmiştir. Çözeltiler ayrı ayrı sürülmüş, ilk önce NaOH ardından H₂O₂ çözeltisi uygulanmıştır. İlk sürülen çözeltinin etkisinin artması için 2 dakika bekledikten sonra ikinci çözelti uygulanmıştır. Ç2 uygulaması da aynı şekilde yapılmıştır.

Renk açma işlemi tamamlanan numuneler, etki derinliğini arttırmak için oda sıcaklığında 2 gün bekletilip bol su ile yıkandıktan sonra CH₃COOH ile nötürleştirme işlemi yapılmıştır. Bu işlemden sonra deney örneklerinin % 9 rutubete ulaşması sağlanmıştır. Vernikleme işleminden önce yüzeyler 220 numaralı zımpara kullanılarak hafifçe zımparalanmıştır.

2.6. Vernikleme

Vernikleme işleminde vernik üretici firma önerilerine ve ASTM-D-3023 esaslarına uyulmuştur [13]. Tozlardan arındırılmış yüzeylere poliüretan vernik püskürtme tabancası ile, poliester vernik ise dökme yöntemiyle uygulanmıştır.

2.7. Deney Metodu

2.7.1. Kuru film kalınlığı tayini

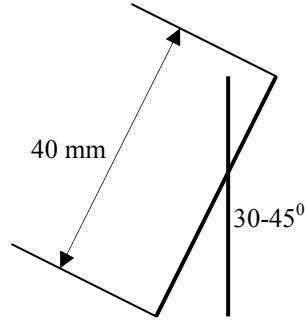
Deney örnekleri üzerine sürülen ve tam kuruması gerçekleşen vernik katmanlarının film kalınlıkları ASTM D-1005’esaslarına göre 5 µm duyarlılıkta ölçüm yapabilen komperatörle ölçülmüştür [14]. Deney aleti

pürüzsüz cam veya saç levha üzerinde dik konumda iken gösterge iğnesi sıfır olacak şekilde kalibre edildikten sonra cam panel ve örnek üzerindeki vernik katmanı komperatörün iğne ucu girecek şekilde farklı bölgelerden cam ve ağaç malzeme yüzeyine kadar kaldırılmış ve bu bölgede ölçüm yapılmıştır [10].

2.7.2. Yüzeyle yapışma direnci

Yüzeyle yapışma direnci, vernik katmanı ile ağaç malzeme yüzeyi arasında gelişen adezyon, mekanik ve kimyasal bağların etkinliğini belirlemeye yönelik olarak TS 6884 esaslarına göre belirlenmiştir. Kullanılan metot da mobilya yüzeylerine tatbik edilen boya veya vernik katmanları belirli aralıklarla tekli kesiciler yardımıyla bir uçtan diğer uca çapraz olarak kesildikten sonra, kesim bölgesine yapıştırılan bant kaldırılmaya çalışılarak yüzeyle yapışma direnci belirlenmiştir. Çapraz kesimle yüzeyle yapışma direnci tayini, TS 6884 B metoduna göre değerlendirilmiştir [15].

Metoda göre, denemelerde kuru film kalınlığı 125 μm 'dan fazla olan katmanlarda kama açısı 15°-30° olan jilet bıçaklar (bistüri, falçata vb.) kullanılmaktadır. Kesme işlemi, katman kalınlığına en az 40 mm uzunlukta ve kesişme açısı 30°- 45° olacak şekilde yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Vernik katmanının kesilmesi(B metodu)

Kesilen yüzey yumuşak bir fırça ile temizlenmiş ve bu bölgeye 75 mm uzunlukta, 25 mm genişlikte yarı şeffaf bant 44. $6 \pm 2.8 \text{ g/mm}^2$ yapışma kuvveti uygulanarak düzgün bir şekilde yapıştırılmıştır. Bant 90 ± 30 saniyede düzgün bir hareketle mümkün olduğu kadar 180° açı ile yüzeyden kaldırılmış, deney alanı büyüteç ve ışık kaynağı kullanılarak incelendikten sonra Tablo 2'ye göre değerlendirilmiştir.

Tablo 2. B-Metoduna göre değerlendirme tablosu

Sınıflar	Açıklama
5B	Kesim yerlerinde pul pul kalkma görülmemiş ise
4B	Kesim yerlerinde az miktarda pul pul kalkma var ise
3B	Kesim yerleri boyunca her iki taraftaki pürüzlülük ve çentiklenme 1,6 mm'den fazla ise
2B	Kesim yerleri boyunca her iki taraftaki pürüzlülük ve çentiklenme 3,2 mm'den fazla ise
1B	Bantın yapışan kısmında vernik sökülmesi var ise
OB	Kesim yerlerinde vernikte sökülme var ise

2.8. İstatistik Uygulama

Verilerin istatistik analizinde iki faktör varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar arasında farklılık görülen faktörler için Duncan testi ve LSD \pm kritik değeri kullanılarak ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

3. BULGULAR

Ortalama kuru film kalınlıkları poliüretan vernikte ~150 µm, poliester vernikte ~500 µm olarak tespit edilmiştir.

Vernik çeşidi ve çözelti gruplarının yüzeye yapışma direnci etkisine ilişkin aritmetik ortalama sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Vernik çeşidi ve çözelti gruplarının yüzeye yapışma direnci etkisine ilişkin aritmetik ortalama sonuçları

Vernik Çeşidi	Çözelti Grubu	Kontrol	Ç1	Ç2
		\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Poliüretan		2,9	1,4	3
Poliester		0,3	0,2	0,1

Buna göre yüzeye yapışma direnci, vernik çeşidi ve çözelti gruplarına göre değişmektedir. Vernik çeşidi ve çözelti gruplarının yüzeye yapışma direncine etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Vernik çeşidi ve çözelti gruplarının yüzeye yapışma direnci etkisine ilişkin iki faktör varyans analizi

Varyans kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler toplamı	Ortalama kareler	F hesaplanan	F tablo 0,01	F tablo 0,05	P<0,05
Vernik Çeşidi (A)	1	74,817	74,817	2225,7039*	7,08	4	0,0000
Çözelti Grubu (B)	2	8,033	4,017	12,1173*	4,98	3,15	0,0000
Etkileşim (AB)	2	8,233	4,117	12,4190*	4,98	3,15	0,0000
Hata	54	17,900	0,331				
Toplam	59	108,983					

* :0,01 ve 0,05 göre anlamlı

Vernik çeşidi ve çözelti gruplarının yüzeye yapışma direncine etkileri istatistiksel açıdan anlamlı çıkmıştır ($\alpha=0,05$). Farklılığın hangi gruplar arasında önemli olduğunu belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır.

Vernik çeşidi ve çözelti gruplarına göre yüzeye yapışma direnci Duncan testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Vernik çeşidi ve çözelti gruplarına göre yüzeye yapışma direnci sonuçları

Vernik çeşidi*	\bar{X}	HG
Poliüretan	2,433	A
Poliester	0,2	B
Çözelti grubu**	\bar{X}	HG
Kontrol	1,6	A
Ç1	0,8	B
Ç2	1,55	A

*LSD \pm 0,2978

** LSD \pm 0,3648

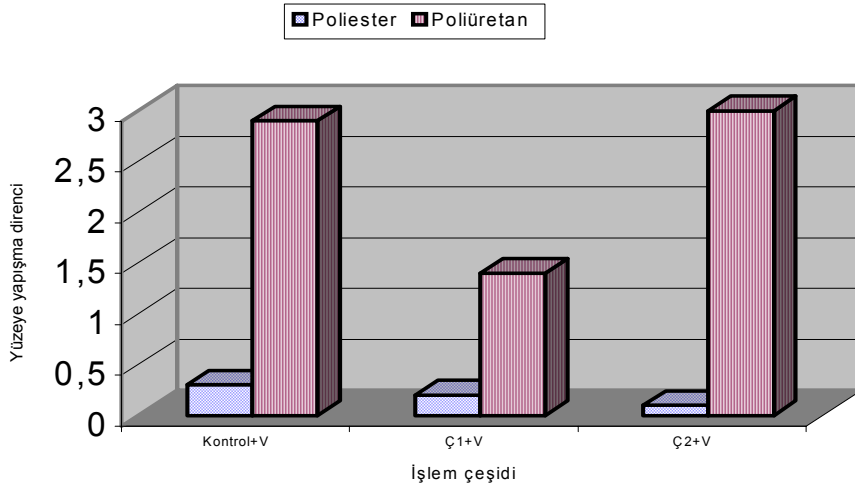
Buna göre, yüzeye yapışma direnci en yüksek poliüretan, en düşük poliester vernikte elde edilmiştir. Kontrol ve Ç2 ile işlem gören örneklerde yüzeye yapışma direnci artarken, Ç1 ile işlem gören örneklerde azalma tespit edilmiştir.

Faktör etkileşimlerinin yüzeye yapışma direnci etkisine ilişkin Duncan testi toplu karşılaştırma sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Karaağaç odununda en yüksek yapışma direnci, Ç2 ile işlem görmüş poliüretan vernikle verniklenmiş örneklerde ve kontrol örneklerinde, en düşük Ç1 ile işlem görmüş poliester vernik ile verniklenmiş örneklerde elde edilmiştir. Bunlara ait grafik Şekil 2'de gösterilmiştir.

Tablo 6. Faktör etkileşimlerinin yüzeye yapışma direnci etkisine ilişkin toplu karşılaştırma sonuçları

Vernik Çeşidi	Kontrol		Ç1		Ç2	
	X	HG	X	HG	X	HG
Poliüretan	2,9	A	1,4	B	3	A
Poliester	0,3	C	0,2	C	0,1	C

LSD \pm 0,5158**Şekil 2.** İşlem çeşidine göre yüzeye yapışma direnci

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kuru film kalınlığı en yüksek poliester vernikte, en düşük poliüretan vernikte elde edilmiştir. Bu durum poliester verniğin daha yüksek katı madde miktarı ihtiva etmesinden ve yüzeye uygulama miktarının fazlalığından kaynaklanmış olabilir.

Yüzeye yapışma direnci verniklere göre, en yüksek poliüretanda (2,43), en düşük poliester vernikte (0,2) çıkmıştır. Bu durumda, poliüretan vernikte oluşumunu tamamlamamış reçinelerin, odunun selüloz yapısıyla kimyasal bağ kurduğu ve ince katman oluşturduğu için adezyonu arttırmış olabilir. Poliester vernikte yapışma direncinin düşük çıkması kalın katman oluşumunun kohezyonu artırıcı, adezyonu ise azaltıcı etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Literatürde renk açma gereçlerinin vernik yüzeye yapışma direnci değerini azalttığı belirtilmişti [2, 3]. Bu çalışmada da Ç1 ile işlem görmüş örneklerde renk açma işleminin yüzeye yapışma direnci değerini azalttığı tespit edilmiştir.

Çözelti gruplarına göre yüzeye yapışma direnci en yüksek Ç2'de (1,55), en düşük Ç1'de (0,8) elde edilmiştir. Ç1'de bulunan NaOH ağaç malzemenin selüloz yapısını olumsuz etkileyerek vernik ile ağaç malzeme arasındaki adezyon kuvvetini azaltıcı yönde etkilemiş olabilir.

Kontrol örnekleri ve Ç2 ile işlem gören örneklerin yüzeye yapışma direnci değerleri LSD dikkate alınarak yapılan karşılaştırmada yaklaşık aynı çıkmıştır.

Vernik çeşidi-çözelti grubu etkileşimine göre yüzeye yapışma direnci en yüksek, Ç2 ile işlem görmüş poliüretan vernikli örnekte (3) tespit edilmiştir. Buna göre, renk açma işlemi yapılacak mobilya elamanlarının yüzeye yapışma direncinin fazla olması istenen işlerde Ç2 uygulamasının yapılması ve poliüretan vernikle kaplanması önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Peker, H., “Mobilya Üst Yüzeylerinde Kullanılan Verniklere Emprenye Maddelerinin Etkileri”, **Doktora Tezi**, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1997.
2. Özçiftçi, A. Atar M., Uysal, B., “Ağaç Malzemede Renk Açmada Kullanılan Kimyasalların Yüzey Parlaklığına ve Verniklerin Yapışma Mukavemetine Olan Etkileri”, **TÜBİTAK Türk-Tarım ve Ormanlık Dergisi**, Cilt 23, Sayı 3, 763-770, Ankara, 1997.
3. Atar, M., “Renk Açıcı Kimyasal Maddelerin Üst Yüzey İşlemlerine Etkileri”, Gazi Üni, Fen Bilimleri Enstitüsü, **Doktora Tezi**, Ankara, 1999
4. Budakçı, M., “Ahşap Verniklerde Katman Kalınlığının Sertlik, Parlaklık ve Yüzeye Yapışma Mukavemetine Etkileri”, Gazi Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara, 1997.
5. Kaygın, B., “Ahşap Yüzeylerde Kullanılan Opak Boyaların Dayanım Özellikleri”, Karaelmas Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, Bartın, 1997.
6. **TS. 2470.**, Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için numune alma metodları ve genel özellikler, TSE., Ankara, 1976.
7. Demir, M., “Anorganik Kimya ve Uygulaması”, **İnö. Üni. Fen. Ede. Fak.**, 3. Baskı, Ankara, 1991.
8. Özdemir, İ.H., “Genel Anorganik ve Teknik Kimya”, **İ.T.Ü. Kimya Müh.Fak. İ.T.Ü. Yayınları** Cilt 2, No: 158. İstanbul, 1980.
9. Dyo, Dewilux., “Vernik Özellikleri”, **Dewilux Fabrikaları A. Ş.** Üretici Firma, İzmir, 1986.
10. Sönmez, A., “Ağaçtan Yapılmış Mobilya Üst Yüzeylerinde Kullanılan Verniklerin Önemli Mekanik Fiziksel ve Kimyasal Etkilere Karşı Dayanıklılıkları”, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Doktora Tezi**, Ankara, 1989.
11. Sanıvar, N., “Ağaç İşleri Üst Yüzey İşlemleri”, Ağaçta Renk Açma Nedenleri, **M.E.B. 13**: İstanbul, 350, 1978.
12. **TS. 2471.**, Odunda fiziksel ve mekanik deneyler için rutubet miktarı tayini, T.S.E., Ankara, 1976.
13. **ASTM D-3023.**, “Determination of Resistance of Factory Applied Coating on Wood Products of Stain and Reagents”, USA, 1998.
14. **ASTM D-1005.**, “Standard Test Method for Measurement of Dry-Film Thickness of Organic Coatings Using Micrometers”, USA, 2001.
15. **TS. 6884.**, Ahşap Mobilya Yüzeyleri, Vernik ve Boya Katmanlarına Yapışma Mukavemetinin Tayini, TSE, Ankara, 1989.