

67014

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

MOBİLYA ÜST YÜZEYLERİNDE KULLANILAN VERNİKLERE
EMPRENYE MADDELERİNİN ETKİLERİ

Hüseyin PEKER

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde

"Doktor"

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

67014

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 31.12.1997

Tezin Savunma Tarihi : 23.03.1998

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Hicabi CINDIK

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Yalçın ÖRS

Jüri Üyesi : Yrd. Doç Dr. Abdülkadir MALKOÇOĞLU

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Fazlı ARSLAN

Aralık 1997

TRABZON

ÖNSÖZ

Bu çalışmada ülkemizde dekorasyon ve yapı elemanı olarak kullanılan ağaç malzemelerin emprenye edilmesi ve ikincil bir işlem olarak verniklenmesi sonucunda, dış ortam etkisi dikkate alınarak emprenye maddesi, vernik ve ağaç uygunlukları araştırılmış ve bu malzemelerin optimum kullanım değerleri belirlenerek, ülke ekonomisine ve uygulayıcılara katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Deneyler KTÜ Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği ve G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Bölümü Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın yürütülmesinde değerli bilgi ve yardımlarıyla büyük ölçüde katkı sağlayan ilgisini esirgemeyen ve her zaman destek olan danışmanım sayın hocam Doç.Dr. Hicabi CINDIK 'a teşekkür etmeyi zevkli bir görev bilirim.

Laboratuvar imkanlarını açan, yardım ve teşviklerini esirgemeyen Yüksek Lisans çalışmalarımın beri bizlere her zaman destek olan sayın hocam Prof. Dr. Yalçın ÖRS ' e minnettarlığımı sunmayı görev bilirim.

Trabzon, Aralık 1997

Hüseyin PEKER

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİL LİSTESİ.....	IX
TABLO LİSTESİ.....	X
SEMBOL LİSTESİ.....	XV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Odunun Genel Yapısı ve Su İlişkisi.....	2
1.3. Üstüzey İşlemleri.....	3
1.3.1. Ağaç Malzemenin Üst Yüzey İşlemlerin Hazırlanması.....	3
1.3.2. Yüzey İşlemlerinin Sınıflandırılması.....	4
1.3.3. Yüzey İşlemi Uygulama Alanları.....	4
1.3.4. Yüzey İşlemlerini Etkileyen Faktörler.....	5
1.3.5. Yüzey İşlemleri Bakımından Ağaç Malzemede Aranılan Özellikler.....	6
1.3.5.1. Ağaç Malzemenin Kalitesi.....	7
1.3.5.2. Anatomik Yapısı.....	7
1.3.5.3. Özgül Ağırlık.....	7
1.3.5.4. Permeabilite.....	7
1.3.5.5. Rutubet.....	8
1.3.5.6. Yüzey Özellikleri.....	10
1.3.5.7. Yan Bileşikler.....	10
1.3.5.8. Renk.....	11
1.4. Üst Yüzey İşlemleri ve Emprenye İlişkisi.....	11
1.5. Yüzeyde Koruyucu Katman Oluşturan Yüzey İşlemleri.....	12
1.5.1. Gamlak Cilasası.....	12
1.5.2. Vernikler.....	12
1.5.3. Boyalar.....	13
1.6. Emprenye.....	13
1.7. Dış Ortamın Odun Yapısına Etkileri.....	14
1.7.1. Işık Etkisi.....	14

1.7.2.	Rutubet (Nem).....	16
1.7.3.	Asit Etkisi.....	16
1.7.4.	Diğer Faktörler.....	16
1.8.	Açık Hava Etkisinde Odunda Meydana Gelen Değişimler.....	16
1.8.1.	Kimyasal Değişimler.....	16
1.8.2.	Renk Değişiklikleri.....	18
1.8.3.	Biyolojik Değişiklikler.....	19
1.8.4.	Fiziksel Değişiklikler.....	19
1.8.5.	Mikroskopik Değişimler.....	19
1.9.	Kullanılan Üst Yüzey ve Emprenye Maddeleri.....	21
1.9.1.	Poliüretan-Sentetik Vernik (Üst Yüzey).....	21
1.9.2.	Tanalıtı CBC-Parafin-Çözücü (Emprenye Maddeleri).....	21
2.	DENEYSEL ÇALIŞMA	22
2.1.	Materyal ve Yöntem.....	22
2.1.1.	Materyal.....	22
2.1.2.	Deneç Örneklerinin Hazırlanması.....	22
2.1.3.	Emprenye Çözeltilerinin Hazırlanması.....	24
2.1.4.	Emprenye Yöntemi.....	24
2.1.5.	Verniklerin Hazırlanması ve Örneklerin Verniklenmesi.....	26
2.1.6.	Katı Madde Miktarı Tayini.....	27
2.1.7.	Kuru Film Kalınlığı Tayini.....	27
2.2.	Deneylerin Yapılması.....	28
2.2.1.	Sertlik Ölçümü.....	28
2.2.2.	Parlaklık Ölçümü.....	29
2.2.3.	Renk Ölçümü.....	29
2.2.4.	Yüzeye Yapışma Direnci.....	30
2.2.5.	Ağırlık Kaybı	31
2.2.6.	Su Yayılması	31
2.2.7.	Makroskopik Değerlendirme.....	31
2.3.	Kullanılan İstatistiksel Yöntemler.....	31
3.	BULGULAR	33
3.1.	Emprenye Çözeltilerinin Özellikleri.....	33
3.2.	Retensiyon Miktarları	33
3.3.	% Retensiyon Oranları.....	34
3.4.	I.Mevsim (İlkbahar) Değerleri.....	35

3.4.1.	Sertlik (Salınım=Sal)	35
3.4.2.	Yüzeye Dik Parlaklık (Gloss = Gl).....	36
3.4.3.	Yüzeye Parelel Parlaklık (Gloss =Gl)	37
3.4.4.	Renk Değişimi (kırmızı=a, sarı=b,renk açısı=H°)	38
3.4.5.	Yüzeye Yapışma Değerleri (σ).....	42
3.4.6.	Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g).....	43
3.5.	II. Mevsim (Yaz) Değerleri.....	45
3.5.1.	Sertlik (Salınım=Sal)	45
3.5.2.	Parlaklık (Gloss =Gl).....	46
3.5.3.	Renk Değişimi (kırmızı=a, sarı=b,renk açısı=H°)	48
3.5.4.	YüzeyeYapışma Direnci (σ).....	51
3.5.5.	Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g).....	52
3.6.	III. Mevsim (Sonbahar) Değerleri.....	54
3.6.1.	Sertlik (Salınım=Sal)	54
3.6.2.	Parlaklık (Gloss).....	55
3.6.3.	Renk Değişimi (kırmızı=a, sarı=b,renk açısı=H°)	57
3.6.4.	YüzeyeYapışma Direnci (σ).....	60
3.6.5.	Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g).....	61
3.7.	IV. Mevsim (Kış) Değerleri.....	63
3.7.1.	Sertlik (Salınım=Sal)	63
3.7.2.	Parlaklık (Gloss).....	64
3.7.3.	Renk Değişimi (kırmızı=a, sarı=b,renk açısı=H°)	66
3.7.4.	YüzeyeYapışma Direnci (σ).....	69
3.7.5.	Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g)	70
3.8.	Kimyasal Madde ve Mevsim Etkileri.....	73
3.8.1.	Sertlik	73
3.8.2.	Parlaklık (yüzeye dik).....	74
3.8.3.	Parlaklık (yüzeye paralel)	75
3.8.4.	Renk Değişim Açısı	76
3.8.5.	YüzeyeYapışma Direnci (σ).....	77
3.8.6.	Ağırlık Kaybı	78
3.9.	Kimyasal Madde-Mevsim-Ağaç Türü Etkileri	79
3.9.1.	Sertlik.....	79
3.9.2.	Parlaklık (yüzeye dik)....	80
3.9.3.	Parlaklık (yüzeye paralel)	81

3.9.4.	Renk Açısı.....	82
3.9.5.	Yüzeye Yapışma Direnci (σ).....	83
3.9.6.	Ağırlık Kaybı.....	84
3.10	Makroskobik Değişmeler.....	85
4.	TARTIŞMA	86
4.1.	Emprenye	86
4.2.	Sertlik	86
4.3.	Parlaklık	87
4.4.	Renk Değişimi	87
4.5.	Yüzeye Yapışma Direnci.....	88
4.6.	Su Yayılması	88
4.7.	Ağırlık Kaybı	88
5.	SONUÇLAR	89
6.	ÖNERİLER	91
7.	KAYNAKLAR	92
8.	ÖZGEÇMİŞ	101

ÖZET

Ahşap, gerek iç ve gerekse dış mekanda dekorasyon ve yapı elemanlarının vazgeçilmez malzemesidir. Dış ortamda kullanılan ahşabın doğal görüntüsünü muhafaza etmek en önemli problemlerden birisi olmuştur. Odun hammaddesi yapısal özelliğinden dolayı günümüzde hala çok çeşitli üretim alanlarında tercih edilmektedir. Estetik olması, güzel görüntü vermesi yanında iç ve dış ortam tesirlerine karşı korunmak durumundadır. Odun özellikle dış ortamda biyolojik zararlıların etkisiyle zamanla çok büyük yıkıma uğrar. Mevsimsel değişimler, güneş ve yağmur etkileri yıpranmış ve eskimiş bir görüntüye sebep olur.

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesi'nde dış ortamda bırakılan sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) ve Anadolu kestanesi (*Castanea sativa Mill.*) odunlarında emprenye ve vernikleme işlemlerinin sertlik, renk, yapışma, makroskopik değişim ve ağırlık kayıplarına etkileri belirlenmiştir.

Tanalith-CBC (% 13) ve parafin+ sentetik tiner+ vernik (% 1+ % 79+ %20) ile işlem görmüş odun yüzeyine sentetik ve poliüretan vernik uygulanmıştır. Mevsimsel değişimlerin gözlemlenmesi için örnekler taban yüzeylerine 45° lik açıyla direkt olarak yüzeyler güneşi alacak şekilde yerleştirilmiştir. Birbirini takip eden mevsimsel değişimlerde her iki ağaç türünde de poliüretan vernik en iyi sertlik performansını gösterirken (sarıçam % 100, kestane % 85) bunu sentetik vernik ve ilave edilen su iticiler takip etmiştir.

Diğer taraftan kullanılan verniklerin, Tanalith-CBC ile emprenye edilmiş sarıçam odunu sertlik değerinde dikkate değer bir artışa (%150) sebep olacağı ve ağaç malzeme yüzeylerinin dış ortam etkilerine karşı dayanıklılığını arttıracığı tesbit edilmiştir. Kestane odunu sarıçam odunundan daha az renk değişimine uğramıştır. Bu bakımdan dış ortamda renk değişmesine karşı kestane odunu tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Hava olayları, Dış ortam, Odun koruma, Vernik, Yüzey kaplama, Emprenye, Su iticiler , Renk değişimi , Sertlik , Yapışma

SUMMARY

Efficiency of Treatment Chemicals Materials to Varnishes Used On Surfaces of Furniture

In brief, wooden materials have been using for indoors and outdoors decoration and building elements. One of the most important problems in wood finishing has long been that preserving the appearance of natural wood out of doors. Wood is still highly preferred constructional material for tremendous kinds of produce its aesthetically pleasing appearance and also some others structural properties need to be protect against many inside and outside factors. Beyond destructive biological enemies, outdoor exposure causes considerable decomposition on wood surface by time. Sunlight and with the help of seasonal consecutive swelling shrinking and erosional effects of rain and wind as such additional factors softens the surface and as a cosequence wood has old appereance.

In this study, in order to reveal the weathering effect on wood in Eastern Back Sea region, surface hardness, surface stickness, macroscopic deformation and colour of the scot pine (*Pinus sylvestris L.*) and chesnut (*Castanea sativa Mill.*) Wood were measured in addition to seasonal weight loss as weathering parameters of untreated and treated specimens. synthetic and polyurethane types surface coatings were applied on wood surface impregnated with either white spirit solutions of both varnish types (%20) include (%1 Parafin vax or Tanalith-CBC).

Seasonal weathering test was conducted on a frame established at an open field by 45 degree vertical angles to the earth level and surface aranged to the sun rising direction.

Initial results obtained for consecutive seasonal indicated that for both wood species polyurethane type varnish perform best in hardness (Scot pine % 100, Chesnut % 85) sole synthetic varnish gave the lowest hardness in this study (Scocts pine40 %, Chesnut % 55) On the other hand, remarkable hardness increament was recorded for both type of varnish followed by Tanalith- CBC treatment of (Scots pine % 150, Chesnut % 85) which showed support of treatment chemical to surface resistance against outdoor factors.

Chesnut, appeared in many cases more stable in colour than scots pine after exposure. Therefore, it may be perefered for outdoor use were the colour changes are not tolerated.

Key Words: Weathering, Exterior, Wood preservation, Varnish, Surface coating, Treatment, Water repellent, Colour changes, Hardness, Stikness.

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. Örtücü , Yarı Mat Ve Saydam Yüzey İşlemlerinde Işığın Yansıması.....	6
Şekil 2. Hatalı Üst Yüzey İşlemlerinde Suyun Nufuzu.....	9
Şekil 3. Deney Örneklerinin Kesim Planı.....	23
Şekil 4. Emprenye Deney Düzenegi.....	25
Şekil 5. Kuru Film Kalınlığı Ölçme Aleti.....	27
Şekil 6. Renk Ölçme Aletinin Ölçme Prensibi.....	30
Şekil 7. Vernik Katmanının Kesilmesi.....	30



TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Dış Ortamda Kalmış ve Kalmamış Odunun % Bileşen Oranları.....	17
Tablo 2. Ağaç Türlerinin Alındığı İşletmeler.....	22
Tablo 3. Emprenye Çözeltilerinin Özellikleri.....	33
Tablo 4. Retensiyon Miktarları.....	33
Tablo 5. % Retensiyon Oranları	34
Tablo 6. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi.....	35
Tablo 7. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Salınım).....	35
Tablo 8. Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Dik) İlişkin (BVA) Analizi.....	36
Tablo 9. Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Dik) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	36
Tablo 10. Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Parelel) İlişkin (BVA) Analizi.....	37
Tablo 11. Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Parelel) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	38
Tablo 12. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi.....	39
Tablo 13. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk (Kırmızı=a) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları. (Ton).....	39
Tablo 14. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi.....	40
Tablo 15. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk (Sarı=b) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Ton).....	40
Tablo 16. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi.....	40
Tablo 17. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H°).....	41
Tablo 18. Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerine İlişkin (BVA) Analizi.....	42
Tablo 19. Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H).....	42
Tablo 20. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerine İlişkin (BVA) Analizi.....	43
Tablo 21. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları. (cm).....	43

Tablo 22.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerine İlişkin (BVA) Analizi...	44
Tablo 23.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (g).....	44
Tablo 24.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi.....	45
Tablo 25.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Salınım).....	45
Tablo 26.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Dik) İlişkin (BVA) Analizi.....	46
Tablo 27.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Dik) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	46
Tablo 28.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Parelel) İlişkin (BVA) Analizi.....	47
Tablo 29.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Parelel) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	47
Tablo 30.	Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi...	48
Tablo 31.	Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk (Kırmızı=a) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları. (Ton).....	48
Tablo 32.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi.....	49
Tablo 33.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk (Sarı=b) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Ton).....	49
Tablo 34.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi.....	49
Tablo 35.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H°).....	50
Tablo 36.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerine İlişkin (BVA) Analizi.....	51
Tablo 37.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H).....	51
Tablo 38.	Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerine İlişkin (BVA) Analizi....	52
Tablo 39.	Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları. (cm).....	52
Tablo 40.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerine İlişkin (BVA) Analizi...	53
Tablo 41.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (g).....	53
Tablo 42.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi.....	54
Tablo 43.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Salınım).....	54
Tablo 44.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Dik) İlişkin (BVA) Analizi.....	55

Tablo 45.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Dik) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	56
Tablo 46.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Parelel) İlişkin (BVA) Analizi.....	56
Tablo 47.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Parelel) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	56
Tablo 48.	Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi...	57
Tablo 49.	Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk (Kırmızı=a) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları. (Ton).....	58
Tablo 50.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi.....	58
Tablo 51.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk (Sarı=b) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Ton).....	58
Tablo 52.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi.....	59
Tablo 53.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H°).....	59
Tablo 54.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerine İlişkin (BVA) Analizi.....	60
Tablo 55.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H).....	61
Tablo 56.	Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerine İlişkin (BVA) Analizi.....	61
Tablo 57.	Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (cm).....	62
Tablo 58.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerine İlişkin (BVA) Analizi...	62
Tablo 59.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (g).....	62
Tablo 60.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi.....	63
Tablo 61.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Salınım).....	64
Tablo 62.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Dik) İlişkin (BVA) Analizi.....	64
Tablo 63.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Dik) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	65
Tablo 64.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklığa (Parelel) İlişkin (BVA) Analizi.....	65
Tablo 65.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Parelel) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Gloss).....	65
Tablo 66.	Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi...	66
Tablo 67.	Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk (Kırmızı=a) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları. (Ton).....	67

Tablo 68.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi.....	67
Tablo 69.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk (Sarı=b) Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (Ton).....	67
Tablo 70.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi.....	68
Tablo 71.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H°).....	68
Tablo 72.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerine İlişkin (BVA) Analizi.....	69
Tablo 73.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (H).....	70
Tablo 74.	Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerine İlişkin (BVA) Analizi....	70
Tablo 75.	Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılma Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (cm).....	71
Tablo 76.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerine İlişkin (BVA) Analizi...	71
Tablo 77.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değerlerine İlişkin Homojenlik Grupları (g).....	71
Tablo 78.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin Homojenlik Grupları	73
Tablo 79.	Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin ÇVA Analizi.....	73
Tablo 80.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Dik) Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin Homojenlik Grupları	74
Tablo 81.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık(Dik) Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin ÇVA Analizi.....	74
Tablo 82.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Parelel) Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin Homojenlik Grupları	75
Tablo 83.	Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Parelel) Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin ÇVA Analizi.....	75
Tablo 84.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Değişim Açısı Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin Homojenlik Grupları	76
Tablo 85.	Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Değişim Açısı Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin ÇVA Analizi.....	76
Tablo 86.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin Homojenlik Grupları	77
Tablo 87.	Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin ÇVA Analizi.....	77

Tablo 88.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kabı Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin Homojenlik Grupları	78
Tablo 89.	Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin ÇVA Analizi.....	78
Tablo 90.	Sertlik Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi.....	79
Tablo 91.	Sertlik Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Homojenlik Grupları.....	79
Tablo 92.	Parlaklık (Dik) Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi.....	80
Tablo 93.	Parlaklık (Dik) Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Homojenlik Grupları.....	80
Tablo 94.	Parlaklık (Parelel) Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi.....	81
Tablo 95.	Parlaklık (Parelel) Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Homojenlik Grupları.....	81
Tablo 96.	Renk Açısı Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi.....	82
Tablo 97.	Renk Açısı Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Homojenlik Grupları.....	82
Tablo 98.	Yapışma Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi.....	83
Tablo 99.	Yapışma Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Homojenlik Grupları.....	83
Tablo 100	Ağırlık Kaybı Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi.....	84
Tablo 101	Ağırlık Kaybı Üzerine Etki Eden Ağaç Türü,Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Homojenlik Grupları.....	84

SEMBOL LİSTESİ

ETM	: Elektron tarama mikroskobu
SV	: Sentetik venik
PV	: Poliüretan vernik
WR	: Su itici madde
Tanalıth CBC	: Emprenye maddesi
UV	: Ultraviyole ışığı
HG	: Homojenlik grubu
ORT	: Ortalama
ST. SP	: Standart sapma
H	: Sertlik birimi
Ho	: Renk değişim açısı
ÇVA	: Çoğul varyans analizi
BVA	: Basit varyans analizi
GA	: Gruplar arası
Gİ	: Gruplar içi
KO	: Kareler ortalaması
SD	: Serbestlik derecesi
*	: Önem seviyesi

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Azalmakta olan orman varlığı nedeniyle ağaç malzemenin daha verimli kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Bir taraftan endüstri kollarının hammadde ihtiyacının karşılanması, diğer yandan artan nüfusun ağaç malzemeye olan gereksinimlerinin karşılanabilmesi ve kişi başına tüketimin artırılması için, ormanlarımızdan yararlanma derecesinin artırılması, üretilen ağaç malzemenin uzun süreler kullanılması ve yeni hammadde kaynaklarının ortaya çıkarılması gerekmektedir (1).

Çok çeşitli alanlarda kullanılan odun hammaddesi yenilenebilir organik doğal hammaddedir. Anatomik yapısı, fiziksel ve mekanik özellikleri ile kimyasal bileşimi odunun çok farklı ürünler halinde kullanımına olanak sağlamaktadır. Gerek masif halde gerekse kompoze ürünlere dönüştürülerek değerlendirilebilen odun yapısına fiziksel, mekanik, kimyasal ve biokimyasal müdahale olanağı olan ender maddelerdendir. Sıcaklık etkisi ile çok az genişmesi, ısı iletkenliği katsayısının düşük oluşu, spesifik ısısının yüksek oluşu, sesi dengeli ve düzenli yayması, sesi absorbe ederek yansımayı önlemesi, tam kuru durumda elektrik akımına karşı yüksek direnç göstermesi, hafifliğine rağmen direnç özelliklerinin yüksek oluşu işlenmesinin tamir ve bakımının kolay olması, değişik yoğunluk, desen, renk ve kokuda binlerce çeşidin bulunması dolayısıyla mobilya, dekorasyon ve yapı işlerinde en çok tercih edilen ve kullanılan bir malzemedir (1).

Kullanım yeri, rutubeti, pH, sıcaklık ve zararlı mikroorganizmaların varlığına bağlı olarak korunma ihtiyacında olan bir materyaldir. Ağaç malzemenin kullanımında dikkate alınması gereken hususları aşağıdaki gibi önerilmektedir (2):

1. Ölçü, biçim ya da kalite bakımından uygun ağaç malzemenin kullanılması.
2. Değişken atmosfer şartları altında boyutlarında meydana gelen farklılıkların hesaba katılması.
3. Çürüklük, böcek tahribatı, oyucu deniz organizmaları, yangın ve diğer zarar verici unsurlara karşı yeterli korunmanın temin edilmesi.

Genel bir kural olarak odunda mikrobiyolojik bozulma odun rutubetinin % 20'nin üstüne çıktığı durumda başlar. Ağaç malzeme meydana gelebilecek zararları önlemek ve kullanım ömrünü uzatmak için koruyucu kimyasal maddelerle muamele (emprenye) edilmesi ve ikincil bir işlem olarak iç ve dış koşullara göre korunması ve estetiğinin artırılması önem kazanmaktadır. Kullanılacağı yerde ulaşacağı denge rutubetine kadar kurutulan ağaç malzemenin boyutlarında önemli bir değişim olmaz (3).

Ağaç malzeme için en sakıncalı olan etken açık hava koşullarıdır. Sıcaklık, nem, güneş ışığının değişik dalga boyları ve UV radyasyonu bunların mevsimlere göre günün belli saatlerinde değişmesi ahşap malzeme üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Ahşap

malzemeyi bu olumsuz etkilerden kısmen de olsa koruyabilmek için yüzeyleri boya ve vernikler ile kaplanmaktadır. Bunların açık hava koşullarına karşı dayanıklı olup olmadıkları ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan ağaç türleriyle uyum sağlayıp sağlamadığının araştırılması gerekmektedir. Yapılacak araştırmalarda vernik türlerinin uygun seçilmelerinin yanında vernikleme tekniğinde uygun seçilmiş olması gerekmektedir. Boya vernik katmanlarının harici etkilere karşı dayanıklılıklarını belirlemeye yönelik testler genellikle mevcut vernik sistemlerinin performansını belirlemek ya da ürün geliştirmek amacıyla yapılmıştır (4).

Verniklerin gerek tek başına, gerekse emprenye edilmiş ağaç malzemedeki estetik, koruma ve ekonomik ömrünün artırılması yönünde etki yaptığı belirtilmektedir (5). Feist ve Willams (6) ağaç malzeme yüzeyleri doğal ve verniklenmiş halde harici etkilere maruz bırakarak vernik katmanlarının performansını belirlemeye çalışmışlardır. Ayrıca koruyucu katman oluşturan vernikler ile inorganik tuz emprenye maddelerini birlikte kullanmak suretiyle dış ortam tesiri sonucu ağaç malzemenin yüzey bozulmasını önemli ölçüde azaltmayı başarmışlardır (7). Feist (8) nüfuz kabiliyeti olan ahşap koruyucular ile katman yapan vernikleri harici etkilere maruz bırakarak katmanların davranış farklılıklarını araştırmışlardır.

Ülkemizde ise emprenye edildikten sonra verniklenmiş ağaç malzeme yüzeylerinin harici etkilere dayanıklılığı ile ilgili bir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada; ülkemizde dekorasyon ve yapı elemanı olarak kullanılan ağaç malzeme yüzeylerinde, kullanılmak üzere üretilen vernikler harici etkilere karşı denenmişlerdir.

1.2. Odunun Genel Yapısı ve Su İlişkisi

Odunun doğal yapısı, fiziksel ve mekaniksel özellikleri ötedenberi bir mühendislik cazibesi olarak kabul edilmiştir. Ağaç malzemenin sakıncalı özelliklerinden en önemlisi üç yönde farklı çalışma göstermesidir. Bu durum mobilya endüstrisi, ahşap yapılar, müzik aletleri, parke, uçak, gemi gibi çeşitli kullanım alanlarında ciddi sorun olmaktadır. Ağaç malzemeyi korumak ve çalışmasını azaltmak amacıyla, çeşitli fiziksel ve kimyasal yöntemler uygulanmıştır (9). Fiziksel yöntemlerde odundaki kapiler boşlukları su itici maddelerle doldurarak koruma sağlanmakta, kimyasal yöntemlerde ise odundaki higroskopik gruplar hidrofobik gruplara dönüştürülmektedir. Ağaç malzemenin boyutlarında değişmezlik sağlamak ilk zamanlar katran, hücre çeperine nüfuz eden tuzlar ve kreozot (10), yakın geçmişte ise polietilenglikol (PEG), ısı ile sertleşen fenol formaldehit reçinesi, odunla reaksiyona giren asetik anhidrit, enine bağlama yapan formaldehit ve izosiyanat gibi bir çok yeni kimyasal maddeler kullanılmıştır (11). En yeni yaklaşım akrilik monomerleri ile sertleştirme uygulamasıdır. Ancak, uygulamanın odunun direnç özelliklerini ve hava şartlarına karşı dayanıklılığını azaltması nedeniyle tercih edilmediği bildirilmektedir (12).

Odun gözenekli yapıya sahip bir maddedir. İçerisinde "lümen " adı verilen çıplak gözle ya da adi mikroskopla görülebilen hücre boşlukları ile submikroskopik yapıda , çıplak göz ya da adi mikroskopla görülemeyen hücre çeperi içindeki miseller ve fibriller arası boşluklar vardır. Hücre çeperi içindeki boşluklarda tutulan suya hücre çeperine "*bağlı su*" veya "*higroskopik su*" hücre boşluklarında tutulan suya "*serbest su*" denilmektedir (13). Odun hücre boşlukları ve onları birbirine bağlayan hücre çeperi açıklıkları nedeniyle kapiler boşluklara sahiptir. Sıvı bazlı su içeren sistemlerde , temas açısının 90° den küçük olduğu yüzeyler hidrofilik (suyu seven), 90° den büyük olduğu yüzeyler hidrofobik (suyu sevmeyen) veya su itici olarak adlandırılmaktadır. Odunun hücre bileşenlerinin primer ve sekonder alkalik hidroksil grupları bakımından zengin oldukları düşünülürse , odun yüzeyinin sıvılarla yaptığı temas açısının 90° ' den küçük ve dolayısıyla hidrofilik yapıda olduğu anlaşılmaktadır (14).

1.3. Üst Yüzey İşlemleri

Ağaç malzemelerden hazırlanan eşyalar üzerinde yapılan boya, cila ve vernik işlemlerinin tümüne üst yüzey işlemleri adı verilir. Üst yüzey işleminin amaçları ; koruyucu, estetik ve ekonomik, temizlik (hijyenik) amaçlar olarak sınıflandırılmaktadır (15,16,17).

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan üst yüzey işlem maddeleri çeşitli boya (latex, akrilik , yağ bazlı, su bazlı) ve vernik (polyester, poliüretan, selülozik, sentetik v.b.) türleridir. Üst yüzey işlem maddeleri ev mobilyaları, bahçe mobilyaları ve aynı zamanda her türlü dış ortam şartlarında kullanılmaktadır (15,16,17).

Mobilya ve doğrama endüstrilerinde yüzey işlemleri , doğal (cila , vernik) , yarı örtücü ve örtücü olmak üzere üç ayrı şekildedir. Doğal görüntüyü yansıtacak yüzey işlemlerinde kaliteli ağaç malzemeler seçilmelidir. Yüzey işlemi yüzeylerdeki görüntüyü belirginleştirdiğinden yüzeylerin kusursuz olması gerekmektedir. Yarı örtücü yüzey işlemi ağacın doğal yapısını kapatmadan genellikle bir miktar daha koyulaştırarak yapılan bir yüzey işlemidir. Örtücü boyama ise ; yüzeylerin tamamen boya ile örtülmesidir. Örtücü boyalarla çok çeşitli renklerde mobilya üretildiği gibi , doğal ağaç deseninin verilebileceği boyama yöntemleri de uygulanmaktadır (17).

1.3.1. Ağaç Malzemenin Üst Yüzey İşlemlerine Hazırlanması

Ağaç malzeme yüzeylerinin üst yüzey işlemlerine uygun olarak ve kusursuz hazırlanması , yüzey işlemleri için büyük önem taşır. Ön hazırlıklar olarak adlandırılan bu uygulamalara ; yüzeylerin kusursuz düzeltilmesi , lekesiz bir temizliğin sağlanması ve yüzeylerin en uygun işlem kabul edecek duruma getirilmesi amaçlanır (16,17).

Genel olarak üst yüzey işlemleri hazırlıkları beş grupta sıralanabilir (16,17):

1. İlk ve son ıslatma
2. Rendeleme , sistreleme ve zımparalama
3. Onarma işlemleri
4. Lekelerin temizlenmesi
5. Renk açma

Üst yüzey işlemlerinde en önemli aşama rendeleme , sistreleme ve zımparalamadır. Özellikle zımparalama yüzeyin düzgün ve pürüzsüz olması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çok değişik zımparalarla aşamalı olarak işlem tamamlanır.

1.3.2. Yüzey İşlemlerinin Sınıflandırılması

Yüzey işlemleri metodlarının sayısı oldukça fazla olup, özellikleri birbirinden çok farklıdır. Yüzey işlemlerinin sıralamasında aşağıdaki gruplandırma esas alınabilir (17):

A- Mekanik (Strüktürel) Yüzey İşlemleri

1. Yakma
2. Fırçalama
3. Kum püskürtme

B- Ağaç Malzeme Rengini Değiştiren Yüzey İşlemleri

1. Ağartma
2. Renklendirme

C- Koruyucu Üst Yüzey İşlemleri

1. Yağlı koruyucu işlemler
2. Ağaç malzemenin strüktürünün görüldüğü saydam yüzey işlemleri
3. Ağaç malzeme strüktürünü örten yüzey işlemleri

D- Ağaç Malzeme Strüktürünü Değiştiren Yüzey İşlemleri

1. Desen silindiri ve yüzey işlemi filmi ile doğrudan ağaç malzemenin doğal yapısı üstüne baskı yüzey işlemleri
2. Desen silindiri ve yüzey işlem filmi ile astarlanmış ağaç malzeme üstüne baskı yüzey işlemleri
3. Astarlanmış ağaç malzeme üstüne baskı yüzey işlemleri

1.3.3. Yüzey İşlemi Uygulama Alanları

Yüzey işlemleri bina içi, dışı ve diğer kullanım yerlerinde mobilya ve yapı elemanlarının korunması ve güzelleştirilmesi için kullanılmaktadır. Yüzey işlemlerinin uygulama alanları (17):

A.Korunumlu yapı elemanı

- | | | |
|---|------------------------------|---------------------------------|
| 1. Bina dışı | 2.Bina içi | 3. Diğer kullanım yerleri |
| A. Korunumlu | A.Mobilya | A. Bahçe mobilyaları |
| - Rüzgar, yağmur,güneş kar etkilerine karşı | B.Parke | B.Çeşitli alet araç ve gereçler |
| - Sıcaklık ve bağıl neme karşı korunumsuz | C.Duvar ve tavan kaplamaları | |

B. Kısmen korunumlu (pencere ve dış kapılar)

C.Korunumsuz (Balkon, dış kaplamalar ve ağaç yapılar)

Ağaç malzeme yüzey işlemlerinde başarı sağlanabilmesi için ağaç malzeme özelliklerinin yüzey işleme sisteminin özelliklerine uygun olması gerekmektedir. Bu nedenle yüzey işlemlerinin seçimi büyük önem kazanmaktadır.

Yüzey işlemlerinin seçiminde göz önünde tutulacak önemli noktalar (16,17):

1. Yüzey işlemleri görece malzemenin kullanım amacı
2. Yüzey işlemleri uygulanacak ağaç malzemenin çevre etkileri altında dayanma süresi
3. Yüzey işlemleri uygulanmış malzeme üzerinde yüzey işleminin beklenen etki ve zorlamalar altında eskime ve dayanma durumu
4. Ağaç malzeme konstrüksiyonları üstünde yüzey işlemlerindeki olumsuz reaksiyonlar (kalın katman oluşturan yüzey işlemlerinde görülen buhar geçirgenliğinin azalması, kurumanın engellenmesi, koyu renkli yüzey işlemlerinde ise çok fazla ısınma)
5. Yüzey işlemleri görece eşyanın kullanım koşulları
6. Yüzey işlemleri için sağlanabilen teçhizat
7. Yüzey işlemleri maddelerinin sağlanabilme olanakları
8. Yüzey işlemleri uygulamasının gerçekleştirilebileceği koşullar
9. Yüzey işlemleri uygulayacak kişinin kabiliyeti

1.3.4. Yüzey İşlemlerini Etkileyen Faktörler

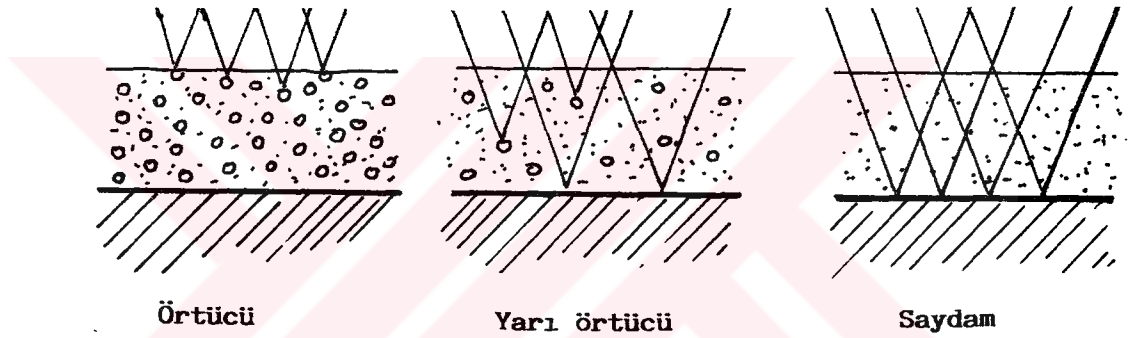
Bina içindeki yüzey işlemlerinde zorlamalar az olduğu için daha çok estetik istekler ön plana çıkmaktadır. Ancak çok kullanılan kısımlar ve kullanım yerlerinde yüzey işleminin seçimine önem verilmektedir.

Dış ortamda kullanılan ağaç malzemeler için yüzey işlemlerinin seçiminde yağmur ve güneş ışınları etkisi göz önünde tutulmalıdır. Çünkü binanın yönü, yüksekliği ve diğer koruma önlemleri (çatı v.s.) çok farklı olabilmektedir. Dış kısımlarda kullanılan ağaç malzemede rutubetin kaynağını yağmur ve çiğ oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra bina içerisinde de çeşitli yollardan, örneğin hava rutubetinin artması ve soğuk odaların pencerelerinde yoğunlaşması bir başka kaynak olmaktadır. Özellikle son yıllardaki araştırmalar rutubetin ek yerlerine ve macuna nüfuz ettiğini göstermiştir. Cam ile boya

macunu ve ağaç malzeme ve boya macunu arasındaki birleşme yerleri ile kapılarla dış duvar kaplamaları arasında malzemenin enine kesitleri rutubetin giriş yerleri olarak düşünülmektedir (17).

Bina dışı iklim faktörlerinin en önemlilerinden olan güneş ışığının UV dalga boyları , hem yüzey işlemlerinde bağlayıcı madde olarak kullanılan sentetik reçineye, hem de ağaç malzemeye doğrudan etki yapmaktadır. Özellikle kısa dalga boylarındaki ışınlar ağaç malzemenin makro moleküllerini ve sentetik reçinedeki bağlayıcı maddeleri yavaş yavaş parçalamakta ve parçalanmış moleküller mekanik etkiler ve rutubet etkisiyle daha dayanıksız hale gelmektedir (17).

Ağaç malzeme ve yüzey işlemlerinin dayanıklılığı için kısa dalga boyundaki ışınların temasının engellenmesi gerekmektedir. Işığı geçirmeyen pigment veya katkı maddelerinin bağlayıcı maddeler birlikte kullanılması önerilmektedir. Işığı geçirmeyen parçaların miktarına bağlı olarak ışık grupları Şekil 1' de gösterilmiştir (17).



Şekil 1. Ürtücü, Yarı Mat ve Saydam Yüzey İşlemlerinde Işığın Yansımaları

Dış ve iç kullanımda ağaç malzemeyi etkileyen diğer önemli faktörler, mantar ve mikroorganizmalar gibi biyolojik faktörlerdir. Ağaç malzeme rutubetinin % 22' yi aşmasıyla hava hareketi ile mantar sporlarının kolayca dağılabilmesi gerek ağaç malzemenin çürütülmesini, gerekse yağlı boya ve ağaç materyal üzerinde küf mantarlarının üremesini kolaylaştırmaktadır (17).

1.3.5. Yüzey İşlemleri Bakımından Ağaç Malzemede Aranılan Özellikler

Yüzey işlemleri dikkate alındığında aranan başlıca özellikler şunlardır (16,17,18):

1. Ağaç malzemenin kalitesi
2. Anatomik yapısı
3. Özgül ağırlığı
4. Permeabilitesi
5. Rutubeti
6. Yüzey özellikleri
7. Yan bileşikler
8. Renk

1.3.5.1. Ağaç Malzemenin Kalitesi

Yüzey işlemlerinde boyanacak ve saydam renklendirilecek ağaç malzeme sağlıklı ve düzgün olmalıdır. Reaksiyon odunu, eğri büyüme, lif kıvrıklığı gibi kusurlara sahip ağaç malzeme yüzey işleminden sonra değişen hava koşullarında kullanıldığında yüzey işlemi olumsuz etkilenmektedir. Uygun olmayan koşullarda depolanan ağaç malzemedeki , önce lekelenmeler daha sonra ise çürüme ve ardaklanmalar ortaya çıkmaktadır. Lekeli, çürük ve ardaklanmış kısımlarda yüzey işlemleri hatalı sonuçlar vermektedir. Uzun süre beklemiş ağaç malzemedeki renk farklılıkları dıştan zor farkedilmektedir (17,18).

Katman oluşturan yüzey işlemlerinde ağaç malzemenin direnç özellikleri de önemlidir. Yüzey işlem maddesi ne kadar sert ve katı ise özellikle polimer yapılı (sentetik, poliüretan, poliester) verniklerde ağaç malzemedeki istenen direnç özellikleri de yüksek olmaktadır. Bu reçineler düzensiz sertliğe sahip oldukları için yetersiz basınç direncine sahip ağaç malzeme üzerine reçine ince bir katman halinde sürülürse iyi sonuçlar alınmaktadır (15,16,17,18).

1.3.5.2. Anatomik Yapısı

Ağaç malzemenin boya sürülecek yüzeyleri genellikle radyal ya da yıllık halkalara teğet yönde biçilmiş olabilir. Bu kısımlar verniklerin yüzeye tutunmalarını farklılıklaştırdığı için önemli görülmektedir. Çünkü yüzey işleminin nüfuz kabiliyeti bakımından farklılıklar yaratmakta ve yaz odunu üzerindeki yüzey işlemi tabakası yağmur ve güneşden daha fazla etkilenerek çabuk dökülmektedir. Bundan dolayı radyal biçilmiş yüzeyler yüzey işlem maddesini daha iyi tutarlar (16,17,18).

1.3.5.3. Özgül Ağırlık

Yüzey işlemleri bakımından düşük özgül ağırlıktaki ve yavaş büyüyen ağaç türleri yüksek özgül ağırlıkta olanlara tercih edilmektedir. Çünkü düşük özgül ağırlıktaki ağaç malzemedeki daralma ve genişleme miktarları da düşük olduğundan yüzey işlem maddelerinin ömrü uzun olmaktadır. Bunun sebebi de özgül ağırlığın yükselmesi ile daralma ve genişleme yüzdelilerinin artmasıdır (16,17).

1.3.5.4. Permeabilite

Permeabilite sadece rutubet hareketi olmayıp , aynı zamanda ağaç malzemenin empenye ve yüzey işlem maddeleriyle işlem görmesini de kolaylaştırmaktadır. Ağaç malzemedeki permeabilite kapiler boruların büyüklüğüne, hücre çeperindeki geçitlerle hücreler arasındaki iletişime ve tül teşekkülü gibi faktörlere bağlıdır. Su hem hücre çeperine , hem de

hücre boşluklarına girebildiği halde yağlı boya gibi karbonlu hidrojenli polimer sıvılar hücre boşluklarına girse bile hücre çeperine nüfuz edememektedirler. Düşük vizkozitedeki sıvıların nüfuz hızı ve derinliği daha azdır. Ağaç malzemenin enine kesitlerinde etki derinliği yan yüzeylerindeki çok daha yüksektir (19).

1.3.5.5. Rutubet

Odunda %25-30' dan daha fazla su mevcut ise hücre çeperleri ile birlikte, hücre boşluklarında da su mevcuttur. Lif doygunluğu noktası (% 25-30) altındaki ağaç malzemede rutubet alış verişi sonucu daralma ve genişlemeler meydana gelmektedir. Çalışma odun yüzeyinde çatlamalara neden olmakta ve yüzey işlemi sistemini yıkımlanmaktadır. Bundan dolayı yüzey işlemi uygulanacak ağaç malzeme kullanım yeri koşullarına uygun rutubete kadar kurutulmuş olmalıdır. Dış kısımlarda kullanılacak ağaç malzeme rutubetinin %15-18, iç kısımlarda kullanılacak malzemenin ise %10-12 rutubetde olması gerekmektedir. Gerekenden fazla kuru malzeme havadan rutubet alacağı için ölçülerinde genişleme olur ve üzerindeki yüzey işlemi tabakası çekme gerilmeleri etkisi altında kalır (16,17,18).

Gereğinden fazla rutubetli bir malzeme ise kuruma sonucu ölçülerde küçülmeler meydana geleceği için ek yerlerinden açılır. Rutubet alışverişi ilkbahar ve yaz odununda farklı daralma ve genişlemelere neden olacağından yüzey işlemi tabakasının bozunmasına yol açar. Yüzey işlemi sisteminin uygulanmasından önce ağaç malzeme yüzeyine uygulanan ıslatma ve ağartma gibi hazırlık işlemleri sonunda ağaç malzemenin artan rutubetinin uzaklaştırılması şarttır. Seltülozik astar boyalar ve nitroseltülozik vernikler rutubetten olumsuz etkilenmektedir (16,17,18).

Değişik atmosferik şartlara karşı etkili koruma için rutubeti engelleyici yüzey işlem filmleri ile ağaç malzemenin tüm yüzeyleri kaplanmalıdır. Kaplamasız olarak uzun periyotlar için rutubete maruz bırakılmış odunu rutubet geçirmez bir şekilde tümüyle korumak mümkün olamamaktadır. Kaplama film kalınlığı, film bozuklukları ve boşlukların olmaması , pigment tipi yüzey işlem malzemesinin, kimyasal karışımı , pigmentin hacimsel miktarı , filmin buhar basıncı meyili ve dış koşullara karşı koruma süresinin uzunluğunu belirlemede etkilidir (16,17,18). Bir çok boya veya vernik türü, poröz boyalar, latex boyalar ve düşük parlaklıkta (mat) veya genellik katı bağlayıcının % 40 ' dan daha fazla yoğunlukta formüle edilmiş yağ esaslı havayı geçirgen tipli boyalar gibi , yüzey işlem maddeleri rutubete karşı az koruyucu olandır. Bu boyalar ,üzerleri poröz olmayan bir katla kapatılmaz ise ; çığ ve yağmur etkisiyle su buharı ve suyun malzemeye yerleşmesine ve bunun sonucunda odunun yıkımlanmasına neden olur (17,18,20).

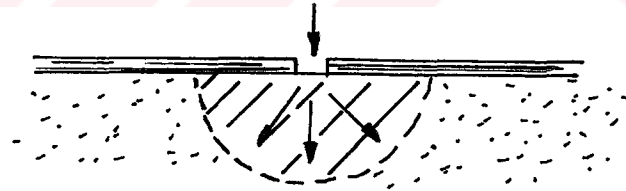
Pencere, kapı ve parke gibi yapı elemanlarında boyut değişmelerine izin verilmemekte, lamba, zıvana, lambiri ve duvar kaplamalarında ise bir miktar çalışması kabul

edilmektedir. Yüzey işlemleri uygulamasında ağaç malzemede öngörülen rutubet miktarları (17);

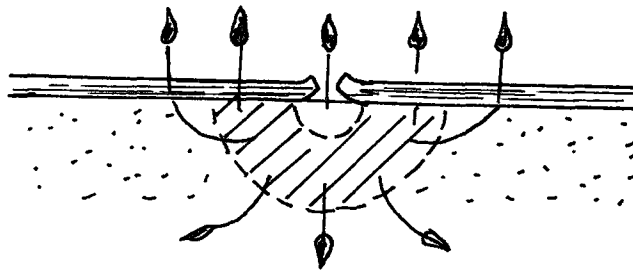
Yüzey işlem maddesi	Odun rutubeti (%)
-Yağlı boya-sentetik vernik ve boyalar	≤16
-Klor kauçuk boyalar	≤14
-Selülozik vernikler	≤12
-İki elemanlı vernikler	≤12
-Poliüretan vernikler	≤11

Yüzey işlemleri uygulaması sırasında ortalama odun rutubetinin yanında, ağaç malzeme içindeki rutubet değişimlerinde önemlidir. Rutubetin ağaç malzemenin bazı kısımlarında yoğunlaşmasıyla çeşitli kusurlar oluşmaktadır. Sentetik reçine ve bazı emprenye maddeleri ağaç malzemenin kapileritesini değiştirmekte, suyun iletilmesini tamamen veya kısmen ortadan kaldırmaktadır. Bu durumda su hareketi engellenmektedir. Ağaç malzeme üzerinde katman oluşturan yüzey işlemleri ile su buharı difüzyonu oldukça etkili olarak önlenmektedir. Bu etki özellikle boyut değiştirmesi muhtemel yapı elemanlarında önemlidir (16,17,18).

Ağaç malzeme yüzey işlemlerinde özellikle katman kalınlığı azaldığında katmanın zarar görmesi halinde çalışma farklılığı nedeniyle kusurlu kısımlar ortaya çıkmaktadır. Ağaç malzemenin geçirgenliği nedeniyle hatalı yerlerden yüzey işlemi katmanına nüfuz eden yüzey işlemi katmanı ile ağaç malzeme arasına girerek yüzey işlem katmanının ağaç malzeme ile bağlantısını kesmektedir. Geçirgen zemin üzerinde uygulanan yüzey işlemi katmanının hatalı yerleri Şekil 2' de gösterilmiştir (17).



Rutubetin kapiler olarak hızla nüfuzu



Su buharı difüzyonu ile yavaş kuruma

Şekil 2. Hatalı Üst Yüzey İşlemleri Kısımlarında Suyun Nüfuzu

Su ağaç malzeme içerisine hızlı nüfuz etmekte, fakat çok yavaş uzaklaşmaktadır. Hatalı yüzey işlemi bulunan ağaç malzemede rutubet etkisiyle katmanın altında sürekli rutubet bulundurması sonucu kusurlar oluşmaktadır (17,20). Hatalı bölgelerde yüzey işlemlerinin optimal dayanıklılığa sahip olması için, uygun astar ve emprenye işlemleri ile kombine edilmelidir. Böylece ağaç malzemenin suyu emme kabiliyeti azalacağından biyolojik tehlikelerden korunmaktadır (17).

1.3.5.6. Yüzey Özellikleri

Ağaç malzeme çoğunlukla boyanarak renklendirildiği için dalgalı liflilik yüzey işlemleri bakımından kusur sayılır. Kaplama kullanılmasında yüzey işlemleri bakımından aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi önerilmektedir (15,16,17,18).

a-Kaplama yüzeyinde ortaya çıkan ince çatlaklar tutkallanmış kaplamaların kurutulması sırasında ortaya çıkmakta, bu tür çatlaklara karşı çok sert ve dayanıklı kalın bir tabaka halinde polyester verniklerin kullanılması veya kaplamanın preslenmeden önce en çok % 8 rutubete kadar kurutulmuş olması gerekmektedir .

b-Çok ince kaplamalar sistire ve zımparalama yapılıncaya incelmekte veya tamamen aşınan kısımlarda tutkal görülmektedir. Bu sebeple çok ince kaplamalar kullanılmamalıdır. Parlak cilalanacak işler için sert ağaç kaplamaları, mat cilalar için yumuşak ağaç kaplamalar tercih edilmektedir. Görünüş bakımından kaplamaların birleştirilmesinde kaplamanın çatlaklı (açık) tarafı dış tarafa gelebilmektedir. Böyle kaplamalar çabuk kurumakta kaplama çatlakları açılmakta ve üzerine atılan vernikler çatlamaaktadır. Bu nedenle dış kaplamaların birleştirilmesinde üretime bağlı olarak tek taraflı soyma ve kesme kaplamada üretim esnasında görülen çatlaklar gözönünde tutulmalı, bu gibi çatlaklı kısımlar tutkallı tarafa konulmalıdır. c-Teğet yönde kesilmiş ağaç malzemede yıllık halka yaz odunları çıkıntı yaparlar. yüzey işlemi uygulaması için ağaç malzeme yüzeyinin düzgün olması şarttır. Bu nedenle malzemenin rendelenmiş (planyalanmış) olması gerekmektedir. Zımparalama sonucu hücre boşlukları tıkanır. Dağınık küçük traheli yapraklı ağaçlarda zımparalama faydalıdır.

1.3.5.7. Yan Bileşikler

Yüksek oranda reçine içeren kızılçam, karaçam, melez gibi ibreli ağaç türlerinde reçine sıcaklığın etkisiyle yüzeye çıkarak lekeli bir görünüm ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle reçine üst yüzey işlemlerini olumsuz etkilemektedir. Reçine içeren ladin odunu ile reçine içermeyen göknar odununu, verniklemede birbirine uymayan dengesiz renklerin ortaya çıkmaması için birlikte kullanılmamalıdır (20,21).

Gök nar hariç diğer ibreli ağaç türlerinde bulunan reçine keseleri yüzey işlemleri için uygun bulunmamakta, uzaklaştırılması veya yamanması gerekmektedir. Küçük lokal reçine keseleri uygun çözücü maddeler ile uzaklaştırılabilir. Reçine geniş yüzeylerde ise yüzey işlemleri uygulaması doğru bulunmaktadır. Egzotik ağaç türlerinde mevcut yan bileşikler bazı reaksiyon verniklerinde (polyester) yüzey işlemleri katmanının sertleşmesini önlemekte, yavaşlatmakta ve bunun sonucunda zeminle bağlantısı azalmaktadır. Bu durum daha sonra katmanın kalkmasına veya renk maddesinin difüzyonuna neden olmaktadır. Meşe, kestane, maun gibi ağaç türleri tanen içermektedir. Tanenli odunlar, metal ve rutubet ile temas ettiklerinde veya demir zımpara ile zımparalandıklarında, metal oksit yüzeyde kalması sonucunu doğurmaktadır (17,21).

1.3.5.8. Renk

Ağaç malzeme yüzeyinin doğal renkte saydam bir tabaka ile kaplanması halinde kullanılan masif veya kaplamaların renk ve desen yönünden farklılık göstermesi arzu edilmez. Özellikle kaplamanın birleştirilmesinde ortaya çıkacak renk ve desen farklılıklarının giderilmesi oldukça güç olmaktadır. Renk farklılığı renk açma veya renk vermek suretiyle belli ölçüde dengelenebilmektedir. Ağaç malzemenin rengi zamanla koyulaşmakta, bu renk değişimi öz odunda diri oduna nazaran daha belirgin bulunmaktadır. Meşe, melez gibi odunlarda diri odun uzun yıllar rengini koruduğu halde, öz odun çok kısa sürede koyulaşmaktadır. Bu ağaç türü odunlarının diri ve öz odun farklılığı başlangıçta yüzey işlemleri sırasında giderilse bile, bir süre sonra renklerde yeniden farklılaşma görülebilmektedir. Bu nedenle yukarıda belirtilen ağaç türlerinin diri ve öz odunlarını ayrı kullanmak uygundur (22).

Yonga levhalar yüzeyde çok fazla bağlayıcı madde içermiyor ise, sürme işlemleri genellikle problem oluşturmamaktadır. Yonga levhalardaki düzensiz strüktür yüzünden ortaya çıkabilecek farklı emme kabiliyeti önceden dengelenmelidir. Lif levhalar ise genellikle ağartılmakta, saydam vernikle yüzey işlemleri uygulanacak olanlarda ise leke bulunmaması gerekmektedir. Koruyucu katmanın uygulanabilmesi için kurumayı engelleyen reçine artıkları uzaklaştırılmalıdır (22).

1.4. Üst Yüzey İşlemleri ve Emprenye İlişkisi

Emprenye işlemleri, anizotrop bir malzeme olan ağaç malzemenin iç ve dış kısımlarının belirli bir düzeyde koruma etkisi olan çeşitli kimyasal maddelerle muamelesi, yüzey işlemleri ise genellikle malzemenin yüzeyinde tutunan ve malzeme içine çok az yada hiç nüfuz etmeyen film ve tabaka oluşturulmasıdır. Çoğu zaman emprenye edilmiş malzeme üst yüzey

işlemlerinde tabii tutulmaktadır. Bu işlemlerde ağaç malzemenin genellikle dış tabakası emprenye edilmekte, emprenyeli yüzey işlemi kademeli gerçekleştirilmektedir (17,19,23,24).

Katmanlı yüzey işlemlerinde katman kalınlığı 500µm'ye kadar çıkabilmektedir. Kalın katmanlı kaplama, vernik ve boyaların yanısıra ağaç malzeme yüzeyine preslenen sentetik reçineli levhalarında kapsar. Emprenye maddeleri hücre çeperlerinde ince bir katman oluşturarak tutunmakta, böylece kesitler bir miktar daralmaktadır. Emprenye edilmiş ağaç malzeme ; suyu ileten bir yüzey haline geldiği gibi biyotik ve abiyotik zararlılara karşı korunur.

Bunlara ek olarak ağaç malzemenin yüzeyini örten katmanlar özellikle pigmentli vernikler ve sentetik vernikli dispersiyonlar yardımı ile ağaç malzemenin yüzeyi korunabilmektedir. Sulu dispersiyonlar ve belli vernikler özellikleri bakımından yüzeyde bağlayıcı madde ve pigment bırakarak ince bir tabaka oluşturmaktadır. Poröz bir yapıya sahip ağaç malzemedeki sıvı yüzey işlem maddesinin bir taraftan mümkün olduğu kadar derin nüfuz etmesi , diğer taraftan yüzeyde katman oluşturması beklenir (17,19,23).

1.5. Yüzeyde Koruyucu Katman Oluşturan Yüzey İşlemleri

Ağaç malzeme yüzeyinde koruyucu katman oluşturan malzemelerden gomlak cilası, vernikler ve Lake boyalar-boyalar gösterilebilir. Bu üst yüzey işlem maddeleri kullanım yerleri ve karışım, uygulama olarak birbirinden farklılık gösterir (15,17).

1.5.1. Gomlak cilası

Doğal gomlak reçinesi ile ağaç malzeme üzerinde oluşturulan koruyucu parlak yüzeye gomlak cilası, bu amaçla kullanılan gomlak-ispirto karışımına cila eriği denilmektedir. Gomlak doğal reçine olup, ayrıca su, yağ ve renk verici maddeler ile karışık halde bulunmaktadır. Gomlak cilası, üst üste yığılan çok ince katmanlardan oluşmaktadır. Gomlak eriyiğindeki ispirto önce sürülen gomlak katmanını yumuşatarak işlem kolaylığı ve pratikliği sağlamaktadır (15).

1.5.2. Vernikler

Vernikler sürüldükleri yüzeyde kuruduktan ve sertleştikten sonra saydam bir katman oluşturan, genellikle çözücü ve katı olmak üzere iki elemandan oluşan eriyiklerdir. Vernikleme amacı, ağaç malzeme yüzeyinde sert bir katman oluşturarak yüzeyi dış etkilere korumak ve güzelleştirmektir. Vernikler çeşitli özelliklerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmışlardır (15,16,17,20).

1. Hammaddelerine göre; alkid reçinesi verniği, nitroselüloz verniği
2. Yüzey işlemi uygulama sistematığına göre; astar vernik, son kat vernik
3. Tatbikat şekline göre; püskürtme verniği, batırma verniği

4. Kullanım yerine göre; mobilya verniği, yat verniği
5. Kurutma tipine göre; fiziksel olarak kuruyanlar, kimyasal olarak kuruyanlar.
6. Diğer özelliklerine göre ; geçirgen vernik, 1 veya 2 elementli vernikler
 - Sertleşme tiplerine göre vernikler ;
 - A) Fiziksel kuruyan vernikler (gomlak, ispirotolu , sentetik, selülozik vernikler)
 - B) Kimyasal kuruyan vernikler (asit sertleştiricili , polyester , poliüretan vernikler)
 - C) Oksidasyon sonucu kuruyan vernikler (yağlı vernik)

1.5.3. Boyalar

Boya ile yapılan film şeklindeki cilalamalar ağaç yüzeyini uzunca bir süre korur. Bütün cilalar içerisinde boyalar ağaç malzemeyi eskimeye karşı en iyi şekilde korurlar ve geniş bir renk seçeneği sunarlar. Gözeneksiz bir film boya, rutubetin emilmesini yavaşlatır ve ağaç yüzeyine sürülen boyanın renginin solması, boyanın kavlaması ve ağaç malzemenin deformasyonu gibi problemleri azaltır. Uygun pigmentler ağaç malzeme yüzeyindeki UV çözülmesini elimine etmektedir. Fakat, boya bir koruyucu değildir; eğer şartlar mantar oluşumuna uygunsay boyama çürümeyi önlemeyecektir. Ağaç malzeme dış yüzeyinin boya ile kaplamasının dayanıklılığı, yüzey ve boya türüne göre farklı etkilenmektedir (16,17,20).

Boyalar genellikle yağ bazlı veya solvent türevleri ve su bazlı olmak üzere gruplara ayrılırlar. Yağ bazlı boyalar temelde pigment parçacıklarını donduran ve ağaç malzeme yüzeyi ile bütünleşen inorganik pigmentlerin bir süspansiyonudur. Latex boyalar inorganik pigmentlerin ve su içindeki latex reçine çeşitlerinin bir süspansiyonu olup gözeneklidir. Akrilik latex reçineler oldukça dayanıklı malzemelerdir (16,17,20).

1.6. Emprenye

Anizotrop bir malzeme olan ağaç malzemenin iç ve dış kısımlarının belirli bir düzeyde korunması maksadıyla çeşitli yöntemler kullanmak suretiyle yapılan işlemlerdir. Emprenye tekniğinin amacı ; ağaç malzemeyi çeşitli kullanım yerlerinde hertürlü biyotik ve abiyotik zararlılara karşı en ekonomik yoldan uygun emprenye maddeleri ve yöntemleriyle korunarak en uygun ve en uzun dayanma ömrünü sağlamaktır. Emprenye gerek iç ortam, gerekse dış ortam şartlarında kullanım alanına sahiptir. Maden ocakları, demiryolu traversleri, direkler çeşitli alet,araç ve gereçlerde kullanılmaktadır (19,23,24,25).

Emprenye işlemini etkileyen faktörler ; ağaç malzeme özellikleri emprenye yöntemi, sıvıların akış yolları,geçit aspirasyonu, geçit yapısı en önemli etkenlerdir. En yaygın olarak kullanılan emprenye maddeleri Tanalith CBC, bor esaslı bileşikler, monomer maddeler,

değişik su iticiler (WR), yangın geciktiriciler (FR) özel emprenye maddeleri yaygın olarak kullanılmaktadır (19,23,24,25,26,27,).

1.7. Dış Ortamın Odun Yapısına Etkileri

Doğal dış ortama bırakılan odunda yapısal bozunma ve renk bozunması ışık, nem ve küçük mikroorganizmaların etkisiyle gerçekleşir. Fiziksel bozunmayla odun yüzeyinde lif kabarmaları, ince çatlaklar, gerilme ve çatlaklar oluşur. Kimyasal bozunma ise, birbiri ile ardışık serbest radikal zincirlerinin bozunmasıdır (28,29,30). Aynı zamanda ışığın odunda bozunma etkisi odun yüzeyinden itibaren derinlik olarak 200 µm' yi geçmez. Öte yandan odun boya ve verniklerle korunabilir. Odunda dış ortam etkisiyle bozunma, değişik periyotlar halinde mantar zararları, aşırı nem ve hava şartları sonucu oluşur. Bunların sonucunda odunun organik-biyolojik yapısı bozulur. Odunun esas bileşikleri selüloz, hemiselüloz ve lignin olup, yan bileşikleri (reçine, tanen, boyalı maddeler v.b.) yoğunluğunu, rengini, çalışmasını etkiler. Organik yapının değişmesine enzimler, kimyasal yapı (bileşenleri) ve elektromagnetik radyasyonlar sebep olmaktadır (31).

Odunun bozunmasında etkili olan diğer çevresel faktörler ise böcekler, mantarlar ve fiziksel etkenlerdir. Dış ortamda parça parça dökülmeler, ağırlık kayıpları, çarpılmalar, yüzey sertliğinde değişimler, renk değişimi, lekelenmeler, çürükler gözlemlenir. Bunların sebebi dış ortamda etkili olan nem, ışık ve sıcaklıktır. Açık hava şartlarında bırakılan odunun kimyasal yapısında da değişimler olur. Üst yüzey işlemi olarak latex ve alkid yağlarla boyanmış parçalarda zamanla adezyon kuvveti azalır. İki haftadan daha çok dış ortama maruz kalmış odunda su ve ışık etkisiyle bozunma görülür (32).

İki ay süre ile dış ortama bırakılan sarıçam odununun çekme direncinde % 10-30 , sertliğinde % 20-60 oranında azalma tesbit edilmiştir. İhlamur odunundaki azalma daha düşük olup , çekme direncinde % 20-60, sertliğinde % 80 kadardır. 18 ay boyunca dış ortama bırakılan sarıçam odununun çekme direncinde %60, ihlamur odununda ise % 80 ,her iki ağaç türünün sertliklerinde periyodik olarak % 90 oranında azalma olmuştur (33).

1.7.1. Işık Etkisi

Dış ortama bırakılan odun yüzeyinde güneş ışığının katalizörlüğünde daha hızlı foto kimyasal bozunma meydana gelir. Başlangıçta renk değişimi sarımsı ve kahverengi iken gittikçe kül rengine döner. Bunun sebebi yüzeydeki hücrelerin lignin yapısının bozunmasıdır . Işık, ligninin polimerizasyon yapısı ve hücre duvarlarını oluşturan bileşenlerin bozunmasına sebep olur (34).

Williams (35) değişik odunlar üzerinde yapmış olduğu çalışmalarda *Ksenon* cihazını kullanarak asidin yüzey erozyonu üzerindeki etkisini araştırmıştır. Test örneklerini periyodik aralıklarla hava etkisi cihazında farklı pH derecelerinde sülfirik asit ve nitrik asit ile muameleye tabi tutmuştur. Kontrol grubu ile yapılan karşılaştırmalarda pH =3' de asit ile muamele görenlerde % 10, pH=3.5' de % 4 erozyon meydana gelirken , pH= 4 ile muamele edilenlerde erozyon görülmemiştir. Doğal atmosferik koşullarda asit konsantrasyonu, asit yağmurunun etkisi, yüzey işlemi görmüş materyallerde yüzey işlem tabakalarında da görülebilmektedir. Malzemenin bozunması yüzey işlem maddesinin performansına bağlıdır. Bozunma yüzey işleminde başarısızlığın nedenidir (35,36,37,38).

Sıcaklık artışı fotokimyasal ve oksidasyona bağlı reaksiyonları artırır. Adsorbe edilen suyun donması da çatlamaya sebep olabilmektedir. Rüzgar, kum ve çamur gibi faktörlerin neden olduğu aşınma ve mekanik etkiler yüzey bozunmasını önemli lde etkileyebilmektedirler (39). Odundaki asıl bozunma ışık oksidasyonu ile olandır. nk fotokimyasal reaksiyonun grlebilmesinden önce ışık absorpsiyonu zorunludur. Odunun fotooksidasyonunda, konsantrasyon, yer ve kromofor oldukça önemli etkiye sahiptir. Selüloz 200 μm altında ışığı kuvvetlice absorbe eder, bazen 200-300 μm ' de absorpsiyon görülür. Hemiselülozun ışık absorpsiyonu, selüloza benzemektedir (40,41).

Lignin ve polifenoller 200 μm altında ışığı kuvvetlice absorbe ederler ve 280 μm 'de çok güçlü bir yapıya sahiptirler. Ekstraktifler 300-400 μm 'de ışık absorpsiyonu yeteneğine sahiptir. Yaz aylarında odunun birçok bileşeni fotokimyasal reaksiyonlar altında ileride bozunma ve renk değişimine sebep olur. Odunun yüzey bileşenlerinin çok geniş bir renk grubu ile ilişkisi sonucu olarak, ışık kolayca nüfuz edemez. Açık hava etkisi sonucu odunların çoğu kl rengine döner. ışık geçiş kalınlığı 0.10-0.25 mm arasındadır. Brown ve ark. (42) spektromoskoplara ışık geçiş kalınlığını ölçmüşler ve penetrasyonu 2540 μm olarak bulmuşlardır. Odun yüzeyindeki gri tabakayı 125 μm kalınlık olarak belirlemişler ve gri tabaka altındaki kahverengi tabaka kalınlığının 508- 2540 μm altında değiştiğini gözlemişlerdir. Bu renk değişiklikleri fotokimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan serbest radikallere bağlıdır.

Hon ve ark.(43) UV ışığı transmisyonu tekniği kullanarak ışık absorpsiyonunun farklı odunlarda kalınlığın bir fonksiyonu olduğunu bulmuşlardır. ESR tekniğinde odunun çeşitli tabakalarında serbest radikaller üretilmektedir. Araştırmalarda 75 μm ' den daha derinde UV penetrasyonun gerçekleşmeyeceği belirlenmiştir. Odun yüzeyi için ışık nüfuz derinliği 200 μm ' kadar olabilmektedir. Hon (44) görülebilir ışığın (400-700 μm) odun bileşimi ile kimyasal bağ için yeterli olmadığını bildirmiştir. Odun yüzeyindeki anatomik bileşikler başlangıçta UV ışığını absorbe ederler. Bunu takiben fazla enerji molekülden moleküle dağıtılır .

Odun yüzeyinin dış kısmındaki hareketsizlik, tronik grplar ve odun yüzeyi altındaki grplar ışığın sebep olduğu bozunma sebebi ile pratik olarak UV ışığı etki derinliğini

gerçekleştiremezler. Bunun yanında ışık etkisiyle yüksek oranda serbest radikaller odun içinde derinlere nüfuz etmekte ve renk bozunumu reaksiyonlarına neden olmaktadır (45,46,47,48).

1.7.2. Rutubet (Nem)

Dış ortama bırakılan odun yüzeyinde değişime açıkça sebep olan ana sebep rutubet(nem) 'dir. Yağmur ve çiğ karşı odun yüzeyi bu maddeleri kapiler hareketle absorbe eder. Odunda su hareketi direkt etkilidir ve bağıl nem absorpsiyonla gittikçe artar. Odunda rutubetin yükselmesinden dolayı yüzey ve iç kısmında şiddetli bir şekilde eğrilme ve çatlamlar meydana gelir , üst yüzey işlem maddesinin ve odunun yıkımlanmasına neden olur (49,50,51).

1.7.3. Asit Etkisi

Yaz aylarında odundaki hava tesiri üzerindeki kesin faktör olarak güneşin radyasyon etkisinin şiddeti olduğunu göstermiştir. Yapılan çalışmalarda kış aylarında sülfürdioksit oranlı hava etkisine maruz bırakılmış odun yüzey erozyonu artmıştır (52).

1.7.4. Diğer Faktörler

Odunda absorbe edilen suyun donma ve gevşemesi çatlamlara sebep olmakta ve böylece üst yüzey işlemi ve odun zarar görmektedir. Rüzgar, kum ve çamur gibi elementlerindenden olduğu aşınma ve mekanik olaylar yüzey bozunmasını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Kum gibi küçük parçalar yüzey çatlaklarına neden olabilmektedir. Odunun şişme ve çekmesi esnasında bu parçalar temas liflerini zayıflatabilmektedir (53,54).

1.8. Açık Hava Etkisinde Odunda Meydana Gelen Değişimler

1.8.1. Kimyasal Değişimler

Dış ortamda bırakılan odunda meydana gelen değişimler hücreler arası bozunmaya (kayıplara) yol açmaktadır. Dış ortam tesiri (weathering) altında kalan gri tabakanın tamamına yakınının selüloz ihtiva ettiği bildirilmiştir (55). Dış ortama bırakılmış odunun selüloz oranında artış meydana gelmektedir. Stamm (56) 20 yıl dış ortama maruz kalmış odunda ligninin degrade olduğunu ve bozunduğunu , üst yüzey kısımları hariç selülozun

oldukça az etkilendiğini bildirmiştir. Dış ortama maruz kalmış odunda su ekstraktlarının hidrolizi sonucu şeker *ksilan* ve *araban*'dan daha hızlı erimektedir. Odun polisakkaritleri içinde baskın oldukları halde glukoz su ekstraktları içinde baskın olarak gözükmezler (57).

Ligninin bozunması dış ortam sonrası hızlandırılmış dış ortam cihazında kavak örneklerinde analiz edilmiştir. 2400 saat'in sonunda 5 yıl sonraki dış ortam şartlarına ulaşılmıştır (58). Dış ortama maruz bırakılan odun ile iç mekanda bekletilen odun bileşikleri (yumuşak odun) Tablo 1'de verilmiştir (59).

Tablo 1. Dış Ortamda Kalmış ve Kalmamış Odunda Bileşiklerin Miktarı

Odun bileşikleri	Dış ortam (%)	İç ortam (%)
Klason Lignin	1.9	20.5
Asid-Soluble Lignin	3.1	5.6
Glukoz	82.2	49.8
Kselon	10.1	23.3
Mannoz	1.6	4.2

Dış ortama maruz bırakılan odun yüzeyleri analizler için kazınmış olup, lignin oranında azalma ve selüloz oranında paralel olarak meydana gelen artış hızlandırılmış dış ortam cihazında görülmüştür. Buna göre; Mannoz ve ksilozda azalma meydana gelmiştir (60).

Dış ortamda UV etkisiyle serbest radikaller oluşur ve yüzey erozyonu, renk bozunmalarına sebep olurlar. Odundaki serbest radikallerin konsantrasyonu koyu kısımlarda çok düşüktür. Odun güneş ve özellikle UV' ye maruz kaldığı zaman konsantrasyon artar. Vakum yada atmosferik basınçta serbest radikaller durağandır. Oksijen varlığında hızlı şekilde bozunurlar. Odun görünüşde hiçbir serbest radikal içermez bununla birlikte çeşitli sıcaklıklarda UV ile bozundurulması esnasında oluşurlar (60).

Serbest radikallerin oluşumu rutubetin % 0' dan % 6.3' e yükselmesiyle artmaktadır. Odunun UV ışığı ile degradasyonu serbest radikallerin oluşumu ile veya tahmini olarak fenolik hidroksilin oksidasyonu ile başlamaktadır. Degradasyon sonucunda odun bileşenlerinden metoksil ve ligninde azalma asidite ve karboksil konsantrasyonlarında artışlar meydana gelmektedir (61). Bu kimyasal değişimler rutubet etkisiyle ışık etkisine nazaran daha fazla artış gösterir. Dış ortama maruz kalan odunun bozunma ürünlerine ilave olarak su ve gazlar başlıca organik asitler, vanilin, siringaldehit ve yüksek molekül ağırlığına sahip bileşiklerin hepsi filtre edilebilir, bunlar eriyici özelliktedir (62).

Odundaki fotokimyasal reaksiyonların karakteristikleri aşağıdaki gibidir (62):

1. Lignin < 350 μm dalga uzunluğunda ışık ile kolayca bozunabilir. Önemli renklenmeler ve kromografik gruplar oluşur
2. Lignin > 350 μm ' de ışık ile önemli ölçüde bozunmaz fakat > 400 μm 'deki ışığa maruz kalma durumunda ligninde beyazlanma ve ışık geçirgenliği görülür.

3. Ligninin metoksil oranı azalır

4. Fenolik hidroksil gruplarında fenoksi radikaller kolayca üretilir

5. Karbon-karbon bağları komşu karbonil bağları ile ışık radyasyonu vasıtasıyla ayrılır

6. Taşınabilir benzol-alkol grupları fotosensitizörlerin varlığı dışında ışık etkisiyle ayrılmaya karşı hassas değildirler

Birçok çözünebilir lignin bozunma ürünleri dış ortamda yağmur sularıyla yıkanmaktadır. Selüloz ihtiva eden yüksek lifler ve odun yüzeyindeki gri renkli kısımlar UV ışık bozunmasına karşı dirençlidirler (63). Oksijenle bağlantılı serbest radikaller kolayca dekompoze olarak konjuge karbonil ve karboksil grupları gibi kromografik ürünler oluştururlar. Dış ortamda hava tesirlerine maruz kalmış odun yüzeylerindeki başlangıç çalışması ve UV radyasyonu elektron spektroskopisi için değerli bilgiler sağlamış ve ışık oksidasyonu, hava olaylarının iç yüzlerinin aydınlatılmasına yardımcı olmuşlardır. Elektron spektroskopisinde hava olayları ve UV radyasyonuna maruz odunda, karbon, oksijen ve oksijen-karbon-oksijen bağlarındaki azalış odun yüzeyinin oksidize olduğunu göstermiştir (63).

UV ve hava tesirine maruz odun yüzeylerinde yalnızca 100 µm 'de yavaş oksidasyon gözlenmiştir. Oksijen - karbon oranı, dış ortama maruz kalmış odun yüzeylerinin selülozca zengin, lignince fakir olduklarını göstermiştir. UV ışığına maruz odun yüzeyleri UV ve infrared spektroskopisi ile analiz edildiğinde UV bozunmasında çok miktarda zengin olan konjuge karboksil ve kromografi karbonil grupları ile fakir aromatik fonksiyonel gruplar infrared spektroskopi çalışmalarında bozunmaya uğrayan çözülebilir ve düşük molekül ağırlığına sahip başlıca lignin türevleri olmuşlardır. Bu bozunma ürünleri konjuge karbonil, fenolik hidroksil grupları içerir ve ortalama 9.00 molekül ağırlığındadırlar. Odundaki su miktarı serbest radikallerin oluşumu üzerinde etkilidir. İnfrared çalışmaları, lignin ve selüloz üzerinde oluşturulan karbonil grupları ile açıklanmıştır (64). Suda çözünebilen gruplar, bozunmaya uğrayan odunda lignin kaybının neden olduğu karakterisitik fenolik absorpsiyonu göstermektedir. Oksidasyona uğrayan odun yüzeyleri, uğramayan yüzeylerden daha yüksek oranda oksijen içermektedir (65).

1.8.2. Renk Değişiklikleri

Harici etkiler altında odunda renk çok hızlı bir şekilde değişmektedir. Genellikle odundaki renk değişiklikleri odun ekstraktifleri ve ligninin kimyasal bozunmasından dolayı sarı ve kahverengi olmaktadır (66).

Parlaklık ve renk değişimleri dış ortam ve suni UV ışığı etkisinde kalan odunda kısa zaman aralığında kolayca gözlemlenebilir. Bazı yabancı ağaç türü odunları (duglas, maun v.b.) ilk aylarda kaybettikleri parlaklıklarını 6. ay' dan sonra yeniden kazanırlar. Bundan

sonraki 6 ayda parlaklık tekrar azalır. Yağmur ile ligninin kahverengi bozunma ürünleri yıkandığından kahverengi tabaka üzerinde son derece gevşek ve düzensiz liflere sahip gümüş-gri renkli tabaka görülür. Bu tabaka kısmen degradasyona uğrayan selülozun yıkanmaya dayanıklı kısımlarından meydana gelir. Gri değişimler az yağışlı ve güneşli iklimlerde gözlenmektedir (67).

1.8.3. Biyolojik Değişiklikler

Harici etkilere sahip odun yüzeylerinde mantarların arız olması halinde renk griye dönüşmektedir. En sık gözlenen mantar "*Aerobasidium pullans*" dır. Bunlar küf mantarları olarak kabul edilir (68).

1.8.4. Fiziksel Değişiklikler

Odun yüzeyinde ışık ve su etkisiyle koyuluklar oluşmaktadır. Dış ortam etkisi sürekli olduğundan yağmur suları odunun bozunmaya uğrayan kısımlarını yıkar. Yüzey erozyonu ile bunun kontrolü değişik odun tabakaları nedeniyle farklı olmakta ve odun yüzeyi artan bir şekilde pürüzlü bir yapı kazanmaktadır. İklim ve türlere göre, dış ortamda odun liflerinin yüzeyden ayrılması farklılaşmaktadır. Yüzeydeki lif kayıpları kuzey iklimlerinde 1 mm olarak kaydedilmiştir. Bu değerler 8 yıllık ve 90 ° eğimli örnekler esas alınarak yapılmıştır (69) .

Dış ortam etkisine maruz bırakılan odunlarda erozyon (aşınma) olayının kontrolü denenmiştir. Örnekler weathering cihazı içinde yüksek yoğunluklu ışık kaynağına maruz bırakılmıştır. Parçalar 24 saat ışık ve 4 saat su ile işlem gördükten sonra erozyon mikroskopik olarak ölçülmüştür. Sert odunlardaki bozunma oranının, yumuşak odunların yaz odunları ile benzer oranlarda her yüzyıl için 3 mm , yumuşak odunlarının ilkbahar odunlarında 6 mm olacağı bildirilmiştir (70).

Genel olarak yüksek yoğunluktaki odunlarda erozyon daha düşüktür. Ancak yumuşak odunlu ağaçların ilkbahar odununda daha yavaştır. Erozyon oranı 600 saat aralıklarla ışık mikroskobunda ölçülmüştür. Buna göre ; erozyon oranı odun yoğunluğuna ve hücre çeperi kalınlığına bağlıdır. 0.3-1 g /cm³ arasında bu ilişki doğru orantılı çıkmıştır (71). Dış ortam etkisiyle oluşan bozulmalar uygun yüzey işlemleri ile durdurulabilir veya azaltılabilir (72).

1.8.5. Mikroskopik Değişimler

Mikroskopik değişimler dış ortam etkisiyle oluşan fiziksel değişimlerin anlaşılmasına yardımcı olurlar. Bozunmanın ilk işaretleri ilkbahar odunu trahitlerinin radyal çeperlerinin kenarlı geçitlerindeki büyüyen delikçiklerdir. Daha sonra mikro çatlaklar oluşur. Bu çatlaklar

hücre çeperlerinin büzülmesi sonucu büyür. Suyun plastikleştirici ve emici etkisi mikro çatlakların gelişmesini kolaylaştırır (73). Tek çeperli lifler dikkate değer ölçüde durağan ve dayanıklı bulunmuştur. Bütün lifler içinde en fazla durağan olanların mikrofibriller olacağı bildirilmiştir (74).

Hücre çeperinin çeşitli tabakaları arasında bozunmalar görülmüştür. Çünkü mikrofibriller arası bağların yapısının ve hücre çeperi arası tabakalarının bozulması sebebiyle dış ortamdaki bozunma ince tabakanın 2-3 mm' lik kısmı ile sınırlı kalmıştır. Yaşlı kısımlar ve korunan kısımlarda ise çok az bir bozunma olmuş ve örnekler makroskopik görünüm ve özelliklerini korumuşlardır . Sonuçta ana elementler korundukça , mikrofibriller bozunmamış ve odun özellikleri önemli değişikliklere maruz kalmamıştır (75).

Kısmi olarak orta lamele bitişik hücre çeperinde uzunlamasına çatlaklar gözlenmiş olup bu çatlaklar fibrillerin S₂ tabakasına kadar uzanmaktadır . Dış ortama maruz transvers yüzeyler orta lamelden ayrılmıştır, bu durum ligninin bozunmaya uğramasındandır. Bununla birlikte tanjansiyel yüzeyler UV ışığına karşı oldukça dirençli bulunmuştur. Enine ve radyal yüzeylere nazaran çeperlerde tanjansiyel mikroçatlaklar gözlenmiştir (75).

Pinus Radiata diri odunlarının dış ortam koşullarında 4.5 yıllık sürede odun hücrelerinin ve yüzeye bitişik hücrelerin bozunması üzerinde çalışılmış, yüzey boyunca 10-12 hücrede bozunma tesbit edilmiştir. Bozunma iki aşamalı olup, başlangıçta ligninin kimyasal renklenmesi ve sonra ilerleyen şekilde hücre çeperlerinin inceltilmesiyle gerçekleşmiştir (75).

Elektron mikroskobu kullanılarak doğal dış ortam şartlarında değişik ağaçların mikro stürüktür yapısı araştırılmıştır. Çalışmada dış ortam koşullarında yalnızca 4 ay sürede tahribat oldukça etkili olmuştur. Tam yüzey bozunması ve bazı dokuların erozyonu yalnızca 6 ay süresince tamamlanmıştır. Dış ortam tesirinde en göze çarpan etki , kenarlı geçitlerdeki bozunma olup bu değişiklikler aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir (73,74,75).

1. Geçit çeperlerinde bozunma
2. Geçitlerdeki aşamalı tahribat
3. Geçit duvarlarında mikroçatlakların oluşması
4. Geçitlerin bozunmaları ve yarı kenarlı geçitlerin ayrılması

İlkbahar odunu traheitlerindeki kenarlı geçitler 6 ay sonunda tamamıyla bozunmuş, 6 aylık süre sonunda dış ortama maruz yüzeydeki dokular görünümünü kaybederek çukur delikler oluşmuştur (74,75). Avrupa kayınında dış koşullarda yıllık halkalara teğet yüzeylerde erozyonun takip yolu normal odun dokusuna göre farklı çıkmıştır.Kısmi fotokimyasal bozunmanın odun bileşenleri üzerine kombine etkisinin farklılığa sebep olacağı bildirilmiştir. Yüzey işleminin bozunum yollarını koruma üzerinde etkili olduğunu ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır. Sonuçta yüzey işlemleri sert odunlarda yüzeyi fotokimyasal degradasyona karşı korumaktadır. Yüzey işlemi sert odunlarda birçok yumuşak oduna göre daha önemli bulunmuştur (72,75).

Sert odunlar üzerinde yapılan çalışmalarda örnekler yalnızca 30 gün sonunda güneş ışığı ve 500 saat UV radyasyonunda yüzeyde bozunma göstermiştir . Tüm türlerde orta lamelde kayıplar ve geçit yapılarında tahribat gözlenmiştir. Elektron spektroskopisi çalışmaları ile yüksek oranda oksijen ihtiva eden yüzeylerde şiddetli oksidasyon görülmüştür. Yeni kromografik grupların oluşumu, konjuge karbonil grupları, karboksil asitler ve guinonlar oksidasyona uğrayan yüzeylerde elektron mikroskopunda gösterilmiştir (72,73,75).

1.9. Kullanılan Üst Yüzey - Emprenye Maddeleri

1.9.1. Poliüretan - Sentetik Vernik

Poliüretan sistem, alkollenmiş kuruyan yağlar , polieterler ile kastrol yağı türevleri gibi bünyesinde serbest hidroksil bulunduran bileşiklerin izosiyanatlarla tepkimesi sonucu meydana gelen bir kombinasyondur. Poliüretan vernik iki elemanlı bir verniktir. Birinci eleman , bünyesinde serbest hidroksil (OH) taşıyan bir tür alkid poliester yapay reçine eriği olup verniğin temel elemanıdır. İkinci eleman izosiyanat (sertleştirici) sıvısıdır (76,77,78).

Sentetik vernikler genel olarak sisteminin bağlayıcısı uzun yağlı alkiddir. Katı bağlayıcının % 40 'ından daha fazla oranlarda yağ içeren türlerine uzun yağlı alkid denir. Genellikle inşaat sektöründe, otomotiv sanayiinde ve daha bir çok alanda kullanılabilir (76,77,78).

1.9.2. Tanahth CBC -Parafin - Çözücü

Amerika'da en uygun ve en az yıkanabilirliği ile tanınmış ve 1969 yılında AWPA tarafından standirdize edilmiş okside esaslı bir maddedir. Dış ortamda çokça özellikle direklerde kullanılmaktadır. Renginin hoş yeşil bir görüntü vermesi bu maddeyi dekoratif bir hale getirmektedir . Bileşimi CrO_3 , CuO % 19 , AS_2O_5 % 3-4 ve pH:1.6-3 arasında bulunmaktadır (23,24).

Parafin, WR maddeler grubunda en yaygın olarak kullanılan hidrofobik bir maddedir. Su itici karakteri nedeniyle tercih edilmektedir. Mevsimsel rutubet değişimlerine karşı hassastır. Parafin alifetik hidrokarbonların alkanlar grubuna dahil olan ve petrolün 300 ° C 'nin daha üstündeki sıcaklık derecelerinde destilasyonu sırasında yüksek kaynama noktalı gruplar arasında elde edilen organik bir maddedir. % 1-3 oranında en iyi sonuç verdiği çalışmalarla bulunmuştur (79).

White spirit yoğunluğu 0.775-0.840 g/ml , sülfür miktarı % 0.2 , parlama noktası 30 ° C destilasyonunda ilk kaynama noktası 140 °C, son kaynama noktası 200 °C 'dir (79).

2. DENEYSEL ÇALIŞMA

2.1. Materyal ve Yöntem

2.1.1. Materyal

Çalışma kapsamında, ülkemizde orman varlığı olarak önemli bir yer tutan, ayrıca mobilya ve doğrama endüstrisinde yaygın olarak kullanılan sarıçam (*Pinus sylvestris L.*) ve Anadolu kestanesi (*Castanea sativa Mill.*) odunları kullanılmıştır. Bu türlerin seçiminde Doğu Karadeniz Bölgesi' nin en yaygın orman varlığı olması ve özellikle kestane odunun geniş bir kullanım alanına sahip olması ve kurutulan kerestelerinin dış koşullara dayanıklı olmaları etkili olmuştur.

Emprenye maddelerinden Tanalith-CBC (%13), white spirit, selülozik tiner ve vernik çeşidi olarak genellikle açık hava koşullarına dayanıklı poliüretan ve sentetik vernik kullanılmıştır.

2.1.2. Deney Örneklerinin Hazırlanması

Deney örneklerinin hazırlanmasında kullanılan ağaç türleri doğal yayılış gösterdiği bölgelerden temin edilmiştir. Kesimler sonbahar (Ekim)' da gerçekleştirilmiştir. Ağaçların alındığı işletmeler Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Ağaç Türlerinin Alındığı Bölgeler

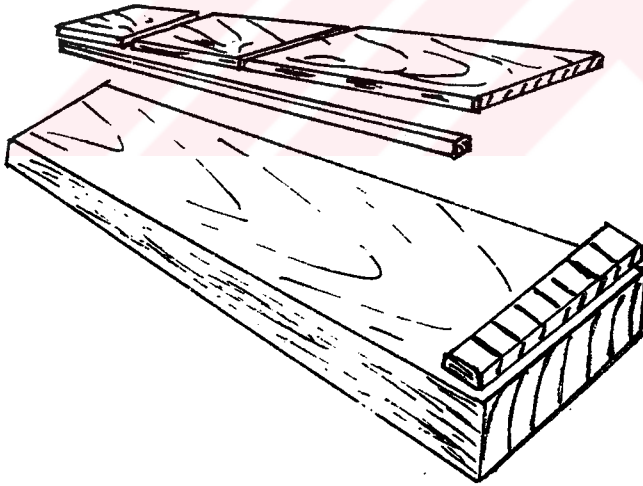
Ağaç No	Orman İşletmesi	Ağaç cinsi	Tam boy (m)	Göğüs çapı (cm)	Rakım (m)
1	Çaykara	Sarıçam	25.00	40	1700
2	Pazar	Kestane	30.00	35	1400

Meşcerelerin seçiminde homojen olmasına dikkat edilmiş, ekstrem yetiştirme muhiti şartlarından kaçınılmıştır. Örnek ağaçların seçiminde yön, meyil, çap, yükseklik ve sıklık özellikleri gözönünde tutulmuştur. Gövde ve tepe oluşumu bakımından normal ve sağlıklı olmasına, odun renginin doğal, liflerin birbirine paralel olup lif kıvrıklığı göstermemesine böcek ve mantar zararlılarına uğramamış olmasına dikkat edilmiştir. Bundan başka özellikle çok rutubetli veya çok kurak yada devamlı rüzgar ve fırtına etkileri altındaki ekstrem yetiştirme yerlerinden kaçınılmış, fazla dallı budaklı anormal tepe normları gösteren diğer ağaçların arasına sıkışmış ağaçlar alınmamış ve TS 4176 esaslarına uyularak ağaçlar işaretlenmiştir (80).

Örneklerin temin edildiği ağaçların ılıman iklimli bir bölgeden iyi drenajlı toprak karakterine sahip doğal bir düzlükten seçilmesine dikkat edilmiştir. Tüm örnek ağaçların bulunduğu yerde bakı, yükseklik ve kuzey-güney yönü işaretlenerek işlem yapılmıştır (81,82).

Kesilen ağaçlar laboratuvara getirildikten sonra tomruk başlarına ve düşen kabuk ve budak yerlerine anti *sapstain* (Antiblue) maddesinin % 10'luk sulu çözeltisi tatbik edilmiştir. Odunda renk değişmesine sebep olan mantarların faaliyetlerine engel olmak amacı taşıyan bu uygulamanın yapıldığı kısımlardan en az 2.5 cm içerden deney örnekleri hazırlanmıştır. Antiblue uygulamasından sonra açık hava ortamında direkt güneş ve yağmur etkisinden korunarak 1 ay süre ile uygun hava sirkülasyonu sağlanacak aralıklarla istiflenmişlerdir .

Örnekleme yöntemi ile seçilen ve aynı tomruğun diri odun kısmından kusursuz ve renk ve yoğunluk farkı olmayan düzgün lifli yıllık halkaları yüzeye dik gelecek şekilde 190x140x15 mm ölçüsünde toleranslı kesimi yapılan parçalar 20 ± 2 °C sıcaklık ve % 65 ± 5 bağıl nem'de yaklaşık hava kurusu hale gelinceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra örnek ölçüsünde (150x100x10 mm) makina işlemleri ile sistreleme ve zımparalama gibi mekanik işlemleri yapılarak emprenye ve vernikleme işlemlerine hazır hale getirilmiştir (83). Örnek kesim planı Şekil 3' te gösterilmiştir.



Şekil 3. Deney Örneklerinin Kesim Planı

İklimlendirme ile kontrol ve deney örneklerin yaklaşık aynı rutubette olmaları sağlanmıştır. Herbir varyasyon için toplam iki ağaç türünde 288 adet örnek kullanılmış olup ,dört

mevsim süresince toplam $288 \times 4 = 1152$ adet örnek üzerinde ölçümler yapılmıştır. Tüm örnekler mevsim , ağaç türü, vernik türü kodlamaları yapıldıktan sonra emprenyeye hazır hale getirilmiştir.

2.1.3. Emprenye Çözeltilerinin Hazırlanması

Deney örneklerinin emprenyesinde kullanılan çözeltiler iki su itici karışım ve bir varyasyon destile sulu karışım olmak üzere toplam üç emprenye karışımı şeklinde kullanılmıştır. Karışımlar ağırlık esasına göre % olarak hazırlanmıştır. Su itici karışımlar genellikle parafin kökenlidir. Bu karışımlarda çözücü olarak daha ziyade hafif organik çözücüler (toluen, tiner, benzol, white spirit) kullanılmaktadır .

1.% 13'lük Tanalith-CBC destile su içerisinde çözüldürülmüş ve oda sıcaklığında karıştırılmıştır.

2. %1 Parafin
% 79 White spirit
%20 Vernik (Sentetik vernik)

3. %1 Parafin
% 79 Selülozik tiner
% 20 Vernik (poliüretan vernik)

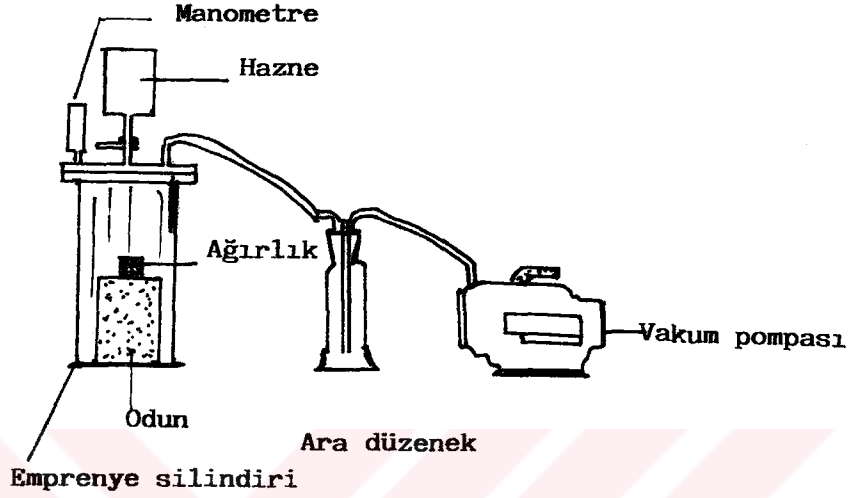
Hazırlanan çözeltilerin emprenye öncesi ve sonrası sıcaklığı, pH'sı ve yoğunluğu ölçülmüştür.

2.1.4. Emprenye Yöntemi

Emprenye işlemlerinde ASTM D 1413-76 (84)' de belirtilen esaslara uyulmuştur. 60 dakika süreyle örnekler 60 cm/Hg eşdeğer vakum uygulandıktan sonra 60 dakika süreyle açık hava basıncı etkisindeki çözelti içerisinde bırakılmıştır.

Emprenye işleminden önce tüm örneklerin ilk ağırlıkları alınmış daha sonra tüm örnekler 105 ± 5 °C değişmez ağırlığa ulaşınca kadar etüvde tutulmuş ve ± 0.01 g duyarlıklı analitik terazide tartılmıştır. Emprenye edilen tüm deney örnekleri çözücünün buharlaşması için 10-15 gün süreyle hava sirkülasyonu olan bir yerde bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda emprenye edilen

örnekler (parafinsiz), kurutma fırınında 105 ± 5 °C sıcaklıkta değişmez ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuştur. Parafinli örnekler ise parafinin 56 °C'de erimesi ve daha yüksek sıcaklıklarda madde kaybına uğrayacağı düşüncesiyle 55 ± 2 °C'de sabit ağırlığa ulaşmaya kurutulmuştur . Şekil 4' te emprenye düzeneği gösterilmiştir.



Şekil 4. Emprenye Deney Düzeneği

Kurutulan tüm numuneler içerisinde CaCl_2 bulunan desikatörde soğutulduktan sonra ± 0.01 g duyarlılıkta tartılmıştır. Böylece numunelerin emprenyeden sonraki tam kuru ağırlıkları ölçülerek kayıt edilmiştir. Emprenye edilmiş ve işlemi bitmiş numunelerin retensiyon (tutunma) miktarları (R) ve % retensiyon oranları aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır (85).

1. Retensiyon Miktarı (absorbe edilen madde) [kg/m^3]

$G \times C$

$$R_1 = \frac{G \times C}{V} \times 10 \text{ [kg/m}^3\text{]} \quad (1)$$

V

$G = T_2 - T_1$

T_1 = Emprenye öncesi numune ağırlığı [g]

T_2 = Emprenye sonrası numune ağırlığı [g]

V = Numune hacmi [cm^3]

C = Konsantrasyon [%]

2.Retensiyon Oranı [tam kuru odun ağırlığına oranla kuru madde miktarı (%)]

$$R_2 = \frac{\text{Moes-Moeö}}{\text{Moeö}} \times 100 \text{ [\%]} \quad (2)$$

Moeö=Emprenye öncesi numunenin tam kuru ağırlığı [g]

Moes=Emprenye sonrası numunenin tam kuru ağırlığı [g]

2.1.5. Verniklerin Hazırlanması ve Örneklerin Verniklenmesi

Deney numunelerinin verniklenmesi ASTM D - 3023 (86)' de belirtilen esaslara uygun olarak yapıldı. Buna göre numuneler hafifçe ve lif kabarmalarını giderecek şekilde zımparalanıp, tozları alındıktan sonra verniklemeye hazır hale getirildi. Bu işlemde üretici firmaların tavsiyelerine uygun olarak vizkozite ölçümleri yapıldı. Bu maksatla DIN 4 vizkozimetre kabı kullanıldı. Uygulama vizkoziteleri, poliüretan vernikte ve sentetik vernikte 18 sn/DIN Cup 4/ 20 $\pm 2^\circ\text{C}$, olarak saptandı.

Uygulamaya başlamadan bir kaç dakika önce tozlardan kaçınmak için uygulama süresince aspiratörler çalıştırıldı. Vernikleme işlemi tamamlanan numuneler 20°C sıcaklıkta kurutuldu. Vernik uygulamalarında bir sonraki uygulamadan önce örnekler laboratuvar şartlarında 24 saat süreyle kurumaya bırakıldı (87).

Vernik uygulama değerleri :

Poliüretan Vernik: Dolgu :100 g/m²

Son kat :100 g/m²

Sentetik Vernik: Dolgu :Renksiz şeffaf

Son kat :100 g/m² (3 kat)

Vernikleme işleminde örneklerin iki yüzüne ve kenarlarına aynı miktarda vernik uygulandı. Denemelerden önce özellikle poliüretan vernikte tam kurumayı sağlamak için örnekler laboratuvar şartlarında 3 hafta süreyle kurumaya bırakıldı. Örnekler vernikleme işleminden sonra, önceden hazırlanmış stantlarda harici etkilere maruz bırakıldı. Her örnek deney standına 45° konumda ve yüzeyleri güneye bakacak şekilde yan yana konulmuştur (87,88).

2.1.6. Katı Madde Miktarı Tayini

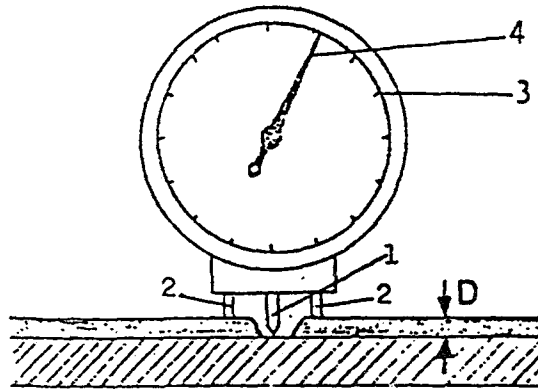
Verniklerin katı madde miktarları, katman yapma özelliğini belirleyen önemli bir göstergedir. Bu sebeple deney numunelerinin verniklenmesinde kullanılacak verniklerin katı madde miktarları ambalaj ve uygulama vizkozitelerinde olmak üzere iki şekilde belirlendi.

Bu maksatla 4 mm kalınlığındaki saydam ve pürüzsüz saat camı 100x100 mm² ölçülerde kesildi. Yüzeyleri saf alkolle temizlendi, kurulandı ve ± 0.01 g duyarlıkta terazide darası alındı. Katı madde miktarı tespit edilip vernik ambalajında karıştırılarak 1 g konuldu ve tartıldı. Cam panel üzerine konulan vernikler etüvde 40 ± 2 °C 'de 24 saat bekletilerek buharlaştırıldı. Yeniden tartımları yapılarak katı madde miktarı tespit edildi (88,89).

2.1.7. Kuru Film Kalınlığı Tayini

Karşılaştırmalı testlerin yapımında film kalınlıkları etkili bir faktördür. Bu sebeple deneylerden önce numunelere sürülüp tam kuruması gerçekleşen boya vernik v.b. kuru film kalınlıkları 5µm duyarlıkla ölçüm yapabilen komperatörle belirlendi.

Deney aleti, pürüzsüz cam veya saç levha üzerinde dik konumda iken gösterge iğnesi sıfır olacak şekilde kalibre edildikten sonra ölçüm yapıldı. Kuru film kalınlığı ölçme aleti Şekil 5' te gösterilmiştir.



D: Kuru film kalınlığı

1: Gösterge iğnesi

2: Ayak

3: Skala

4: Gösterge ibresi

Şekil 5. Kuru Film Kalınlığı Ölçme Aleti

Ölçümlerden önce, katı madde tayininde kullanılan cam panellerden kuru film kalınlığı tayini içinde yararlanıldı. Buna göre;100 cm² 'lik yüzeyde 1 g katı madde için belirlenen miktarlarda vernik , cam yüzeyine ve numunelere sürüldü (87,88,89).

Ölçümlerde, numune ve cam panel üzerindeki vernik katmanı, gösterge iğnesinin girebileceği büyüklükte örnek yüzeyine , cam panelde ise cam yüzeyine kadar dört noktadan kaldırıldı. Gösterge iğnesi açılan kısımda, ayakları vernikli yüzeyde ve alet dik konumda iken ibrenin gösterdiği rakam mikron biriminden okunup kuru film kalınlığı dört noktanın ortalaması alınarak belirlendi (87,88,89).

2.2. Deneylerin Yapılması

Her mevsimde deney paneline konan örneklerin ilk başlangıç ölçümleri alındıktan sonra mevsim sonunda tekrar ölçüm işlemine tabi tutularak aralarındaki fark belirlenmiştir. Her periyotta (mevsimde) 288 adet olmak üzere toplam (4x288) 1152 adet örnek işleme tabi tutulmuştur. Deney örnekleri üzerinde sertlik, parlaklık, renk tonu, yapışma direnci, ağırlık kaybı ve su yayılması ölçümleri yapılmıştır.

2.2.1. Sertlik Ölçümü

Vernik katmanlarının sertliği, dış etkenlere dayanıklılığını belirleyen önemli bir göstergedir. Vernikleyip deney şartlarına hazırlanan numunelerin katman sertlikleri pandüllü sertlik ölçüm cihazı ile yapıldı .

Cihaz, platforma yerleştirilirken numune yüzeyinde, 63±3.3 HRC sertliğinde ve 5±0.005 mm çapında iki bilye ile sallanan pandül salınımlarına göre katman sertlikleri belirlendi. Sertlik ölçümlerinde iki pandül kullanılmakta olup , kullanılan pandülün türüne göre salınım başlangıç ve durma noktaları farklılık göstermektedir. *Köning* 6°' den 3°' ye, *perzos* için 12°'den 4°' ye kadar olan salınımlar sayılır. Ekran tamamiyle dijital göstergeli olduğundan sertlik değeri doğrudan alet ekranından okunmaktadır. Prensip olarak sert yüzeylerde fazla salınım, sertliği az olan yüzeylerde az salınım görülecektir (87,90).

Numune yüzeylerine tatbik edilen vernikler tam kuruduktan sonra, 23 ±2 °C sıcaklık ve % 50±5 bağıl nemli ortamda 16 saat süreyle bekletilerek deney şartlarına hazır hale getirildi. Daha önce kalibre camı veya parlatılmış saç levha kullanarak (140sn /100 salınım) kalibre edilen cihaz ile ölçümler yapıldı. Ölçümlerde "*köning pandüllü*" ölçme yöntemi uygulandı, pandülün fotosel önünde her geçişi bir salınım olarak sayıldı. Ölçümlerden önce panel yüzeyleri hafif nemli yumuşak bir bezle silinerek kurulandı (87,91,92).

2.2.2. Parlaklık Ölçümü

Verniklenmiş deney numunelerinin ışığı yansıtma kabiliyetlerinden yararlanılarak parlaklık ölçümleri yapıldı. Kusursuz ve parlak yüzeyler belirli bir yönde gelen ışını aynı ya da benzer bir açı ile yansıtır. Parlaklık yüzeyin yansıttığı ışının gözlemciyi etkilemesi olup, ayna gibi yüzeylerin ışığı yansıtma derecesi yüksektir (92).

Normal olarak parlaklık karakteristikleri aynı olan yüzeylerin ölçümlerinde birbirinden farklı sonuçlar elde edilmemelidir. Genellikle parlak yüzeylerde yüzey parlaklığı birden fazla ölçümle elde edilir. Parlaklık ölçümleri parlaklık ölçme cihazı (*Gloss-metre*) ile yapılmıştır.

Deney cihazı,, bir ışık kaynağı ile paralel veya birbirine yaklaşan ışık demetini deney alanına yönelten mercekten ve mercek fotosel alıcı penceresinden oluşan alıcıdan meydana gelmiştir. Bu durumda ışık kaynağı fotosel ve ilgili renk filtreleri kombinasyonu, CIE standart aydınlatıcıları C veya D₆₅ için ağırlık verilmiş olan fotokopik ışık verimi fonksiyonuna yaklaşan spektiral hassasiyeti verir (92,93).

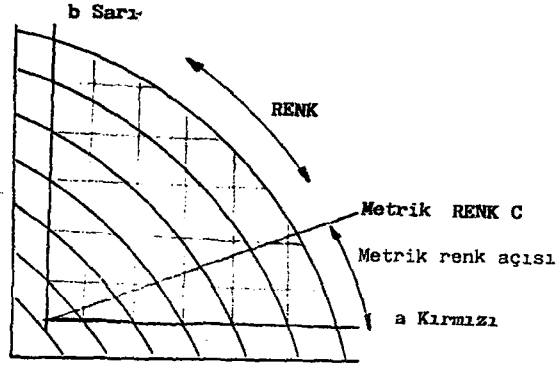
Tam olarak kurutulup kuru film kalınlıkları tesbit edilen numuneler 23±2 °C sıcaklık ve % 50±2 bağıl nem şartlarında ortamda 16 saat süreyle klimatize edilerek denemelere hazırlandı. Ölçümlerde 60±2 °C 'de ölçüm yapan parlaklık ölçme cihazı her işlemde önce kalibre edildi. Günlük kalibrasyonda iyi cilalanmış ve düzgün yüzeyli, kırılma indisi 1.567 olan ve parlaklığı her geometri için 100 olarak belirlenmiş siyah cam kullanıldı (92,93).

Vernikli yüzeylerde ikişer ikişer ve birbirine dik iki ayrı yüzeyde olmak üzere her numunede dört ölçüm yapıldı. Bu ölçümlerin aritmetik ortalamaları parlaklık değeri olarak tespit edildi (92,93).

2.2.3 Renk Ölçümü

Renk ölçümleri renk ölçme aleti ile ASTM- D-2244 (94) esaslarına uygun olarak ve beyaz renge göre a=4.91, b=3.45, C=6.00, H=324.9 olacak şekilde kalibre edilen renk ölçme aleti ile, ilk ölçüm önceden naturel (doğal renginde), ikinci ölçüm deney öncesi vernikli halde iken ve diğer ölçümler belirli zaman periyotları sonunda yapıldı.

Renk ölçme aletinin ölçme prensibi Şekil 6'da gösterilmiştir. Odunda renk değişmesi H açısı ile belirlenir. Bu açının daralması kırmızı renge yaklaşmasını (a), genişlemesi ise sarı renge (b) yaklaşmasını gösterir (92,94).



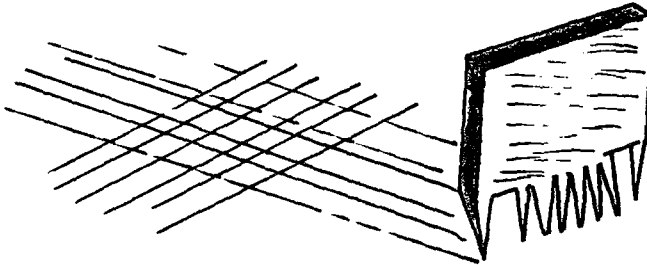
Şekil 6. Renk Ölçme Aletinin Ölçme Prensibi

Naturel ölçümlerde önceden numaralanmış panellerde daha sonra uygulanacak vernik türü gözönünde bulunduruldu. Böylece numaralanmış panellerde aynı vernik türüne ait naturel, vernikli ve deney sonrası ölçüm değerleri elde edildi (94).

2.2.4. Yüze Yapışma Direnci

Örnek yüzeylerine sürülen vernik katmanları belirlenmiş aralıklarda, keskin ve çoklu kesicilerle bir uçtan diğer uca çapraz olarak katman kalınlığına kesildikten sonra bant yapıştırılarak kaldırmaya çalışıldı. Yüze yapışma direnci TS 6884 'de belirtilen esaslara uyularak belirlenmiştir (92,95).

Denemelerde kullanılan kesici, özel alaşım çelikten hazırlanmış olup, kesici uç kama açısı 15-30 °'dir. Kuru film kalınlığı 50 µm'ye kadar olan katmanlarda 1 mm aralıklı ve 11 kesici ağızlı, 50 µm - 125µm arası 2 mm aralıklı ve 6 kesicili ağızlı, 125µm 'den fazla olan katmanlarda ise jilet bıçak, bistürü gibi kesiciler kullanıldı (Şekil 7).



Şekil 7. Vernik Katmanın Kesilmesi

2.2.5. Ağırlık Kaybı

Kontrol örnekleri emprenye edilmiş ve verniklenmiş deney numunelerinin dış ortam öncesi ve dış ortam sonrası ağırlıkları 0.01 g duyarlıklı analitik terazide tartılarak ağırlık kayıpları belirlendi (70,71,97).

2.2.6. Su Yayılması

Dış ortam öncesi ve sonrası su damlatma deneyi yapılmak suretiyle yüzey erozyonu belirlendi. Yüzey yıkımlanmamış halde iken su damlası üstyüzey işlemi etkisiyle oduna nüfuz edememekte ve odun yüzeyinde damlacıklar halinde dağılmaktadır. Odun yıkımlandıktan sonra su damlacıkları üst yüzey işlem tabakasında bozunmasıyla hızlı bir şekilde iç kısımlara nüfuz etmekte ve odun tarafından absorblanmak suretiyle de yıkımlama meydana gelmektedir (96)

2.2.7. Makroskopik Değerlendirme

Makroskopik ölçümlerde dış ortama bırakmadan önce tüm örneklerin gözlem sonuçları kaydedilmiştir. Zaman periyotları boyunca her hafta sonu makroskopik değerlendirme ile çatlama , pul pul dökülme yarılma, küf oluşumu ve renk değişimi belirlenerek değişimler saptanmıştır (97,98,99).

2.3. Kullanılan İstatistiksel Yöntemler

Üç emprenye çözeltisi, iki vernik türü, iki ağaç türü, dört mevsim ve toplam olarak 7 ayrı deney söz konusu olması ve aynı zamanda mevsimlere göre dış ortam (öncesi-sonrası) bulunması sebebiyle çoklu varyans analizi -basit varyans analizi ve önem derecelerini görebilmek amacıyla duncan testi uygulanmıştır. İşlemler bilgisayar STATGRAF istatistik programı ile gerçekleştirilmiştir.

Basit varyans analizi veriler arasında oluşan ilişkinin anlamlı olup olmadığını, önem seviyesiyle rakamsal olarak veren bir yapıda olduğundan tercih edilmiştir. Böylelikle gerek dış ortam öncesi ve gerekse dış ortam sonrası farklılığın anlamlı olup olmadığı , dikkate değer bir durumun söz konusu olup olmadığı (BVA) analizi ile gerçekleştirilmiştir.

Tüm işlemlerde % 95 güven düzeyi esas alınmıştır. Çoklu varyans analizinde (ÇVA) veriler arasında ilişkiler ve bunların nereden kaynaklandığı hangi etkenin tesirli olup olmadığını tesbit etmek amacıyla kullanılmıştır. İlk anda tüm veriler arasında bağlantıların önemi , dikkate değer bir durumun söz konusu olup olmadığı tesbit edilmiştir. Örneğin sertlik değeriyle mevsim, ağaç, emprenye maddesi, vernik türü ilişkileri incelenmiştir.

Gerek çoklu varyans analizi ve gerekse basit varyans analizinde veriler arasındaki ilişkilerin önem düzeyini ve anlamlı olup olmadığının görülmesine karşılık, veriler arasında (grup içi-gruplar arası) benzerliklerin veya farklılıkların görülmesi DUNCAN TESTİ (DT) yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Böylece en uygun mevsim,malzeme belirlenmeye çalışılmıştır.



3. BULGULAR

3.1.Emprenye Çözeltilerinin Özellikleri

Emprenye işlemlerinde kullanılan çözeltilerin özellikleri Tablo 3' te verilmiştir.

Tablo 3. Emprenye Çözeltilerinin Özellikleri

Emprenye Maddeleri Vernikler	Çözücü	Sıcaklık (°C)	pH		Yoğunluk(g/ml)	
			EÖ	ES	EÖ	ES
Emprenyesiz	-	-	-	-	-	-
Tanalith - CBC	Destile su	23	3.05	3.05	1.08	1.08
WR+ Sentetik Tiner	White spirit	100	5.57	5.57	0.820	0.821
WR+Selülozik Tiner	Selülozik Tiner	100	5.06	5.06	0.880	0.880
Sentetik Vernik	White spirit	23	6.0	6.01	0.940	0.940
Poliüretan Vernik	Selülozik Tiner	23	6.0	6.66	1.010	1.010

EÖ: Emprenye öncesi ES: Emprenye sonrası WR: Water repellent

Buna göre; çözeltilerin emprenye öncesi ve sonrasında ölçülen pH değerleri ve yoğunluklarında değişimler olmamıştır. Bu durum her emprenye varyasyonunda taze çözeltilerle çalışmaktan kaynaklanmıştır. Tanalith-CBC % 13' lük çözeltisinde pH değerlerinin asidik bölgede olması, bu çözeltilerin odundaki polisakkaritleri olumsuz etkilemesi ve hidroliz olasılığını güçlendirmektedir.

Uygulanan verniklerin pH' larının nötre yakın olması odundaki kimyasal bileşiklerin çok az etkileneceğini göstermiştir. Emprenye işlemlerinde karışımlar bireysel işlemler halinde uygulanmıştır.

3.2. Retensiyon Miktarları

Emprenye maddelerinin tutunma miktarları Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4. Retensiyon Miktarları

Ağaç Türü	Emprenye Maddesi	Retensiyon (kg/m ³)		
		Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	WR+Sentetik vernik	56.13	7.00	b
	WR+Poliüretan vernik	82.02	2.31	a
	Tanalith-CBC	77.55	2.00	a
Kestane	WR+Senterik vernik	9.26	1.03	c
	WR+Poliüretan vernik	9.80	1.91	c
	Tanalith-CBC	5.33	0.29	d

Ort:Ortalama

St.sp.: Standart sapma

HG:Homojen gruplar

Buna göre; sarıçam odununda en yüksek retensiyon WR + poliüretan vernikte 82.02 kg/m³ olarak gerçekleşirken, Tanalith-CBC 77.55 kg/m³ ile bunu izlemiş en düşük değer ise WR + sentetik vernikte 56.13 kg/m³ gerçekleşmiştir. Kestane odununda en yüksek değer WR + poliüretan vernikte 9.80 kg/m³ olarak bulunurken bunu takiben WR + sentetik vernik' te 9.26 kg/m³ , en düşük değer ise Tanalith-CBC ' de 5.33 kg/m³ olmuştur.

Aynı emprenve maddeleriyle emprenye edilen sarıçam ve kestane odununda tüm emprenye işlemlerinde sarıçam odunu en yüksek değerleri vermiştir.

3.3. % Retensiyon Oranları

Emprenye maddelerinin % Retensiyon oranları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. % Retensiyon Oranları

Ağaç Türü	Emprenye Maddesi	Retensiyon (%)		
		Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	WR+Sentetik vernik	42.23	10.64	a
	WR+Poliüretan vernik	24.74	1.54	b
	Tanalith-CBC	42.20	12.50	a
Kestane	WR+Senterik vernik	2.95	0.79	c
	WR+Poliüretan vernik	9.22	6.38	c
	Tanalith-CBC	3.30	0.57	c

Buna göre; % retensiyon sarıçam odununda en yüksek, WR + sentetik vernikte (% 42.23) en düşük WR+poliüretan vernikte (% 24.74), kestane odununda en yüksek WR+ poliüretan vernikte (% 9.22), en düşük WR +sentetik vernikte (% 2.95) gerçekleşmiştir.

Kestane odununda aynı emprenye maddeleri için en düşük değerler elde edilmiştir. Kestane odunu kolay boyanabilmekte ve yüzeyleri iyi vernik tutmasına karşılık emprenye edilmesi güç olmaktadır.

3.4. I. Mevsim (İlkbahar) Değerleri

3.4.1. Sertlik (Salınım=sal)

Sarıçam ve kestane odununda ilkbahar mevsiminde meydana gelen sertlik değişim değerleri, bunlar arasındaki ilişkiye ait Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 6'da, grup içi ve gruplar arası değerlerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür		VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	3243.95	6	540.65	6.75	0.0016**
		Gİ	1120.45	14	80.03		
		Toplam	4364.40	20			
	DS	GA	13979.28	6	2329.88	46.21	0.0000***
		Gİ	705.81	14	50.41		
		Toplam	14686.09	20			
Kest	DÖ	GA	7553.22	6	1258.87	29.82	0.0000***
		Gİ	590.91	14	42.20		
		Toplam	8144.14	20			
	DS	GA	10595.32	6	1765.88	51.10	0.0000***
		Gİ	483.74	14	34.55		
		Toplam	11079.07	20			

Vk: Varyans kaynağı KT: Kareler toplamı SD: Serbestlik derecesi KO: Kareler ortalaması Fh: Hesaplanan(F) değeri
ÖD: Önem düzeyi GA: Gruplar arası Gİ: Gruplar içi DÖ: Dış ortam öncesi DS: Dış ortam sonrası

Tablo 7. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	25.52	4.32	bc	18.08	17.21	d
	Sentetik vernik	19.66	1.43	c	36.66	4.36	c
	Poliüretan vernik	52.40	3.88	a	79.43	6.24	a
	WR+Sentetik vernik	14.50	0.40	c	29.33	3.39	cd
	WR+Poliüretan vernik	38.16	6.38	ab	29.03	7.78	cd
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	24.83	1.54	ab	57.66	4.47	b
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	41.16	17.55	bc	91	4.89	a
Kest	Kontrol	37.33	3.84	b	23.34	1.58	c
	Sentetik vernik	11.00	0.81	d	32.83	3.48	c
	Poliüretan vernik	59.16	2.95	a	83.33	8.50	a
	WR+Sentetik vernik	11.83	1.69	cd	25.33	2.77	c
	WR+Poliüretan vernik	52.00	8.48	a	58.33	1.31	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	20.33	4.55	bc	44.83	8.10	a
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	56.33	4.02	a	71.50	3.62	a

Ort: Ortalama St. sp: Standart sapma HG: Homojenlik grupları

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer poliüretan vernikte (52.40), en düşük

WR+sentetik vernikte (14.50), dış ortam sonrası en yüksek değer Tanalith CBC+poliüretan vernikte (91.00), en düşük değer WR+poliüretan vernikte (29.03) gerçekleşmiştir.

Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek sertlik değeri poliüretan vernikte (59.16), en düşük sentetik vernikte (11.00), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (83.33), en düşük WR+sentetik vernikte (25.33) bulunmuştur.

3.4.2. Yüze Dik Parlaklık (Gloss=Gİ)

Sarıçam ve kestane odununda yüze dik parlaklık değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 8'de, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Dik Parlaklığa İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	8838.27	6	1473.04	10.86	0.0001***
		Gİ	1898.51	14	135.60		
		Toplam	10736.79	20			
	DS	GA	7102.22	6	1183.70	13.05	0.0000***
		Gİ	1269.07	14	90.64		
		Toplam	8371.30	20			
Kest	DÖ	GA	14959.22	6	2493.20	177.64	0.0000***
		Gİ	196.49	14	14.03		
		Toplam	151555.71	20			
	DS	GA	6809.62	6	1134.93	90.21	0.0000***
		Gİ	176.13	14	12.58		
		Toplam	6985.16	20			

Tablo 9. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Dik Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	3.89	0.17	c	3.81	0.15	d
	Sentetik vernik	66.75	4.78	a	63.66	4.32	a
	Poliüretan vernik	69.91	2.49	a	58.93	1.81	ab
	WR+Sentetik vernik	52.18	19.32	ab	44.46	13.93	bc
	WR+Poliüretan vernik	55.73	9.49	ab	44.61	5.33	bc
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	42.35	7.97	b	32.06	5.39	c
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	56.90	9.75	ab	33.53	12.19	c
Kest.	Kontrol	3.14	0.12	d	2.61	0.20	e
	Sentetik vernik	86.05	4.07	a	60.55	5.54	a
	Poliüretan vernik	73.46	3.56	b	54.98	2.65	ab
	WR+Sentetik vernik	82.31	3.39	a	49.46	1.65	bc
	WR+Poliüretan vernik	61.01	3.15	c	43.41	4.24	cd
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	80.35	3.45	a	57.40	1.13	a
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	57.03	3.46	c	38.33	1.36	d

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık % 95 güven düzeyinde önemli bulunmuştur. Sarıçam odununda dış ortam öncesi elyaf yüzeyine dik parlaklık ölçümlerinde en yüksek değer poliüretan vernikte (69.91), en düşük değer Tanalith-CBC+poliüretan vernik'te (42.35) olurken, dış ortam sonrası en yüksek değer sentetik vernikte (63.66), en düşük değer Tanalith-CBC+sentetik vernikte (32.06) gerçekleşmiştir

Her iki ölçümde de işlem görmemiş kontrol örnekleri en düşük değeri vermiştir.

Kestane ise; dış ortam öncesi en yüksek parlaklık sentetik verniğin tek başına kullanımında (86.05), en düşük Tanalith-CBC+poliüretan vernikte (57.03), dış ortam sonrasında en yüksek sentetik verniğin tek başına kullanımında (60.55), en düşük Tanalith-CBC+poliüretan vernikte (38.33) saptanmıştır.

3.4.3. Yüzeyle Parelel Parlaklık (Gloss=Gİ)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeyle paralel parlaklık değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 10'da, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeyle Parelel Parlaklığa İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	11570.21	6	1928.37	20.47	0.0000***
		Gİ	1318.88	14	94.20		
		Toplam	12889.16	20			
	DS	GA	8072.58	6	1345.43	13.18	0.0000***
		Gİ	1429.13	14	102.08		
		Toplam	9501.71	20			
Kest	DÖ	GA	17227.74	6	2871.29	262.45	0.0000***
		Gİ	153.16	14	10.94		
		Toplam	17380.90	20			
	DS	GA	8254.95	6	1375.82	41.31	0.0000***
		Gİ	466.25	14	33.30		
		Toplam	8721.20	20			

Tablo 11. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeyle Parellel Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	4.61	0.22	c	4.72	0.18	c
	Sentetik vernik	67.70	1.61	ab	66.65	3.13	a
	Poliüretan vernik	80.21	0.76	a	66.16	1.65	a
	WR+Sentetik vernik	57.08	17.55	b	44.66	13.93	ab
	WR+Poliüretan vernik	74.80	4.70	ab	54.81	8.63	ab
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	58.15	8.77	b	38.13	7.91	b
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	69.88	5.37	ab	47.91	4.93	ab
Kest.	Kontrol	3.31	0.17	d	3.18	0.31	d
	Sentetik vernik	91.65	3.19	a	67.43	5.52	a
	Poliüretan vernik	83.08	2.27	b	50.40	6.18	ab
	WR+Sentetik vernik	85.58	2.15	b	51.20	6.33	bc
	WR+Poliüretan vernik	74.35	5.26	c	51.66	4.94	bc
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	89.18	0.57	ab	63.6	2.89	a
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	74.68	1.13	c	43.9	1.44	c

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer poliüretan verniğin tek başına kullanımında (80.21), en düşük WR+sentetik vernikte (57.08), dış ortam sonrası en yüksek değer yine poliüretan vernikte (66.65), en düşük değer Tanalıt-CBC+sentetik vernikte (38.13) bulunmuştur.

Kestane dış ortam öncesinde en yüksek parlaklık değeri sentetik verniğin tek başına kullanımında(91.65), en düşük WR+poliüretan vernikte (74.35), dış ortam sonrasında en yüksek değer sentetik verniğin tek başına kullanımında(67.43), en düşük Tanalıt-CBC+ poliüretan vernikte(43.90)tesbit edilmiştir.

3.4.4. Renk Değişimi (Kırmızı =a, sarı=b, renk açısı=H°)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen renk değişimlerine ilişkin değerler, kırmızı renk tonu için Tablo 12,13'te, sarı renk tonu için Tablo 14,15'te, renk açıları ise Tablo 16 ve 17'de verilmiştir.

Tablo 12 .Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	740.69	6	1928.37	20.47	0.0000***
		Gİ	500.81	14	35.77		
		Toplam	1241.57	20			
	DS	GA	2428.16	6	404.69	20.88	0.0000***
		Gİ	271.24	14	19.37		
		Toplam	2699.40	20			
Kestane	DÖ	GA	1053.61	6	175.60	25.10	0.0000***
		Gİ	91.94	14	6.99		
		Toplam	1151.56	20			
	DS	GA	1936.97	6	322.82	646.75	0.0000***
		Gİ	6.98	14	0.49		
		Toplam	1943.96	20			

Tablo 13. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	8.79	1.34	bc	6.69	0.46	c
	Sentetik vernik	19.16	9.56	ab	30.33	2.14	a
	Poliüretan vernik	13.77	4.80	abc	32.01	0.56	a
	WR+Sentetik vernik	22.09	4.25	a	21.89	5.24	b
	WR+Poliüretan vernik	9.88	4.97	bc	17.21	7.33	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	4.92	2.22	c	4.33	1.38	c
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	6.88	2.26	c	6.25	1.40	c
Kestane	Kontrol	9.13	0.65	e	6.26	6.19	d
	Sentetik vernik	17.13	4.05	b	29.07	0.30	b
	Poliüretan vernik	11.88	0.15	de	30.43	0.47	a
	WR+Sentetik vernik	28.36	0.28	a	29.80	0.10	ab
	WR+Poliüretan vernik	28.65	0.56	a	29.92	0.67	ab
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	15.74	3.88	bc	12.92	1.18	c
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	13.79	0.86	cde	13.55	0.20	c

Tablo 14. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	1199.71	6	199.95	4.10	0.0088**
		Gİ	608.59	14	43.47		
		Toplam	1808.30	20			
	DS	GA	3442.66	6	573.77	25.50	0.0000***
		Gİ	292.03	14			
		Toplam	3724.69	20			
Kest	DÖ	GA	1724.14	6	287.35	66.74	0.0000***
		Gİ	60.27	14	4.30		
		Toplam	1784	20			
	DS	GA	3044.56	6	507.42	34.74	0.0000***
		Gİ	204.45	14	14.60		
		Toplam	3249.02	20			

Tablo 15. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonu Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	16.01	3.80	c	8.76	0.38	d
	Sentetik vernik	36.77	10.28	a	48.37	5.95	bc
	Poliüretan vernik	31.73	4.97	ab	48.05	0.76	a
	WR+Sentetik vernik	39.29	5.74	a	39.41	6.72	b
	WR+Poliüretan vernik	30.66	4.34	ab	37.68	3.77	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	23.77	2.28	bc	25.08	1.03	c
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	23.75	8.97	bc	23.25	0.71	c
Kest	Kontrol	14.80	0.45	d	9.22	0.47	c
	Sentetik vernik	32.56	3.59	a	41.50	0.30	a
	Poliüretan vernik	24.96	0.43	b	39.97	1.09	a
	WR+Sentetik vernik	40.03	1.37	a	39.78	1.34	a
	WR+Poliüretan vernik	30.75	1.01	a	40.85	5.97	a
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	18.31	2.09	c	19.25	2.60	b
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	19.15	1.64	c	22.19	0.95	b

Tablo 16. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	741.70	6	123.61	3.699	0.0205
		Gİ	467.82	14	33.41		
		Toplam	1209.53				
	DS	GA	2162.89	6	360.48	17.86	0.0000***
		Gİ	282.48	14	20.17		
		Toplam	2445.38	20			
Kest	DÖ	GA	272.08	6	45.34	2.515	0.728
		Gİ	252.44	14	18.03		
		Toplam	524.53	20			
	DS	GA	131.14	6	21.85	11.77	0.0001***
		Gİ	25.98	14	1.85		
		Toplam	157.13	20			

Tablo 17. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	63.25	0.50	c	50.58	0.87	d
	Sentetik vernik	65.45	6.06	bc	55.16	2.07	cd
	Poliüretan vernik	74.43	3.14	ab	53.36	0.09	cd
	WR+Sentetik vernik	62.88	26.11	c	63.13	3.11	bc
	WR+Poliüretan vernik	72.91	5.91	abc	67.25	7.91	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	78.46	4.06	a	80.38	2.61	a
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver	74.20	4.67	ab	75.13	3.07	a
Kest.	Kontrol	55.54	1.41	b	55.55	1.25	bc
	Sentetik vernik	63.60	2.76	a	54.96	0.20	c
	Poliüretan vernik	58.43	8.23	ab	52.99	0.60	c
	WR+Sentetik vernik	54.70	1.17	b	53.18	1.07	c
	WR+Poliüretan vernik	52.11	1.13	b	50.15	1.64	d
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	53.43	1.48	b	56.07	1.19	d
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver	54.25	0.69	b	58.62	1.18	a

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kırmızı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek WR+sentetik vernikte (22.09), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (4.92), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (32.01), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (4.33) bulunmuştur. Kestane odununda ise dış ortam öncesi en yüksek renk tonu değişimi WR+sentetik vernikte (28.36), en düşük poliüretan vernikte (11.88), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (30.40), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (12.92) olmuştur.

Sarıçam odununda sarı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek WR+sentetik vernikte (39.29), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (23.75), dış ortam sonrası en yüksek değer sentetik vernikte (48.37), en düşük değer Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (23.25) olmuştur. Kestane odununda ise dış ortam öncesi en yüksek sarı renk tonu değişim değeri WR+sentetik vernikte (40.03), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (18.31), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (41.50), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (19.25) gerçekleşmiştir.

Sarıçam odununda renk açısı değişimi dış ortam öncesi en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (78.46), en düşük WR+sentetik vernikte (62.88), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (80.38), en düşük poliüretan vernikte (53.36) olmuştur. Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek renk açısı değişimi sentetik vernikte (63.60), en düşük WR+poliüretan vernikte (52.11), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (58.62), en düşük WR+poliüretan vernikte (50.15) tesbit edilmiştir.

3.4.5. Yüzeye Yapışma Direnci (σ)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeye yapışma direnci değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 18'de, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 18: Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Direnci Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	1.11	5	0.22	0.80	0.570
		Gİ	3.33	12	0.27		
		Toplam	4.44	17			
	DS	GA	3.61	5	0.72	6.50	0.0032**
		Gİ	1.33	12	0.11		
		Toplam	4.94	17			
Kest	DÖ	GA	0.94	5	0.18	0.68	0.647
		Gİ	3.33	12	0.27		
		Toplam	4.27	17			
	DS	GA	0.27	5	0.055	0.100	0.990
		Gİ	6.66	12	0.55		
		Toplam	6.94	17			

Tablo 19. Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Direnci Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	-	-	-	-	-	-
	Sentetik vernik	5.00	0.47	a	4.00	0.00	a
	Poliüretan vernik	4.00	0.47	a	4.00	0.00	a
	WR+Sentetik vernik	5.00	0.47	a	5.00	0.00	a
	WR+Poliüretan vernik	5.00	0.00	a	4.00	0.00	a
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	4.00	0.47	a	3.00	0.00	b
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	4.00	0.47	a	4.00	0.00	a
Kest.	Kontrol	-	-	-	-	-	-
	Sentetik vernik	4.00	0.47	a	4.00	0.00	a
	Poliüretan vernik	5.00	0.47	a	4.00	0.00	a
	WR+Sentetik vernik	4.00	0.47	a	4.00	0.00	a
	WR+Poliüretan vernik	5.00	0.47	a	4.00	0.81	a
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	5.00	0.00	a	3.00	0.47	a
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	5.0	0.47	a	4.00	0.81	a

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemsiz bulunmuştur. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer WR+poliüretan vernikte(5.00), en düşük poliüretan vernik ve Tanalith CBC+poliüretan vernikte (4.00), dış ortam sonrası en yüksek değer yine WR+sentetik vernikte (5.00), en düşük değer Tanalith-CBC+sentetik vernikte (3.00) gerçekleşmiştir. Genellikle değerler birbirine yakın olmuştur.

3.4.6. Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen su yayılması ve ağırlık kaybı değerleri ile bunlara ilişkin Basit Varyans Analizleri ve Duncan testleri Tablo 20,21,22,23'te verilmiştir.

Tablo 20. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılması Değerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	17.80	6	2.96	444.91	0.0000***
		Gİ	0.09	14	0.006		
		Toplam	17.89	20			
	DS	GA	47.92	6	7.986	96.754	0.0000***
		Gİ	1.155	14	0.082		
		Toplam	49.076	20			
Kest	DÖ	GA	1.794	6	0.299	11.63	0.0001***
		Gİ	0.35	14	0.025		
		Toplam	2.154	20			
	DS	GA	22.94	6	3.82	89.88	0.0000***
		Gİ	0.59	14	0.42		
		Toplam	23.53	20			

Tablo 21. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılması Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
Tür	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	3.17	0.01	a	5.43	0.49	a
	Sentetik vernik	0.70	0.05	b	0.90	0.08	b
	Poliüretan vernik	0.40	0.06	c	1.01	0.02	b
	WR+Sentetik vernik	0.43	0.07	c	1.18	0.24	b
	WR+Poliüretan vernik	0.50	0.03	c	1.17	0.13	b
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	0.80	0.12	b	1.30	0.21	b
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	0.48	0.02	c	1.22	0.06	b
Kest.	Kontrol	1.43	0.32	a	4.04	0.19	a
	Sentetik vernik	0.86	0.03	b	1.13	0.26	b
	Poliüretan vernik	0.46	0.02	c	0.85	0.04	b
	WR+Sentetik vernik	0.89	0.02	b	1.23	0.20	b
	WR+Poliüretan vernik	0.89	0.03	b	1.15	0.04	b
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	0.72	0.07	bc	1.23	0.20	b
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	0.54	0.04	c	0.91	0.06	b

Tablo 22. Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kayıplarına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	13.86	6	2.31	54.93	0.0000****
		Gİ	0.58	14	0.042		
		Toplam	14.457	20			
Kestane	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	7.065	6	1.177	47.039	0.0000****
		Gİ	0.350	14			
		Toplam	7.415	20			

Tablo 23. Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybına İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	İlkbahar Mevsimi		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol		-	-	-	2.53	0.31	a
	Sentetik vernik		-	-	-	0.40	0.20	b
	Poliüretan vernik		-	-	-	0.31	0.14	c
	WR+Sentetik vernik		-	-	-	0.22	0.13	d
	WR+Poliüretan vernik		-	-	-	0.25	0.11	d
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.		-	-	-	0.14	0.05	e
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.		-	-	-	0.09	0.008	f
Kestane	Kontrol		-	-	-	1.82	0.24	a
	Sentetik vernik		-	-	-	0.15	0.11	c
	Poliüretan vernik		-	-	-	0.38	0.17	b
	WR+Sentetik vernik		-	-	-	0.16	0.04	c
	WR+Poliüretan vernik		-	-	-	0.14	0.08	c
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.		-	-	-	0.11	0.02	c
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.		-	-	-	0.12	0.07	c

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda işlem görmüş örneklerin su yayılması dış ortam öncesi en yüksek Tanalıt CBC+sentetik vernikte (0.80), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıt CBC+sentetik vernikte (1.30), en düşük sentetik vernikte (0.90) bulunmuştur. İşlem görmemiş kontrol örnekleri dış ortam öncesi ve sonrası en yüksek değeri vermiştir. Kestane odununda kontrol örnekleri dış ortam öncesi ve sonrası en yüksek değeri vermiştir. İşlem gören örneklerde dış ortam öncesi en yüksek su yayılma değeri WR+poliüretan ve WR+sentetik vernikte (0.89), en düşük poliüretan vernikte (0.46), dış ortam sonrası en yüksek WR+sentetik vernik ve Tanalıt CBC+sentetik vernikte (1.23) gerçekleşmiştir.

Sarıçam odununda ağırlık kaybı dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (0.40), en düşük Tanalıt CBC+poliüretan vernikte (0.09) gerçekleşmiştir. Kestane odununda ağırlık kaybı dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (0.38), en düşük

Tanalıth CBC+sentetik vernikte (0.11) olmuştur. Her iki ağaç türünde en çok ağırlık kaybı kontrol örneklerinde meydana gelmiştir..

3.5. II.Mevsim (Yaz) Değerleri

3.5.1. Sertlik (Salınım=Sal)

Sarıçam ve kestane odununda yaz mevsiminde meydana gelen sertlik değişim değerleri, bunlar arasındaki ilişkiye ait Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 24'de, grup içi ve gruplar arası değerlerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 24. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	5494.85	6	915.80	17.94	0.0000***
		Gİ	714.43	14	51.03		
		Toplam	6209.29	20			
	DS	GA	12056.4	6	2009.94	92.96	0.0000***
		Gİ	302.59	14	21.61		
		Toplam	12358.63	20			
Kest	DÖ	GA	10327.85	6	1721.30	72.30	0.0000***
		Gİ	333.29	14	23.80		
		Toplam	10661.15	20			
	DS	GA	6552.73	6	1092.30	10.35	0.0002***†
		Gİ	1477.79	14	105.50		
		Toplam	8029.79	20			

Tablo 25. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Emprenye Maddesi	Yaz			Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	22.26	2.02	c	19.46	0.72	c	19.46	0.72	c
	Sentetik vernik	15.66	2.72	c	27.66	11.00	b	27.66	11.00	b
	Poliüretan vernik	57.50	4.14	a	68.60	2.24	b	68.60	2.24	b
	WR+Sentetik vernik	11.50	3.74	c	22.60	2.09	e	22.60	2.09	e
	WR+Poliüretan vernik	42.83	7.53	b	25.73	1.15	e	25.73	1.15	e
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	20.66	3.47	c	51.50	5.30	c	51.50	5.30	c
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver	44.83	11.14	b	87.10	7.62	a	87.10	7.62	a
Kest.	Kontrol	29.74	2.56	c	19.46	0.72	c	19.46	0.72	c
	Sentetik vernik	18.66	7.03	d	27.66	11.00	c	27.66	11.00	c
	Poliüretan vernik	55.5	1.87	b	68.60	2.24	a	68.60	2.24	a
	WR+Sentetik vernik	16.66	3.70	d	22.60	2.09	c	22.60	2.09	c
	WR+Poliüretan vernik	45.50	15.08	b	25.73	1.15	a	25.73	1.15	a
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	15.16	0.23	d	51.50	5.30	bc	51.50	5.30	bc
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver	44.83	11.24	a	87.10	7.62	ab	87.10	7.62	ab

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (44.83), en düşük WR+sentetik vernikte (11.50), dış ortam sonrası en yüksek değer Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (87.10), gerçekleşmiştir. Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek sertlik değeri poliüretan vernikte (55.50), en düşük Tanalıtıh CBC+sentetik vernikte (15.16), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (87.10) bulunmuştur.

3.5.2. Parlaklık (Gloss)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeye dik parlaklık değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 26’da, Duncan testi sonuçları Tablo 27’de , yüzeye paralel parlaklık değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 28 ve 29 ‘da verilmiştir.

Tablo 26. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Dik Parlaklığa İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	10446.69	6	1746.11	27.33	0.0000***
		Gİ	891.86	14	63.70		
		Toplam	11338.56				
	DS	GA	6057.04	6	1009.50	42.67	0.0000***
		Gİ	331.16	14	23.65		
		Toplam	6388.21	20			
Kest.	DÖ	GA	9782.76	6	1630.46	11.99	0.0001****
		Gİ	1902.51	14	135.89		
		Toplam	11685.27				
	DS	GA	8381.46	6	1396.91	14.61	0.0000***
		Gİ	1338.09	14	95.57		
		Toplam	9719.56	20			

Tablo 27. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Dik Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	3.33	0.21	e	3.54	0.32	e
	Sentetik vernik	61.31	9.80	abc	44.08	33.20	c
	Poliüretan vernik	73.98	1.52	a	59.50	5.50	a
	WR+Sentetik vernik	67.63	12.30	ab	47.66	7.62	bc
	WR+Poliüretan vernik	53.66	4.30	bc	54.21	4.53	ab
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	52.06	3.05	c	33.00	1.92	d
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	33.40	4.10	d	32.78	2.32	d
Kest.	Kontrol	2.94	0.12	a	3.27	0.10	a
	Sentetik vernik	66.60	15.60	b	61.4	7.20	b
	Poliüretan vernik	39.81	2.70	b	55.6	1.74	b
	WR+Sentetik vernik	53.38	0.92	b	61.2	3.84	b
	WR+Poliüretan vernik	54.73	2.30	b	54.6	6.48	b
	Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	71.05	4.70	b	66.7	4.62	b
	Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	63.34	6.12	b	55.4	4.73	b

Tablo 28.Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Parelel Parlaklığa İlişkin
(BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	12179.70	6	2029.95	37.01	0.0000***
		Gİ	767.78	14	54.84		
		Toplam	12947.48	20			
	DS	GA	7490.31	6	1248.38	27.72	0.0000***
		Gİ	630.46	14	45.03		
		Toplam	8120.78	20			
Kestane	DÖ	GA	13960.16	6	2326.69	46.20	0.0000***
		Gİ	704.93	14	50.35		
		Toplam	14665.09	20			
	DS	GA	11610.08	6	1935.01	24.77	0.0000***
		Gİ	1093.60	14	78.11		
		Toplam	12703.69				

Tablo 29. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Parelel Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	3.92	0.36	d	4.16	0.24	d
	Sentetik vernik	67.56	2.00	bc	47.03	6.32	bc
	Poliüretan vernik	82.46	1.37	a	68.41	6.64	a
	WR+Sentetik vernik	75.16	6.92	ab	55.43	8.21	bc
	WR+Poliüretan vernik	63.25	2.74	bc	58.10	5.12	ab
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	65.31	6.13	c	41.23	3.92	bc
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	54.22	8.62	c	43.21	4.18	c
Kestane	Kontrol	3.47	0.20	c	4.26	0.24	a
	Sentetik vernik	82.53	3.53	a	64.40	13.40	b
	Poliüretan vernik	82.45	8.77	a	71.4	7.15	b
	WR+Sentetik vernik	66.91	5.44	b	68.2	6.03	b
	WR+Poliüretan vernik	64.38	6.87	b	67.3	7.41	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	75.40	2.24	ab	74.50	5.56	b
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	77.00	8.00	ab	77.30	2.98	b

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi yüzeye dik parlaklık değeri en yüksek poliüretan vernikte (73.98), en düşük Tanalith CBC+poliüretan vernikte (33.40), dış ortam sonrası en yüksek değer poliüretan vernikte (59.50), en düşük değer Tanalith CBC+poliüretan vernikte (32.78) çıkmıştır. Yüzeye paralel parlaklık değerinde ise dış ortam öncesi en yüksek poliüretan vernikte (82.46), en düşük Tanalith CBC+poliüretan vernikte (54.22), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (68.41), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (41.23) çıkmıştır. Kestane odununda dış ortam öncesi yüzeye dik parlaklık değeri en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (71.05), en düşük poliüretan vernikte (39.81), dış ortam

sonrası en yüksek değer Tanalıtı CBC+sentetik vernikte (66.70), en düşük değer Tanalıtı CBC+poliüretan vernikte (55.40) çıkmıştır. Yüzeyle paralel parlaklık değerinde ise dış ortam öncesi en yüksek sentetik vernikte (82.53), en düşük WR+poliüretan vernikte (64.38), dış ortam sonrası en yüksek değer Tanalıtı CBC+poliüretan vernikte (77.30), en düşük değer sentetik vernikte (64.40) elde edilmiştir.

3.5.3. Renk Değişimi (Kırmızı =a, sarı=b, renk açısı=H°)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen renk değişimlerine ilişkin değerler, kırmızı ton için Tablo 30,31'de, sarı renk tonu için Tablo 32,33'te, renk açıları için Tablo 34 ve 35'de verilmiştir.

Tablo 30. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	2108.73	6	351.45	6.43	0.0020**
		Gİ	764.63	14	54.61		
		Toplam	2873.36	20			
	DS	GA	2704.36	6	450.78	6.43	0.0000***
		Gİ	350.26	14	25.01		
		Toplam	3054.96	20			
Kest	DÖ	GA	1232.43	6	205.40	31.15	0.0000***
		Gİ	92.29	14	6.59		
		Toplam	1324.73	20			
	DS	GA	1873.17	6	312.19	55.72	0.0000***
		Gİ	78.43	14	5.60		
		Toplam	1951.61	20			

Tablo 31. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	8.83	0.42	cd	10.10	2.22	cd
	Sentetik vernik	31.09	0.41	a	33.20	1.40	a
	Poliüretan vernik	16.47	11.12	bcd	32.62	0.80	a
	WR+Sentetik vernik	24.23	9.50	ab	25.43	5.35	ab
	WR+Poliüretan vernik	21.00	5.74	abc	17.71	8.50	bc
	Tanalıtı-CBC+Sentetik vern.	2.00	0.74	d	6.22	2.83	d
	Tanalıtı-CBC+Poliüretan ver	4.23	2.34	d	4.87	1.21	d
Kest.	Kontrol	10.19	0.16	c	6.96	0.51	d
	Sentetik vernik	28.64	0.10	a	29.46	2.16	a
	Poliüretan vernik	13.90	3.50	bc	30.48	0.71	a
	WR+Sentetik vernik	28.42	0.30	a	29.62	0.29	a
	WR+Poliüretan vernik	29.43	0.70	a	29.88	0.35	a
	Tanalıtı-CBC+Sentetik vern.	14.42	1.20	b	12.74	0.44	b
	Tanalıtı-CBC+Poliüretan ver	14.30	2.70	bc	14.42	0.78	c

Tablo 32. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarı çam	DÖ	GA	3015.30	6	502.55	15.46	0.0000***
		Gİ	454.94	14	32.49		
		Toplam	3470.94	20			
	DS	GA	3691.32	6	615.26	14.100	0.0000***
		Gİ	608.32	14	43.45		
		Toplam	4299.90	20			
Kest	DÖ	GA	1801.38	6	300.23	39.40	0.0000***
		Gİ	106.66	14	7.61		
		Toplam	1908.04	20			
	DS	GA	3174.20	6	529.03	12.67	0.0001***
		Gİ	584.28	14	41.73		
		Toplam	3758.49	20			

Tablo 33. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	H
Sarı çam	Kontrol		18.71	1.48	c	48.73	0.60	e
	Sentetik vernik		52.53	0.84	a	44.62	3.01	ab
	Poliüretan vernik		36.72	10.31	b	47.29	1.50	a
	WR+Sentetik vernik		45.75	4.23	ab	41.30	4.35	ab
	WR+Poliüretan vernik		42.67	4.27	ab	34.43	10.87	bc
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.		23.01	0.54	c	15.17	4.32	de
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.		24.01	1.20	c	21.06	2.31	cd
Kest.	Kontrol		16.56	0.49	c	9.58	0.56	e
	Sentetik vernik		41.82	1.43	a	38.57	1.98	a
	Poliüretan vernik		28.97	2.94	b	39.05	2.45	ab
	WR+Sentetik vernik		38.92	1.32	a	36.12	1.31	ab
	WR+Poliüretan vernik		33.75	2.78	b	32	2.74	bc
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.		20.17	1.45	c	17.39	3.88	de
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.		19.88	3.79	c	21.74	1.64	cd

Tablo 34. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarı çam	DÖ	GA	2075.83	6	345.97	11.78	0.0001***
		Gİ	407	14	29.12		
		Toplam	2483.59	20			
	DS	GA	2394.42	6	399.07	12.61	0.0001***
		Gİ	443.02	14	31.64		
		Toplam	2837.44	20			
Kest	DÖ	GA	428.61	6	71.43	10.74	0.0001***
		Gİ	93.07	14	46.44		
		Toplam	521.69	20			
	DS	GA	452.66	6	75.44	1.624	0.2127
		Gİ	650.28	14	46.44		
		Toplam	1102.95	20			

Tablo 35. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	63.77	0.86	bc	48.73	3.67	c
	Sentetik vernik	57.75	9.21	c	52.66	1.61	bc
	Poliüretan vernik	70.93	8.34	b	54.51	1.64	bc
	WR+Sentetik vernik	39.85	24.41	c	59.37	4.05	b
	WR+Poliüretan vernik	65.90	5.00	bc	63.50	3.71	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	86.36	3.81	a	79.32	6.84	a
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	83.35	3.62	a	75.33	7.12	a
Kestane	Kontrol	58.19	0.47	b	50.84	4.06	ab
	Sentetik vernik	55.58	1.09	b	51.10	1.54	ab
	Poliüretan vernik	64.88	3.78	a	52.01	1.68	ab
	WR+Sentetik vernik	53.92	0.65	b	50.73	0.99	ab
	WR+Poliüretan vernik	48.89	2.78	c	46.82	2.31	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	54.43	1.85	b	48.16	13.71	b
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	54.60	2.69	b	62.31	0.29	a

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kırmızı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek sentetik vernikte (31.09), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (2.00), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (33.20), en değer Tanalith CBC+poliüretan vernikte (4.87) bulunmuştur.

Kestane de ise dış ortam öncesi renk tonu değişimi en yüksek sentetik vernikte (28.64), en düşük poliüretan vernikte (13.90), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (30.48), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (12.74) olmuştur.

Sarıçam odununda sarı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek sentetik vernikte (52.53), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (23.01), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (47.29), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (15.17) olmuştur.

Kestane odununda ise dış ortam öncesi en yüksek sarı renk tonu değişimi sentetik vernikte (41.82), en düşük Tanalith CBC+poliüretan vernikte (19.88), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (39.01), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (17.39) gerçekleşmiştir.

Sarıçam odununda renk açısı dış ortam öncesi en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (86.39), en düşük WR+sentetik vernikte (39.85), dış ortam sonrası en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (79.32), en düşük sentetik vernikte (52.66) olmuştur.

Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek renk açısı değişimi poliüretan vernikte (64.88), en düşük WR+poliüretan vernikte (48.89), dış ortam sonrası en yüksek Tanalith CBC+poliüretan vernikte (63.31), en düşük WR+poliüretan vernikte (46.82) tesbit edilmiştir.

3.5.4. Yüzeye Yapışma Direnci (σ)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeye yapışma direnci değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 36'da, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 36. Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Direnci Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	4.50	5	0.90	2.70	0.0736
		Gİ	4.00	12	0.33		
		Toplam	8.50	17			
	DS	GA	2.44	5	0.48	2.200	0.1222
		Gİ	2.66	12	0.22		
		Toplam	5.11	17			
Kest	DÖ	GA	2.50	5	0.50	1.50	0.266
		Gİ	4.0	12	0.33		
		Toplam	6.50	17			
	DS	GA	2.44	5	0.48	1.100	0.4097
		Gİ	5.33	12	0.44		
		Toplam	7.77	17			

Tablo 37. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Yapışma Direnci Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası			
		Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol		-	-	-	-	-	-
	Sentetik vernik		4.00	0.00	b	3.00	0.00	b
	Poliüretan vernik		4.00	0.00	b	4.00	0.00	a
	WR+Sentetik vernik		4.00	0.00	b	4.00	0.00	a
	WR+Poliüretan vernik		5.00	0.00	a	4.00	0.00	a
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.		5.00	0.00	a	4.00	0.00	a
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver		4.00	0.00	b	4.00	0.00	a
Kest	Kontrol		-	-	-	-	-	-
	Sentetik vernik		4.00	0.00	b	4.00	0.00	a
	Poliüretan vernik		5.00	0.00	a	4.00	0.00	a
	WR+Sentetik vernik		4.00	0.00	b	4.00	0.00	a
	WR+Poliüretan vernik		4.00	0.00	b	4.00	0.00	a
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.		4.00	0.00	b	4.00	0.00	a
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver		5.00	0.00	a	5.00	0.00	b

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemsiz bulunmuştur. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer WR+poliüretan vernikte(5.00), dış ortam sonrası en yüksek değer tüm gruplarda vernikte (4.00) gerçekleşmiştir. Kestane dış ortam öncesi en yüksek değer poliüretan ve Tanalith CBC+poliüretan vernikte (5.00), en

düşük tüm gruplarda (4.00), dış ortam sonrası en yüksek Tanalith CBC+poliüretan vernikte (5.00) olmuştur.

3.5.5. Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen su yayılması ve ağırlık kaybı değerleri ile bunlara ilişkin BVA ve Duncan testleri Tablo 38,39,40,41'de verilmiştir.

Tablo 38. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılması Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
sarı çam	DÖ	GA	37.04	6	6.17	218.22	0.0000***
		Gİ	0.39	14	0.02		
		Toplam	37.43	20			
	DS	GA	56.69	6	9.44	90.54	0.0000***
		Gİ	1.46	14	0.10		
		Toplam	58.15	20			
Kest	DÖ	GA	3.56	6	0.594	39.63	0.0000***
		Gİ	0.21	14	0.015		
		Toplam	3.77	20			
	DS	GA	13.04	6	2.17	100.93	0.0000***
		Gİ	0.30	14	0.02		
		Toplam	13.35	20			

Tablo 39. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılması Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
sarı çam	Emprenye Maddesi						
	Kontrol	4.48	0.34	a	6.03	0.14	a
	Sentetik vernik	0.94	0.04	b	1.12	0.09	d
	Poliüretan vernik	0.63	0.03	c	1.53	0.33	b
	WR+Sentetik vernik	0.96	0.03	b	1.15	0.24	d
	WR+Poliüretan vernik	0.47	0.06	c	1.33	0.23	d
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	0.98	0.008	b	1.55	0.30	b
Tanalith-CBC+Poliüretan ver	0.45	0.04	c	1.46	0.36	c	
Kest.	Kontrol	1.80	0.21	a	3.31	0.13	a
	Sentetik vernik	0.90	0.08	b	1.31	0.13	a
	Poliüretan vernik	0.46	0.06	e	1.22	0.17	bc
	WR+Sentetik vernik	0.55	0.08	de	1.15	0.12	bcd
	WR+Poliüretan vernik	0.83	0.02	bc	0.93	0.02	d
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	0.76	0.06	bcd	1.0	0.08	cd
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	0.65	0.04	cde	0.95	0.04	d

Tablo 40. Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kayıplarına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	18.968	6	3.16	93.45	0.0000***
		Gİ	0.47	14	0.03		
		Toplam	19.44	20			
Kestane	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	8.50	6	1.42	25.87	0.0000***
		Gİ	0.77	14	0.055		
		Toplam	9.33	20			

Tablo 41. Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybına İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Yaz	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	-	-	-	2.98	0.25	a
	Sentetik vernik	-	-	-	0.28	0.06	b
	Poliüretan vernik	-	-	-	0.26	0.16	b
	WR+Sentetik vernik	-	-	-	0.28	0.07	b
	WR+Poliüretan vernik	-	-	-	0.24	0.13	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	-	-	-	0.33	0.13	b
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	-	-	-	0.18	0.23	b
Kestane	Kontrol	-	-	-	2.16	0.04	a
	Sentetik vernik	-	-	-	0.49	0.15	ab
	Poliüretan vernik	-	-	-	0.65	0.12	b
	WR+Sentetik vernik	-	-	-	0.36	0.23	ab
	WR+Poliüretan vernik	-	-	-	0.22	0.19	ab
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	-	-	-	0.17	0.07	c
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	-	-	-	0.27	0.34	ab

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda işlem görmüş örneklerin su yayılması, dış ortam öncesi en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (0.98), en düşük Tanalith CBC+poliüretan vernikte (0.45), dış ortam sonrası en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (1.55), en düşük sentetik vernikte (1.12) bulunmuştur.

Kestane odununda kontrol örnekleri dış ortam öncesi ve sonrası en yüksek değeri vermiştir. İşlem gören örneklerde dış ortam öncesi en yüksek su yayılması değeri sentetik vernikte (0.90), en düşük poliüretan vernikte (0.46), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (1.31), en düşük WR+poliüretan vernikte (0.02) olmuştur.

Sarıçam odununda ağırlık kaybı, dış ortam sonrası en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (0.33), en düşük Tanalith CBC+poliüretan vernikte (0.18) gerçekleşmiştir. Kestane

odununda ağırlık kaybı dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (0.65), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (0.17) olmuştur.

3.6. III .Mevsim (Sonbahar) Değerleri

3.6.1. Sertlik (Salınım=Sal)

Sarıçam ve kestane odununda sonbahar mevsiminde meydana gelen sertlik değişim değerleri, bunlar arasındaki ilişkiye ait Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 42’de, grup içi ve gruplar arası değerlerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 43’te verilmiştir.

Tablo 42. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	7582..75	6	1263.79	138.24	0.0000***
		Gİ	127.98	14	9.14		
		Toplam	7710.98	20			
	DS	GA	10996.94	6	1827.75	46.42	0.0000***
		Gİ	517.70	14	36.97		
		Toplam	11484.24	20			
Kest	DÖ	GA	12265.94	6	2044.32	117.94	0.0000***
		Gİ	242.66	14	17.33		
		Toplam	12508.68	20			
	DS	GA	10553.45	6	1758.90	18.37	0.0000***
		Gİ	1340.23	14	95.73		
		Toplam	11893.68	20			

Tablo 43. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar			Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG		
Sarıçam	Kontrol	26.21	0.99	c	21.23	1.54	d		
	Sentetik vernik	9.66	2.01	d	50.3	0.60	c		
	Poliüretan vernik	57.30	3.91	a	85.50	9.14	b		
	WR+Sentetik vernik	10.50	1.77	d	45.00	2.91	c		
	WR+Poliüretan vernik	46.00	7.48	b	65.60	4.91	b		
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	22.50	2.89	c	69.60	3.15	b		
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	56.60	2.09	a	93.16	6.72	a		
Kest.	Kontrol	35.42	3.56	c	21.01	1.70	c		
	Sentetik vernik	9.83	0.82	d	43.60	1.12	a		
	Poliüretan vernik	58.00	3.34	b	86.80	1.12	a		
	WR+Sentetik vernik	9.50	1.63	d	43.8	3.94	b		
	WR+Poliüretan vernik	61.33	4.83	ab	83.50	6.68	a		
	Tanalith-CBC+Sentetik ver..	13.16	1.31	d	53.1	8.33	b		
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver	68.50	5.30	a	78.66	1.50	a		

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer poliüretan vernikte (57.30), en düşük sentetik vernikte (9.66), dış ortam sonrası en yüksek değer Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (93.16), en düşük değer WR+sentetik vernikte (45.00) gerçekleşmiştir.

Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek sertlik değeri Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (68.50), en düşük WR+sentetik vernikte (9.50), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (86.80), en düşük WR+sentetik vernikte (43.80) bulunmuştur.

3.6.2. Parlaklık (Gloss)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeye dik parlaklık değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 44'de, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 45'de, yüzeye paralel parlaklık değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 46 ve 47 'de verilmiştir.

Tablo 44. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Dik Parlaklığa İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	10270.53	6	1711.75	36.36	0.0000***
		Gİ	658.94	14	47.06		
		Toplam	10929.47	20			
	DS	GA	9078.79	6	1513.13	26.71	0.0000***
		Gİ	792.99	14	56.64		
		Toplam	9871.78	20			
Kestane	DÖ	GA	15730.80	6	2561.80	88.86	0.0000***
		Gİ	403.60	14	28.82		
		Toplam	15774.40	20			
	DS	GA	8355.82	6	1392.63	50.08	0.0000***
		Gİ	389.26	14	27.80		
		Toplam	8745.08	20			

Tablo 45. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Dik Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	3.62	0.14	d	3.22	0.21	d
	Sentetik vernik	67.70	3.71	a	60.23	7.94	a
	Poliüretan vernik	64.71	1.03	a	63.90	2.24	a
	WR+Sentetik vernik	64.20	6.92	a	60.30	7.93	a
	WR+Poliüretan vernik	42.53	1.20	b	45.71	1.82	b
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	38.75	12.00	c	25.91	10.94	c
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	31.46	3.15	bc	31.91	2.94	c
Kest	Kontrol	3.41	0.27	e	2.41	0.05	e
	Sentetik vernik	80.10	4.62	ab	67.9	1.90	a
	Poliüretan vernik	64.33	7.72	c	57.7	6.09	bc
	WR+Sentetik vernik	47.2	6.01	d	40.73	8.07	d
	WR+Poliüretan vernik	82.2	2.52	ab	60.6	3.84	ab
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	85.8	6.02	b	56.1	2.04	bc
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	74.9	2.93	a	49.4	2.53	cd

Tablo 46. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Parelle Parlaklığa İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	13089.76	6	2181.62	15.86	0.0000***
		Gİ	1924.96	14	137.49		
		Toplam	15014.72	20			
	DS	GA	13726.86	6	2287.81	16.81	0.0000***
		Gİ	1905.11	14	136.07		
		Toplam	15631.97	20			
Kest	DÖ	GA	15146.87	6	2524.47	136.41	0.0000***
		Gİ	259.08	14	18.50		
		Toplam	15405.96	20			
	DS	GA	10681.47	6	1780.24	86.81	0.0000***
		Gİ	287.07	14	20.50		
		Toplam	10.968	20			

Tablo 47. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Parelle Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	4.38	0.11	d	4.08	0.06	d
	Sentetik vernik	78.50	3.31	a	79.30	3.21	a
	Poliüretan vernik	79.53	3.00	a	74.20	3.08	ab
	WR+Sentetik vernik	74.86	0.95	ab	75.40	0.75	ab
	WR+Poliüretan vernik	67.31	6.03	ab	73.70	8.41	ab
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	42.21	21.42	c	38.11	2.13	c
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	54.95	10.91	bc	53.80	8.62	bc
Kest	Kontrol	3.95	0.15	d	3.30	0.10	d
	Sentetik vernik	79.8	2.74	ab	73.06	0.64	a
	Poliüretan vernik	79.4	6.21	ab	68.10	6.52	ab
	WR+Sentetik vernik	56.5	4.84	c	48.90	5.41	c
	WR+Poliüretan vernik	82.20	2.59	ab	64.30	1.83	b
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	85.8	1.02	a	66.7	4.28	ab
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	74.9	2.59	b	67.10	0.82	ab

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi yüzey dik parlaklık değeri en yüksek sentetik vernikte (67.70), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (28.75), dış ortam sonrası en yüksek değer poliüretan vernikte (63.90), en düşük değer Tanalith CBC+sentetik vernikte (25.91) çıkmıştır.

Yüzeye paralel parlaklık, dış ortam öncesi en yüksek poliüretan vernikte (79.53), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (42.21), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (79.30), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (38.11) çıkmıştır.

Kestane odununda dış ortam öncesi yüzey dik parlaklık değeri en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (85.80), en düşük WR+sentetik vernikte (47.20), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (67.90), en düşük WR+sentetik vernikte (40.73) çıkmıştır.

Yüzeye paralel parlaklık dış ortam öncesi en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (85.80), en düşük WR+sentetik vernikte (56.50), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (73.06), en düşük WR+sentetik vernikte (48.90) çıkmıştır.

3.6.3. Renk Değişimi (Kırmızı =a, sarı=b, renk açısı=H°)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen renk değişimlerine ilişkin değerler, kırmızı renk tonu için Tablo 48,49'da, sarı renk tonu için Tablo 50,51'de, renk açıları için Tablo 52 ve 53 'de verilmiştir.

Tablo 48. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	1285.29	6	214.21	3.789	0.00188**
		Gİ	791.58	14	56.54		
		Toplam	2076.87	20			
	DS	GA	2601.48	6	433.58	35.16	0.0000***
		Gİ	172.60	14			
		Toplam	2774.08	20			
Kest	DÖ	GA	1389.67	6	231.61	244.51	0.0000***
		Gİ	253.28	14			
		Toplam	1642.95	20			
	DS	GA	3073.24	6	512.20	244.51	0.0000***
		Gİ	29.32	14	2.09		
		Toplam	3102.57	20			

Tablo 49. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	8.82	0.68	b	7.77	0.03	b
	Sentetik vernik	29.93	1.75	a	35.24	1.20	a
	Poliüretan vernik	19.75	9.54	ab	31.39	0.94	a
	WR+Sentetik vernik	22.26	7.53	ab	28.68	5.61	a
	WR+Poliüretan vernik	13.23	10.22	b	12.39	4.80	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	8.42	0.25	b	6.25	0.48	b
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	8.13	0.14	b	7.09	0.31	b
Kest	Kontrol	10.37	0.65	b	6.16	0.07	d
	Sentetik vernik	29.03	0.63	a	29.29	0.25	a
	Poliüretan vernik	11.45	0.66	b	29.52	0.95	ab
	WR+Sentetik vernik	23.09	7.62	a	28.36	0.38	c
	WR+Poliüretan vernik	29.90	0.68	a	29.66	0.15	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	12.63	4.28	b	12.61	0.54	ab
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	11.29	2.36	b	12.62	0.78	ab

Tablo 50. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin(BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	2113.39	6	352.23	6.360	0.0021**
		Gİ	775.32	14	55.38		
		Toplam	2888.72	20			
	DS	GA	3091.97	6	515.32	34.86	0.0000***
		Gİ	206.94	14	14.78		
		Toplam	3298.91	20			
Kest	DÖ	GA	2783.94	6	463.99	40.86	0.0000***
		Gİ	158.95	14	11.35		
		Toplam	2942.89	20			
	DS	GA	1892.15	6	315.35	999.99	0.0000***
		Gİ	4.09	14	0.29		
		Toplam	1896.25	20			

Tablo 51. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	15.38	0.56	c	11.13	0.34	e
	Sentetik vernik	47.93	2.83	a	45.06	0.62	ab
	Poliüretan vernik	40.24	9.64	ab	47.87	1.21	a
	WR+Sentetik vernik	40.05	8.09	ab	38.88	6.21	b
	WR+Poliüretan vernik	32.36	8.54	b	31.10	4.21	c
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	26.67	2.71	bc	23.21	2.51	d
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	26.24	0.95	bc	24.93	1.54	cd
Kest	Kontrol	14.80	0.73	d	9.48	0.31	d
	Sentetik vernik	43.16	1.23	a	39.45	1.34	ab
	Poliüretan vernik	27.28	1.52	c	42.11	0.89	a
	WR+Sentetik vernik	38.24	5.51	b	37.86	1.14	b
	WR+Poliüretan vernik	42.21	0.31	a	37.89	0.54	a
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	16.88	1.84	d	19.91	1.65	c
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	18.09	5.23	d	19.15	1.25	c

Tablo 52. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	599.42	6	99.90	3.319	0.0302
		Gİ	421.37	14	30.09		
		Toplam	1020.80	20			
	DS	GA	1493.04	6	248.94	22.08	0.0000***
		Gİ	158.29	14	11.30		
		Toplam	1651.34	20			
Kest	DÖ	GA	350.54	6	58.42	3.900	0.0168
		Gİ	209.70	14	14.97		
		Toplam	560.25	20			
	DS	GA	189.18	6	31.53	2.65	0.0610
		Gİ	166.20	14	11.87		
		Toplam	355.39	20			

Tablo 53. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG	
Sarıçam	Kontrol	63.66	0.56	ab	56.28	0.60	b	
	Sentetik vernik	57.71	0.14	b	54.25	0.74	b	
	Poliüretan vernik	66.53	6.34	ab	56.5	0.11	b	
	WR+Sentetik vernik	62.63	3.64	ab	54.40	3.41	b	
	WR+Poliüretan vernik	70.49	8.95	a	69.60	2.70	a	
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	72.36	2.11	a	74.73	2.72	a	
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver	72.53	0.35	a	74.26	0.34	a	
Kest	Kontrol	57.78	0.87	b	55.72	0.72	ab	
	Sentetik vernik	56.12	1.85	b	48.83	5.74	c	
	Poliüretan vernik	67.31	2.15	a	54.78	0.84	abc	
	WR+Sentetik vernik	58.20	5.11	b	50.66	3.04	bc	
	WR+Poliüretan vernik	54.60	0.55	b	52.10	0.12	abc	
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	54.12	5.64	b	57.46	3.14	a	
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver	57.50	2.03	b	56.33	1.49	ab	

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kırmızı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek sentetik vernikte (29.93), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (8.13), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (35.24), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (6.25) bulunmuştur.

Kestane ise dış ortam öncesi en yüksek renk tonu değişim değeri WR+poliüretan vernikte (29.90), en düşük Tanalıth CBC+ poliüretan vernikte (11.29), dış ortam sonrası en yüksek WR+poliüretan vernikte (29.66), en düşük TanalıthCBC+sentetik vernikte (12.61) olmuştur.

Sarıçam odununda sarı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek sentetik vernikte (47.93), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (26.24), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (47.87), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (23.21) olmuştur.

Kestane odununda ise dış ortam öncesi en yüksek sarı renk tonu değişimi sentetik vernikte (43.16), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (16.88), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (42.11), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (19.15) gerçekleşmiştir.

Sarıçam odununda renk açısı değişimi dış ortam öncesi en yüksek Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (72.53), en düşük sentetik vernikte (57.71), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (74.73), en düşük sentetik vernikte (54.25) olmuştur.

Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek renk açısı değişimi poliüretan vernikte (67.31), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (54.12), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (57.46), en düşük sentetik vernikte (48.83) tesbit edilmiştir.

3.6.4. Yüzeye Yapışma Direnci (σ)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeye yapışma direnci değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 54'de, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 55'de verilmiştir.

Tablo 54. Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Direnci Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	1.23	5	0.24	1.369	0.30024
		Gİ	2.16	12	0.18		
		Toplam	3.40	17			
	DS	GA	7.83	5	1.56	11.28	0.0003
		Gİ	1.66	12	0.13		
		Toplam	9.50	17			
Kest	DÖ	GA	1.83	5	0.36	0.66	0.6605
		Gİ	6.66	12	0.55		
		Toplam	8.50	17			
	DS	GA	1.77	5	0.35	0.914	0.5038
		Gİ	4.66	12	0.38		
		Toplam	6.44	17			

Tablo 55. Sarıçam ve Kestane Odununda Yapışma Direnci Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	-	-	-	-	-	-
	Sentetik vernik	4.00	0.00	b	3.00	0.00	c
	Poliüretan vernik	4.00	0.00	b	5.00	0.00	a
	WR+Sentetik vernik	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
	WR+Poliüretan vernik	4.00	0.00	b	5.00	0.00	a
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	5.00	0.00	a	4.00	0.00	b
Kest.	Kontrol	-	-	-	-	-	-
	Sentetik vernik	5.00	0.00	a	5.00	0.00	a
	Poliüretan vernik	5.00	0.00	a	4.00	0.00	b
	WR+Sentetik vernik	5.00	0.00	a	3.00	0.00	c
	WR+Poliüretan vernik	5.00	0.00	a	4.00	0.00	b
	Tanalith-CBC+Sentetik vern.	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
	Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemsiz bulunmuştur. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer Tanalith CBC+poliüretan vernikte(5.00), dış ortam sonrası en yüksek değer WR+poliüretan-sentetik vernikte (5.00), en düşük değer sentetik vernikte (3.00) gerçekleşmiştir. Kestane de dış ortam öncesi en yüksek değer sentetik vernikte (5.00), dış ortam sonrası en yüksek değer sentetik vernikte (5.00), en düşük değer WR+sentetik vernikte (3.00) olmuştur.

3.6.5. Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen su yayılması ve ağırlık kaybı değerleri ile bunlara ilişkin Basit Varyans Analizleri ve Duncan testleri Tablo 56,57,58,59'da verilmiştir.

Tablo 56. Sarıçam ve Kestane de Su Yayılması Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	12.89	6	2.149	529.23	0.0000***
		Gİ	0.056	14	0.004		
		Toplam	12.95				
	DS	GA	13.45	6	2.24	9.48	0.0003***
		Gİ	3.30	14	0.25		
		Toplam	16.76	20			
Kest	DÖ	GA	1.477	6	0.246	33.66	0.0000***
		Gİ	0.102	14	0.007		
		Toplam	1.579	20			
	DS	GA	3.56	6	0.59	90.59	0.0000***
		Gİ	0.091	14	0.006		
		Toplam	3.661	20			

Tablo 57. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılması Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	2.84	0.07	a	4.09	0.58	a
	Sentetik vernik	0.81	0.03	b	1.99	0.09	b
	Poliüretan vernik	0.48	0.04	c	1.86	0.18	b
	WR+Sentetik vernik	0.80	0.02	b	1.06	0.26	b
	WR+Poliüretan vernik	0.46	0.05	c	1.70	0.21	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	0.78	0.04	b	2.01	0.06	b
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	0.51	0.06	c	1.93	0.24	b
Kest	Kontrol	1.31	0.16	a	2.10	0.08	a
	Sentetik vernik	0.83	0.04	b	1.10	0.08	b
	Poliüretan vernik	0.53	0.04	cd	0.83	0.06	d
	WR+Sentetik vernik	0.76	0.03	b	0.98	0.08	bcd
	WR+Poliüretan vernik	0.43	0.08	d	0.88	0.02	bc
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	0.80	0.03	b	1.01	0.06	bc
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	0.69	0.02	c	0.90	0.04	cd

Tablo 58. Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kayıplarına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	11.26	6	1.87	29.44	0.0000***
		Gİ	0.89	14	0.06		
		Toplam	12.16	20			
Kest	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	9.50	6	1.58	92.38	0.0000***
		Gİ	0.24	14	0.017		
		Toplam	9.74	20			

Tablo 59. Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybına İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Sonbahar	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol	-	-	-	2.04	0.27	a
	Sentetik vernik	-	-	-	0.13	0.02	b
	Poliüretan vernik	-	-	-	0.12	0.03	b
	WR+Sentetik vernik	-	-	-	0.12	0.02	b
	WR+Poliüretan vernik	-	-	-	0.12	0.03	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	-	-	-	0.14	0.04	b
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	-	-	-	0.10	0.01	b
Kest	Kontrol	-	-	-	2.04	0.27	a
	Sentetik vernik	-	-	-	0.13	0.02	b
	Poliüretan vernik	-	-	-	0.12	0.03	b
	WR+Sentetik vernik	-	-	-	0.12	0.02	b
	WR+Poliüretan vernik	-	-	-	0.12	0.03	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	-	-	-	0.14	0.04	b
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	-	-	-	0.10	0.01	b

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda işlem görmüş örneklerin su yayılması dış ortam öncesi en yüksek sentetik vernikte (0.81), en düşük WR+poliüretan vernikte (0.46), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (2.01), en düşük WR+sentetik vernikte (1.06) bulunmuştur.

Kestane odununda kontrol örnekleri dış ortam öncesi ve sonrası en yüksek değeri vermiştir. İşlem gören örneklerde dış ortam öncesi en yüksek su yayılması sentetik vernikte (0.83), en düşük WR+poliüretan vernikte (0.43), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (1.10), en düşük poliüretan vernikte (0.83) olmuştur.

Sarıçam odununda ağırlık kaybı dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (0.14), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (0.10), gerçekleşmiştir. Kestane odununda ağırlık kaybı dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (0.14), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (0.10) olmuştur.

3.7. IV.Mevsim (Kış) Değerleri

3.7.1. Sertlik (Salınım=Sal)

Sarıçam ve kestane odununda kış mevsiminde meydana gelen sertlik değişim değerleri, bunlar arasındaki ilişkiye ait Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 60'da, grup içi ve gruplar arası değerlerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 61'te verilmiştir.

Tablo 60. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	7473.82	6	1245.63	27.98	0.0000***
		Gİ	623.15	14	44.51		
		Toplam	8096.68	20			
	DS	GA	13064.68	6	2177.44	18.53	0.0000***
		Gİ	1644.68	14			
		Toplam	14709.37	20			
Kest	DÖ	GA	9922.68	6	1653.78	17.50	0.0000***
		Gİ	1322.54	14	94.46		
		Toplam	11245.23	20			
	DS	GA	14164.34	6	2360.72	41.14	0.0000***
		Gİ	803.34	14	57.38		
		Toplam	14967.68	20			

Tablo 61. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası			
		Emprenye Maddesi	Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam	Kontrol		26.65	2.01	cd	23.91	2.20	e
	Sentetik vernik		38.50	7.81	c	33.00	4.39	de
	Poliüretan vernik		73.6	4.15	a	78.33	1.89	ab
	WR+Sentetik vernik		22	5.09	d	73.80	3.63	e
	WR+Poliüretan vernik		60.50	6.21	b	64	1.83	bc
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.		38.30	4.68	c	50.81	11.55	cd
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.		67.65	6.15	ab	94.35	5.52	a
Kest	Kontrol		27.95	0.75	b	21.95	2.19	e
	Sentetik vernik		22.60	3.41	b	31.50	3.51	de
	Poliüretan vernik		62.60	19.33	a	85.70	7.72	a
	WR+Sentetik vernik		28.10	3.68	b	38.60	5.92	d
	WR+Poliüretan vernik		71.8	3.42	a	69.6	10.12	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.		26.50	2.28	b	53.5	2.34	c
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.		74.3	2.01	a	95.50	5.52	a

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer poliüretan vernikte (73.60), en düşük WR+sentetik vernikte (22.00), dış ortam sonrası en yüksek değer Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (94.35), en düşük değer sentetik vernikte (33.00) olmuştur. Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek değer Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (74.30), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (95.50) bulunmuştur.

3.7.2. Parlaklık (Gloss)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeye dik parlaklık değerlerine ilişkin BVA sonuçları Tablo 62'de, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 63'de, yüzeye paralel parlaklık değerlerine ilişkin sonuçlar Tablo 64 ve 65 'de verilmiştir.

Tablo 62. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzey Dik Parlaklığa İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	10605.39	6	1767.56	49.13	0.0000***
		Gİ	503.67	14	35.97		
		Toplam	11109.67	20			
	DS	GA	8013.39	6	1335.58	86.80	0.0000***
		Gİ	215.48	14	15.38		
		Toplam	8228.88	20			
Kest	DÖ	GA	11790.72	6	1965.12	54.74	0.0000***
		Gİ	502.54	14	35.89		
		Toplam	12293.26	20			
	DS	GA	10214.89	6	1702.48	46.64	0.0000***
		Gİ	511.03	14			
		Toplam	10725.93	20			

Tablo 63. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Dik Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış Emprenye Maddesi	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarı çam	Kontrol	3.32	0.18	e	3.73	0.28	d
	Sentetik vernik	62.7	1.16	bc	60	1.08	a
	Poliüretan vernik	74.8	3.60	a	60.50	3.74	a
	WR+Sentetik vernik	67.8	5.81	ab	59.60	5.32	ab
	WR+Poliüretan vernik	55.7	10.12	c	52.10	4.59	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	61.9	2.93	bc	7.80	2.42	ab
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	39.1	2.84	d	34.60	0.44	c
Kest	Kontrol	3.36	0.05	c	2.93	0.78	d
	Sentetik vernik	76.6	6.12	a	74.1	3.13	a
	Poliüretan vernik	69.03	3.14	a	61.8	5.30	bc
	WR+Sentetik vernik	67.50	3.78	a	64.50	3.63	ab
	WR+Poliüretan vernik	54.50	5.00	b	56.30	2.24	bc
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	56.60	6.78	b	67.10	6.68	ab
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	77.20	6.04	a	52.10	6.33	c

Tablo 64. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Parelel Parlaklığa İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarı çam	DÖ	GA	13896.89	6	2316.14	37.04	0.0000***
		Gİ	875.30	14	62.52		
		Toplam	14772.23	20			
	DS	GA	10523.33	6	1753.88	204.67	0.0000***
		Gİ	119.96	14	8.56		
		Toplam	10643.30	20			
Kest	DÖ	GA	14050.04	6	2341.67	46.01	0.0000***
		Gİ	712.49	14	50.89		
		Toplam	14762	20			
	DS	GA	12561.58	6	2093.59	67.41	0.0000***
		Gİ	434.76	14	31.05		
		Toplam	129.96	20			

Tablo 65. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Parelel Parlaklık Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış Emprenye Maddesi	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarı çam	Kontrol	3.85	0.15	b	4.48	0.22	d
	Sentetik vernik	70.00	2.14	a	67.6	1.31	ab
	Poliüretan vernik	82.36	8.71	a	72.5	1.80	a
	WR+Sentetik vernik	76.10	56.23	a	69.00	2.23	ab
	WR+Poliüretan vernik	81.8	12.00	a	66.00	2.42	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	77.7	4.24	a	70.11	3.53	ab
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	66.2	3.07	a	51	2.49	c
Kest.	Kontrol	4.39	0.64	a	3.90	0.29	a
	Sentetik vernik	78.6	8.34	b	77.3	7.34	b
	Poliüretan vernik	83.1	2.83	b	75.8	3.13	b
	WR+Sentetik vernik	72.8	2.02	b	68.3	2.04	b
	WR+Poliüretan vernik	69.7	1.14	b	69.3	1.64	b
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.	77.36	11.11	b	77.5	4.78	b
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver.	81.7	5.44	b	70.00	7.21	b

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda dış ortam öncesi yüzeye dik parlaklık değeri en yüksek poliüretan vernikte (74.80), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (39.10), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (60.50), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (34.60) çıkmıştır. Yüzeye paralel parlaklık dış ortam öncesi en yüksek poliüretan vernikte (82.36), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (66.20), dış ortam sonrası en yüksek değer poliüretan vernikte (72.50), en düşük değer Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (51.00) çıkmıştır.

Kestane odununda dış ortam öncesi yüzeye dik parlaklık değeri en yüksek Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (77.20), en düşük WR+poliüretan vernikte (54.50), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (74.10), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (52.10) çıkmıştır. Yüzeye paralelde ise dış ortam öncesi en yüksek poliüretan vernikte (81.10), en düşük WR+poliüretan vernikte (69.70), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (75.50), en düşük WR+poliüretan vernikte (69.30) elde edilmiştir.

3.7.3. Renk Değişimi (Kırmızı =a, sarı=b, renk açısı=H°)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen renk değişimlerine ilişkin değerler, kırmızı renk tonu için Tablo 66,67'da, sarı renk tonu için Tablo 68,69'da, renk açıları için Tablo 70 ve 71'de verilmiştir.

Tablo 66. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
sarı çam	DÖ	GA	1312.86	6	218.81	2.663	0.0615
		Gİ	1150.37	14	82.16		
		Toplam	2643.83	20			
	DS	GA	1274.44	6	212.40	4.023	0.0149
		Gİ	739.11	14	52.79		
		Toplam	2013.56	20			
Kest	DÖ	GA	1256.68	6	209.41	31.28	0.0000***
		Gİ	10.29	14	0.73		
		Toplam	2045.80	20			
	DS	GA	2035.51	6	339.25	461.32	0.0000***
		Gİ	10.29	14	0.73		
		Toplam	2045.80	20			

Tablo 67. Sarıçam ve Kestane Odununda Kırmızı Renk Tonuna İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarı çam	Emprenye Maddesi						
	Kontrol	9.39	0.92	b	13.15	1.34	abc
	Sentetik vernik	13.01	10.01	ab	16.24	9.42	abc
	Poliüretan vernik	15.22	11.30	ab	26.70	5.12	a
	WR+Sentetik vernik	30.13	2.43	a	22.79	9.44	ab
	WR+Poliüretan vernik	18.07	10.73	ab	11.69	5.57	bc
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	4.26	3.46	b	3.18	2.78	c
Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	6.98	1.77	b	6.46	1.05	c	
Kest	Kontrol	9.80	0.09	c	7.02	0.45	d
	Sentetik vernik	28.94	0.08	a	30.06	0.53	a
	Poliüretan vernik	17.71	3.72	b	29.78	0.56	a
	WR+Sentetik vernik	28.58	1.25	a	29.25	0.28	a
	WR+Poliüretan vernik	29.53	0.45	a	29.50	0.42	a
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	11.78	1.69	c	13.08	0.29	b
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	18.74	3.45	b	9.98	1.62	c

Tablo 68. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarı çam	DÖ	GA	1385.78	6	230.96	2.734	0.0567
		Gİ	1182.66	14	84.47		
		Toplam	2568	20			
	DS	GA	1457.90	6	242.90	5.848	0.0031**
		Gİ	581.48	14	41.53		
		Toplam	2038.89	20			
Kest	DÖ	GA	2379.52	6	396.58	37.10	0.0000***
		Gİ	149.53	14	10.68		
		Toplam	2529.05	20			
	DS	GA	2752.43	6	458.73	66.54	0.0000***
		Gİ	96.50	14	6.89		
		Toplam	2848.93	20			

Tablo 69. Sarıçam ve Kestane Odununda Sarı Renk Tonuna İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarı çam	Emprenye Maddesi						
	Kontrol	17.95	1.66	c	21.63	2.15	d
	Sentetik vernik	32.20	9.34	abc	33.79	6.76	abc
	Poliüretan vernik	35.15	11.60	abc	43.85	4.26	a
	WR+Sentetik vernik	45.28	4.27	a	39.33	8.03	ab
	WR+Poliüretan vernik	37.27	12.20	ab	29.05	7.54	bcd
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	27.41	0.54	bc	21.02	0.55	d
Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	26.75	0.52	bc	23.20	0.42	cd	
Kest	Kontrol	15.12	0.30	d	15.00	2.71	d
	Sentetik vernik	43.82	0.65	a	41.58	0.96	a
	Poliüretan vernik	31.87	3.75	b	40.09	1.23	a
	WR+Sentetik vernik	42.64	0.69	a	40.51	0.68	a
	WR+Poliüretan vernik	36.47	4.43	b	32.62	3.84	b
	Tanalit-CBC+Sentetik vern.	21.54	0.35	c	20.67	1.24	c
	Tanalit-CBC+Poliüretan ver.	18.83	3.36	cd	16.73	3.12	cd

Tablo 70. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
sarı çam	DÖ	GA	1209.11	6	201.51	3.464	0.0260
		Gİ	814.41	14	58.17		
		Toplam	2023.53	20			
	DS	GA	1283.03	6	213.83	4.377	0.0107
		Gİ	684.01	14	48.85		
		Toplam	1967.05	20			
Kest	DÖ	GA	693.77	6	115.62	4.246	0.0121
		Gİ	381.27	14	27.23		
		Toplam	1075.05	20			
	DS	GA	381.64	6	63.60	5.81	0.0031**
		Gİ	153.17	14	10.94		
		Toplam	534.81	20			

Tablo 71. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısı Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış		Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
	Emprenye Maddesi		Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarı çam	Kontrol		62.48	0.02	bc	58.82	0.31	c
	Sentetik vernik		72.00	9.48	ab	66.00	7.24	bc
	Poliüretan vernik		69.66	7.62	abc	59.6	3.44	c
	WR+Sentetik vernik		56.36	1.20	c	61.66	6.84	bc
	WR+Poliüretan vernik		67.90	8.19	abc	66.69	8.13	bc
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.		81.18	6.49	a	81.83	6.89	a
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver		75.53	3.40	ab	74.51	2.11	ab
Kest.	Kontrol		57.10	0.18	ab	62.04	0.63	a
	Sentetik vernik		56.60	0.44	ab	54.20	1.15	b
	Poliüretan vernik		62.08	2.01	a	57.23	6.42	bc
	WR+Sentetik vernik		55.71	0.54	ab	54.06	0.32	b
	WR+Poliüretan vernik		50.34	0.53	bc	47.72	3.68	c
	Tanalıth-CBC+Sentetik vern.		61.38	3.24	a	57.62	1.24	ab
	Tanalıth-CBC+Poliüretan ver		45.11	9.92	c	58.82	5.71	ab

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kırmızı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek WR+sentetik vernikte (30.13), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (4.26), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (26.70), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (3.18) bulunmuştur.

Kestane ise dış ortam öncesi en yüksek renk tonu değişim değeri WR+poliüretan vernikte (29.53), en düşük Tanalıth CBC+ sentetik vernikte (11.78), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (30.06), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (9.98) olmuştur.

Sarıçam odununda sarı renk tonu değişimi dış ortam öncesi en yüksek WR+sentetik vernikte (45.28), en düşük Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (26.75), dış ortam sonrası en yüksek poliüretan vernikte (43.85), en düşük değer Tanalıtıh CBC+sentetik vernikte (21.02) olmuştur.

Kestane odununda ise dış ortam öncesi en yüksek sarı renk tonu değişimi sentetik vernikte (43.82), en düşük Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (18.83), dış ortam sonrası en yüksek sentetik vernikte (41.58), en düşük Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (16.73) gerçekleşmiştir.

Sarıçam odununda renk açısı değişimi dış ortam öncesi en yüksek Tanalıtıh CBC+sentetik vernikte (81.18), en düşük WR+sentetik vernikte (56.36), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıtıh CBC+sentetik vernikte (81.83), en düşük poliüretan vernikte (59.60) olmuştur. Kestane odununda dış ortam öncesi en yüksek renk açısı değişim poliüretan vernikte (62.08), en düşük Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (45.11), dış ortam sonrası en yüksek Tanalıtıh CBC+poliüretan vernikte (58.82), en düşük WR+poliüretan vernikte (47.72) tesbit edilmiştir.

3.7.5. Yüzeye Yapışma Direnci (σ)

Sarıçam ve kestane odununda yüzeye yapışma direnci değerlerine ilişkin Basit Varyans Analizi sonuçları Tablo 72'de, grup içi ve gruplar arası verilerin karşılaştırılmasında uygulanan Duncan testi sonuçları Tablo 73'de verilmiştir.

Tablo 72. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Yapışma Direncine İlişkin(BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	2.44	5	0.48	2.933	0.0588
		Gİ	2.00	12	0.16		
		Toplam	4.44	17			
	DS	GA	2.62	5	0.52	1.800	0.187
		Gİ	3.50	12	0.29		
		Toplam	6.125	17			
Kest	DÖ	GA	1.77	5	0.35	0.914	0.5038
		Gİ	4.66	12	0.38		
		Toplam	6.44	17			
	DS	GA	1.77	5	0.35	0.914	0.5038
		Gİ	4.66	12	0.38		
		Toplam	6.44				

Tablo 73. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeğe Yapışma Direncine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış	Emprenye Maddesi	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
			Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam		Kontrol	-	-	-	-	-	-
		Sentetik vernik	5.00	0.00	a	5.00	0.00	a
		Poliüretan vernik	5.00	0.00	a	5.00	0.00	a
		WR+Sentetik vernik	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
		WR+Poliüretan vernik	5.00	0.00	a	5.00	0.00	a
		Tanalith-CBC+Sentetik vern.	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
		Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
Kest		Kontrol	-	-	-	-	-	-
		Sentetik vernik	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
		Poliüretan vernik	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
		WR+Sentetik vernik	5.00	0.00	a	5.00	0.00	a
		WR+Poliüretan vernik	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b
		Tanalith-CBC+Sentetik vern.	5.00	0.00	a	5.00	0.00	a
		Tanalith-CBC+Poliüretan ver.	4.00	0.00	b	4.00	0.00	b

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemsiz bulunmuştur. Sarıçam odununda dış ortam öncesi en yüksek değer sentetik vernik ve poliüretan vernikte(5.00), dış ortam sonrası en yüksek sentetik-poliüretan vernikte (5.00) gerçekleşmiştir. Kestane de dış ortam öncesi ve sonrası en yüksek değer WR+sentetik vernikte (5.00), en düşük diğer gruplarda (4.00) olmuştur.

3.7.6. Su Yayılması (mm) ve Ağırlık Kaybı (g)

Sarıçam ve kestane odunlarında meydana gelen su yayılması ve ağırlık kaybı değerleri ile bunlara ilişkin Basit Varyans Analizleri ve Duncan testleri Tablo 74,75,76,77'de verilmiştir.

Tablo 74. Sarıçam ve Kestane Odununda Su Yayılması Değerlerine İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl.	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	11.86	6	1.97	16.03	0.0000***
		Gİ	1.72	14	0.12		
		Toplam	13.59	20			
	DS	GA	10.10	6	1.68	250.14	0.0000***
		Gİ	0.094	14	0.06		
		Toplam	10.200	20			
Kest	DÖ	GA	2.19	6	0.36	34.40	0.0000***
		Gİ	0.14	14	0.010		
		Toplam	2.34	20			
	DS	GA	3.10	6	0.51	88.61	0.0000***
		Gİ	0.08	14	0.005		
		Toplam	3.18	20			

Tablo 75. Sarıçam ve Kestane Odunda Su Yayılması Değerlerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış	Emprenye Maddesi	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
			Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam		Kontrol	2.50	0.35	a	2.99	0.11	a
		Sentetik vernik	0.82	0.07	b	1.11	0.08	bc
		Poliüretan vernik	0.70	0.08	b	0.94	0.03	d
		WR+Sentetik vernik	0.80	0.04	b	0.94	0.04	d
		WR+Poliüretan vernik	0.51	0.04	b	1.21	0.08	b
		Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	0.71	0.04	b	0.98	0.02	cd
		Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	0.61	0.12	b	0.98	0.02	cd
Kest.		Kontrol	1.59	0.13	a	2	0.08	a
		Sentetik vernik	0.80	0.04	bc	1.01	0.04	b
		Poliüretan vernik	0.51	0.08	d	0.80	0.04	d
		WR+Sentetik vernik	0.76	0.04	bc	0.91	0.02	cde
		WR+Poliüretan vernik	0.71	0.12	bc	0.85	0.10	de
		Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	0.88	0.06	b	0.96	0.02	bc
		Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	0.65	0.04	cd	0.96	0.04	bc

Tablo 76. Sarıçam ve Kestane Odunda Ağırlık Kayıplarına İlişkin (BVA) Analizi

Tür	İşl	VK	KT	SD	KO	Fh	Ö.D.
Sarıçam	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	31.41	6	5.23	269.49	0.0000***
		Gİ	0.27	14	0.01		
		Toplam	31.68	20			
Kest	DÖ	GA	-	-	-	-	-
		Gİ	-	-	-	-	-
		Toplam	-	-	-	-	-
	DS	GA	12.66	6	2.11	87.85	0.0000***
		Gİ	0.33	14	0.02		
		Toplam	13.00	20			

Tablo 77. Sarıçam ve Kestane Odunda Ağırlık Kaybına İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Tür	Kış	Emprenye Maddesi	Dış ortam öncesi			Dış ortam sonrası		
			Ort.	St.sp.	HG	Ort.	St.sp.	HG
Sarıçam		Kontrol	-	-	-	3.89	0.24	a
		Sentetik vernik	-	-	-	0.53	0.01	b
		Poliüretan vernik	-	-	-	0.34	0.02	bc
		WR+Sentetik vernik	-	-	-	0.51	0.09	b
		WR+Poliüretan vernik	-	-	-	0.53	0.07	b
		Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	-	-	-	0.42	0.07	b
		Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	-	-	-	0.53	0.09	c
Kest.		Kontrol	-	-	-	2.54	0.09	a
		Sentetik vernik	-	-	-	0.19	0.14	d
		Poliüretan vernik	-	-	-	0.31	0.03	cd
		WR+Sentetik vernik	-	-	-	0.34	0.02	cd
		WR+Poliüretan vernik	-	-	-	0.42	0.19	bc
		Tanalıt-CBC+Sentetik vern.	-	-	-	0.64	0.07	b
		Tanalıt-CBC+Poliüretan ver.	-	-	-	0.21	0.08	cd

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda su yayılması dış ortam öncesi en yüksek sentetik vernikte (0.82), en düşük WR+poliüretan vernikte (0.51), dış ortam sonrası en yüksek WR+poliüretan vernikte (2.21), en düşük poliüretan ve WR+sentetik vernikte (0.94) bulunmuştur.

Kestane odununda kontrol örnekleri dış ortam öncesi ve sonrası en yüksek değeri vermiştir. İşlem gören örneklerde dış ortam öncesi su yayılması en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (0.88), en düşük poliüretan vernikte (0.51), dış ortam sonrası en yüksek Tanalith CBC+sentetik -poliüretan vernikte (0.96) olmuştur.

Sarıçam odununda ağırlık kaybı dış ortam sonrası en yüksek WR+poliüretan ve sentetik vernikte (0.53), en düşük poliüretan vernikte (0.34) gerçekleşmiştir. Kestane odununda ağırlık kaybı dış ortam sonrası en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (0.64), en düşük sentetik vernikte (0.19) olmuştur.

3.8. Kimyasal Madde ve Mevsim Etkileri

3.8.1. Sertlik

Kimyasal madde ve mevsimlere göre ölçülen sertlik değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 78’de, Duncan testi sonuçları Tablo 79’da verilmiştir.

Tablo 78. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değerine Kimyasal Madde-Mevsim Etkilerine İlişkin (ÇVA) Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
(SARIÇAM)					
Mevsim	3619.12	3	1206.37	10.61	0.0003 ***
Kimyasal Madde	12293.21	6	2048.86	18.02	0.0000***
Hata oranı	2046.06	18	113.670		
Toplam	17958.40	27			
(KESTANE)					
Mevsim	451.77	3	150.59	2.46	0.0955
Kimyasal Madde	13072.84	6	2178.80	35.65	0.0000***
Hata oranı	1100.02	18	61.112		
Toplam	14624.65	27			

VK: Varyans kaynağı KT: Kareler toplamı SD: Serbestlik derecesi KO: Kareler ortalaması ÖD: Önem derecesi

Tablo 79. Sarıçam ve Kestane Odununda Sertlik Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde ve Mevsim Etkilerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Sarıçam Türü		Kestane Türü		Kimyasal Madde	Sarıçam Türü		Kestane Türü	
	Ort.	HG	Ort.	HG		Ort.	HG	Ort.	HG
I.Mevsim.	49.17	b	49.37	b	1-Naturel	22.16	c	23.67	d
II.Mevsim	30.74	c	50.11	ab	2-S.V.	33.90	c	34.85	cd
III.Mevsim	61.91	a	58.63	a	3-P.V.	75.16	a	81.73	a
IV.Mevsim	53.16	ab	56.62	ab	4-WR+S.V.	28.40	c	36.75	c
-	-	-	-	-	5-WR+P.V.	50.35	b	72.18	a
-	-	-	-	-	6-Tan+SV	50.43	b	48.93	b
-	-	-	-	-	7-Tan+.PV.	80.83	a	77.60	a

SV: Sentetik vernik PV: Poliüretan vernik WR: Water repellent Tan: Tanalith-CBC Ort: Ortalama HG: Homejenlik Grb.

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kimyasal madde grubuna göre en yüksek değer Tanalith CBC+poliüretan vernikte (80.83), en düşük WR+sentetik vernikte (28.40), kestanede en yüksek poliüretan vernikte (81.73), en düşük sentetik vernikte (34.85) gerçekleşmiştir.

Sarıçamda mevsimlere göre sertlik değeri en yüksek III.mevsimde (61.91), en düşük II.mevsimde (30.74), kestanede en yüksek III. mevsimde (58.63), en düşük I.mevsimde (49.37) bulunmuştur.

3.8.2. Parlaklık (yüze dik)

Kimyasal madde ve mevsimlere göre ölçülen yüze dik parlaklık değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 80'de, Duncan testi sonuçları Tablo 81'de verilmiştir.

Tablo 80. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Dik Parlaklık Değerine Kimyasal Madde-Mevsim Etkilerine İlişkin (ÇVA) Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
(SARIÇAM)					
Mevsim	243.35	3	81.11	1.69	0.2046
Kimyasal Madde	9289.31	6	1548.21	32.27	0.0000***
Hata oranı	863.56	18	47.97		
Toplam	10396	27			
(KESTANE)					
Mevsim	413.15	3	137.71	4.71	0.0135
Kimyasal Madde	10825.48	6	1804.24	61.72	0.0000***
Hata oranı	526.17	18	29.23		
Toplam	11764.81	27			

Tablo 81. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüze Dik Parlaklık Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde-Mevsim Etkilerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Sarıçam Türü		Kestane Türü		Kimyasal Madde	Sarıçam Türü		Kestane Türü	
	Ort.	HG	Ort.	HG		Ort.	HG	Ort.	HG
I.M.	39.25	c	43.80	c	1-Naturel	3.57	d	2.80	e
II.M.	40.15	b	51.16	ab	2-S.V.	56.99	ab	65.98	a
III.M	41.59	b	47.83	bc	3-P.V.	60.70	a	57.52	bc
IV.M	46.86	a	54.11	a	4-WR+S.V.	52.93	ab	53.97	bcd
-	-	-	-	-	5-WR+P.V.	49.15	b	53.72	cd
-	-	-	-	-	6-Tan+SV	56.99	c	61.82	ab
-	-	-	-	-	7-Tan+.PV.	33.20	c	48.78	d

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kimyasal madde grubuna göre en yüksek değer poliüretan vernikte (60.70), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (33.20), kestanede en yüksek sentetik vernikte (65.98), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (48.78) gerçekleşmiştir.

Sarıçamda mevsimlere göre sertlik değeri en yüksek IV.mevsimde (46.86), en düşük I.mevsimde (39.25), kestanede en yüksek IV. mevsimde (54.11), en düşük I.mevsimde (43.80) bulunmuştur.

3.8.3. Parlaklık (yüzeye paralel)

Kimyasal madde ve mevsimlere göre ölçülen yüzeye paralel parlaklık değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 82'de, Duncan testi sonuçları Tablo 83'de verilmiştir.

Tablo 82. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Paralel Parlaklık Değerine Kimyasal Madde-Mevsim Etkilerine İlişkin (ÇVA) Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
(SARIÇAM)					
Mevsim	837.49	3	279.16	3.93	0.0253
Kimyasal Madde	12017.59	6	2002.93	28.25	0.0000***
Hata oranı	1275.97	18			
Toplam	14131.07	27			
(KESTANE)					
Mevsim	1041.30	3	347.10	8.85	0.0008***
Kimyasal Madde	13605.52	6	2267.58	57.84	0.0000***
Hata oranı	705.63	18			
Toplam	15352.46	27			

Tablo 83. Sarıçam ve Kestane Odununda Parlaklık (Parelel) Değişimi Üzerinde Kimyasal Madde -Mevsim Etkilerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Sarıçam Türü		Kestane Türü		Kimyasal Madde	Sarıçam Türü		Kestane Türü	
	Ort.	HG	Ort.	HG		Ort.	HG	Ort.	HG
I.M.	46.09	b	47.33	c	1-Naturel	4.36	d	3.66	c
II.M.	46.21	b	61.05	ab	2-S.V.	65.09	a	70.54	a
III.M.	56.94	a	55.92	b	3-P.V.	70.31	a	66.42	ab
IV.M.	57.24	a	63.15	a	4-WR+S.V.	61.07	ab	59.15	b
-	-	-	-	-	5-WR+P.V.	63.15	a	63.14	ab
-	-	-	-	-	6-Tan+SV	48.38	c	70.57	a
-	-	-	-	-	7-Tan+.PV.	48.97	bc	64.57	ab

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kimyasal madde grubuna göre en yüksek değer poliüretan vernikte (70.31), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (48.38), kestanede en yüksek Tanalıth CBC+sentetik vernikte (70.57), en düşük WR+sentetik vernikte (59.15) gerçekleşmiştir.

Sarıçamda mevsimlere göre en yüksek değer IV.mevsimde (57.24), en düşük I.mevsimde (46.09), kestanede en yüksek IV. mevsimde (63.15), en düşük I.mevsimde (47.33) bulunmuştur.

3.8.4. Renk Değişim Açısı

Kimyasal madde ve mevsimlere göre ölçülen renk değişim açısı değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 84'de, Duncan testi sonuçları Tablo 85'de verilmiştir.

Tablo 84. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Açısına Kimyasal Madde-Mevsim Etkilerine İlişkin (ÇVA) Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
(SARIÇAM)					
Mevsim	101.69	3	33.89	3.36	0.00416
Kimyasal Madde	2332.77	6	388.79	38.59	0.0000***
Hata oranı	181.30	18	10.07		
Toplam	2615.78	27			
(KESTANE)					
Mevsim	65.74	3	21.91	2.78	0.0070**
Kimyasal Madde	240.25	6	40.04	5.09	0.0032**
Hata oranı	141.60	18	7.86		
Toplam	447.60	27			

Tablo 85. Sarıçam ve Kestane Odununda Renk Değişim Açısı Üzerinde Kimyasal Madde- Mevsim Etkilerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Sarıçam Türü		Kestane Türü		Kimyasal Madde	Sarıçam Türü		Kestane Türü	
	Ort.	HG	Ort.	HG		Ort.	HG	Ort.	HG
I.M.	63.99	ab	54.50	ab	1-Naturel	53.58	d	56.04	ab
II.M.	61.97	b	51.71	ab	2-S.V.	57.01	cd	52.27	bc
III.M.	62.84	b	53.72	ab	3-P.V.	56.74	cd	54.25	b
IV.M.	67.01	a	55.95	a	4-WR+S.V.	59.64	c	52.15	bc
-	-	-	-	-	5-WR+P.V.	66.76	b	49.19	c
-	-	-	-	-	6-Tan+SV	79.16	a	54.82	b
-	-	-	-	-	7-Tan+.PV.	74.80	a	59.07	a

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kimyasal madde grubuna göre renk açısı değişimi en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (79.16), en düşük sentetik vernikte (57.01), kestanede en yüksek Tanalith CBC+poliüretan vernikte (59.07), en düşük WR+sentetik vernikte (52.15) gerçekleşmiştir.

Sarıçamda mevsimlere göre en yüksek değer IV.mevsimde (67.01), en düşük II.mevsimde (61.97), kestanede en yüksek IV. mevsimde (55.95), en düşük II.mevsimde (51.71) bulunmuştur.

3.8.6. Yüzeye Yapışma Direnci

Kimyasal madde ve mevsimlere göre ölçülen yüzeye yapışma direnci değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 86'da, Duncan testi sonuçları Tablo 87'de verilmiştir.

Tablo 86. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Yapışma Direnci Değerine Kimyasal Madde- Mevsim Etkisine İlişkin (ÇVA) Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
(SARIÇAM)					
Mevsim	0.95	3	0.318	1.41	0.2707
Kimyasal Madde	57.93	6	9.656	42.95	0.0045**
Hata oranı	4.066	18	0.224		
Toplam	62.93	27			
(KESTANE)					
Mevsim	0.56	3	0.18	1.19	0.3396
Kimyasal Madde	57.26	6	9.54	60.32	0.0006***
Hata oranı	2.84	18	0.15		
Toplam	60.68	27			

Tablo 87. Sarıçam ve Kestane Odununda Yüzeye Yapışma Direnci Değeri Üzerine Kimyasal Madde-Mevsim Etkilerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Sarıçam Türü		Kestane Türü		Kimyasal Madde	Sarıçam Türü		Kestane Türü	
	Ort.	HG	Ort.	HG		Ort.	HG	Ort.	HG
I.M.	3.40	a	3.33	a	1-Naturel	-	-	-	-
II.M.	3.27	a	3.52	a	2-S.V.	4.20	a	4.29	a
III.M.	3.46	a	3.35	a	3-P.V.	4.28	a	4.08	a
IV.M.	3.73	a	3.71	a	4-WR+S.V.	4.25	a	3.99	a
-	-	-	-	-	5-WR+P.V.	4.15	a	3.91	a
-	-	-	-	-	6-Tan+SV	3.74	a	3.99	a
-	-	-	-	-	7-Tan+.PV.	3.74	a	4.16	a

Bunlara göre; gruplar arasındaki farklılık 0.05 hata payı ile önemsiz çıkmıştır. Sarıçam odununda kimyasal madde grubuna göre yüzeye yapışma direnci değeri en yüksek poliüretan vernikte (4.28), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (3.74), kestanede en yüksek sentetik vernikte (4.29), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (3.99) gerçekleşmiştir.

Sarıçamda mevsimlere göre en yüksek IV.mevsimde (3.73), en düşük II.mevsimde (3.27), kestanede en yüksek IV. mevsimde (3.71), en düşük I.mevsimde (3.33) bulunmuştur.

3.8.6. Ağırlık Kaybı

Kimyasal madde ve mevsimlere göre ölçülen ağırlık kaybı değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 88’de, Duncan testi sonuçları Tablo 89’de verilmiştir.

Tablo 88. Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybına Kimyasal Madde-Mevsim Etkisine İlişkin (ÇVA) Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
(SARIÇAM)					
Mevsim	0.49	3	0.16	2.83	0.0672
Kimyasal Madde	25.98	6	4.33	74.86	0.0000***
Hata oranı	1.041	18	0.05		
Toplam	27.52				
(KESTANE)					
Mevsim	0.40	3	0.13	5.89	0.0055**
Kimyasal Madde	12.29	6	2.04	90.00	0.0000***
Hata oranı	0.40	18	0.0022		
Toplam	13.10	27			

Tablo 89 Sarıçam ve Kestane Odununda Ağırlık Kaybı Üzerine Kimyasal Madde-Mevsim Etkilerine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Sarıçam Türü		Kestane Türü		Kimyasal Madde	Sarıçam Türü		Kestane Türü	
	Ort.	HG	Ort.	HG		Ort.	HG	Ort.	HG
I.M.	0.56	b	0.41	b	1-Naturel	3.03	a	2.14	a
II.M.	0.65	ab	0.61	a	2-S.V.	0.52	b	0.24	c
III.M.	0.62	b	0.39	b	3-P.V.	0.26	bc	0.36	b
IV.M.	0.90	a	0.66	a	4-WR+S.V.	0.30	bc	0.24	c
-	-	-	-	-	5-WR+P.V.	0.29	bc	0.22	c
-	-	-	-	-	6-Tan+SV	0.25	bc	0.26	c
-	-	-	-	-	7-Tan+PV.	0.12	c	0.17	c

Bunlara göre; grup içi farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Sarıçam odununda kimyasal madde grubuna göre ağırlık kaybı değeri en yüksek sentetik vernikte (0.52), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (0.12), kestanede en yüksek poliüretan vernikte (0.36), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (0.17) gerçekleşmiştir.

Sarıçamda mevsimlere göre en yüksek değer IV.mevsimde (0.90), en düşük I.mevsimde (0.56), kestanede en yüksek IV. mevsimde (0.66), en düşük III.mevsimde (0.39) bulunmuştur.

3.9. Kimyasal Madde-Mevsim-Ağaç Türü Etkileri

3.9.1. Sertlik

Kimyasal madde-mevsim-ağaç türüne göre ölçülen sertlik değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 90'da, Duncan testi sonuçları Tablo 91'de verilmiştir.

Tablo 90. Sertlik Üzerine Etki Eden Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
Ağaç Türü	340.81	1	340.81	3.02	0.0887
Kimyasal Madde	24497.41	6	4082.90	36.26	0.0000***
Mevsimler	3019.92	3	1006.64	8.94	0.0001***
Hata oranı	5065.72	45	112.57		
Toplam	33923.83	55			

Tablo 91 Sertlik Üzerine Etki Eden Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Ortalama	HG	Kimyasal Madde	Ortalama	HG
I.Mevsim	49.27	c	1-Naturel	22.91	e
II.Mevsim	40.43	b	2-Sentetik vernik	37.88	d
III.Mevsim	60.27	a	3-Poliüretan vernik	78.44	a
IV.Mevsim	54.89	ab	4-WR+sentetik vernik	32.58	de
Ağaç Türü Etkisi			5-WR+poliüretan vernik	61.27	b
Sarıçam	48.75	a	6-Tanalıth+sentetik vernik	49.68	c
Kestane	53.68	a	7-Tanalıth+poliüretan vernik	79.25	a

Bunlara göre; grup içi farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Kimyasal madde grubuna göre sertlik değeri en yüksek Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (79.25), en düşük WR+sentetik vernikte (32.58) elde edilmiştir.

Mevsimlere göre en yüksek değer III.mevsimde (60.27), en düşük I.mevsimde (49.27), olurken ağaç türleri arasında fark önemsizdir.

3.9.2.Parlaklık (yüzeye dik)

Kimyasal madde-mevsim-ağaç türüne göre ölçülen yüzeye dik parlaklık değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 92'de, Duncan testi sonuçları Tablo 93'de verilmiştir.

Tablo 92. Yüzeye Dik Parlaklığa Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
Ağaç Türü	740.74	1	740.74	12.34	0.0010**
Kimyasal Madde	18930.05	6	3155.13	52.57	0.0000***
Mevsimler	530.05	3	176.68	2.94	0.0430
Hata oranı	2700.34	45	60.0		
Toplam	22901.92	55			

Tablo 93. Yüzeye Dik Parlaklığa Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Ortalama	HG	Kimyasal Madde	Ortalama	HG
I.Mevsim	41.99	b	1-Naturel	3.19	e
II.Mevsim	45.20	ab	2-Sentetik vernik	61.49	a
III.Mevsim	44.71	ab	3-Poliüretan vernik	59.11	ab
IV.Mevsim	50.49	a	4-WR+sentetik vernik	53.47	bc
Ağaç Türü Etkisi			5-WR+poliüretan vernik	51.44	bc
Sarıçam	41.96	b	6-Tanalıth+sentetik vernik	49.50	c
Kestane	49.23	a	7-Tanalıth+poliüretan vernik	40.99	d

Bunlara göre; grup içi farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır.Kimyasal madde grubuna göre en yüksek değer sentetik vernikte (61.49), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (40.99) bulunmuştur.

Mevsimlere göre en yüksek IV. mevsimde (50.49), en düşük I. mevsimde (41.99), iken ağaç türlerine göre sarıçam odununda en düşük (41.96) gerçekleşmiştir.

3.9.3 Parlaklık (Yüzeye Parelel)

Kimyasal madde-mevsim-ağaç türüne göre ölçülen yüzeye paralel parlaklık değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 94'de, Duncan testi sonuçları Tablo 95'de verilmiştir.

Tablo 94. Yüzeye Parelel Parlaklığa Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
Ağaç Türü	387.97	1	387.97	4.73	0.0348
Kimyasal Madde	24453.3	6	4075.51	49.78	0.0000***
Mevsimler	1368.51	3	456.17	5.57	0.0024**
Hata oranı	3683.88	45	81.86		
Toplam	29893.43	55			

Tablo 95. Yüzeye Parelel Parlaklığa Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Ortalama	HG	Kimyasal Madde	Ortalama	HG
I.Mevsim	46.71	b	1-Naturel	4.01	c
II.Mevsim	53.63	a	2-Sentetik vernik	67.88	a
III.Mevsim	56.43	a	3-Poliüretan vernik	68.37	a
IV.Mevsim	60.23	a	4-WR+sentetik vernik	60.11	ab
Ağaç Türü Etkisi			5-WR+poliüretan vernik	63.14	ab
Sarıçam	51.62	b	6-Tanalıth+sentetik vernik	59.47	ab
Kestane	56.88	a	7-Tanalıth+poliüretan vernik	56.77	b

Bunlara göre; grup içi farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Kimyasal madde grubuna göre en yüksek değer poliüretan vernikte (68.37), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (56.77) gerçekleşmiştir.

Mevsimlere göre en yüksek değer IV. mevsimde (60.23), en düşük I. mevsimde (46.71), iken ağaç türüne göre kestane en yüksek (56.88) vermiştir.

3.9.4. Renk Açısı

Kimyasal madde-mevsim-ağaç türüne göre ölçülen renk açısı değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 96'da, Duncan testi sonuçları Tablo 97'de verilmiştir.

Tablo 96. Renk Açısına Etki Eden Ağaç Türü, Kimyasa Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
Ağaç Türü	1395.60	1	1395.60	44.44	0.0000***
Kimyasal Madde	1490.76	6	248.46	7.91	0.0000***
Mevsimler	159.68	3	53.22	1.69	0.1815
Hata oranı	1412.95	45	31.39		
Toplam	4458.89	55			

Tablo 97. Renk Açısına Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine, İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Ortalama	HG	Kimyasal Madde	Ortalama	HG
I.Mevsim	59.25	ab	1-Naturel	54.81	b
II.Mevsim	56.84	b	2-Sentetik vernik	54.64	b
III.Mevsim	58.28	ab	3-Poliüretan vernik	55.49	b
IV.Mevsim	61.48	a	4-WR+sentetik vernik	55.89	b
Ağaç Türü Etkisi			5-WR+poliüretan vernik	57.97	b
Sarıçam	63.95	a	6-Tanalıth+sentetik vernik	66.99	a
Kestane	53.93	b	7-Tanalıth+poliüretan vernik	66.93	a

Bunlara göre; grup içi farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Kimyasal madde grubuna göre en yüksek değer Tanalıth CBC+sentetik vernikte (66.99), en düşük sentetik vernikte (54.64) gerçekleşmiştir.

Mevsimlere göre en yüksek değer IV. mevsimde (61.48), en düşük II. mevsimde (56.84), ağaç türüne göre sarıçam en yüksek değeri (63.95) vermiştir.

3.9.5. Yüzeye Yapışma Direnci

Kimyasal madde-mevsim-ağaç türüne göre ölçülen yüzeye yapışma direnci değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 98’de, Duncan testi sonuçları Tablo 99’da verilmiştir.

Tablo 98. Yüzeye Yapışma Direncine Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
Ağaç Türü	0.0027	1	0.0002	0.002	0.9695
Kimyasal Madde	114.08	6	19.01	106.97	0.0000***
Mevsimler	1.089	3	0.363	2.044	0.1212
Hata oranı	7.9986	45	0.177		
Toplam	123.17	55			

Tablo 99. Yüzeye Yapışma Direncine Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Ortalama	HG	Kimyasal Madde	Ortalama	HG
I.Mevsim	3.39	b	1-Naturel	-	-
II.Mevsim	3.39	b	2-Sentetik vernik	4.24	a
III.Mevsim	3.41	ab	3-Politüretan vernik	4.18	a
IV.Mevsim	3.72	a	4-WR+sentetik vernik	4.12	a
Ağaç Türü Etkisi			5-WR+politüretan vernik	4.03	a
Sarıçam	3.48	a	6-Tanalıth+sentetik vernik	3.87	a
Kestane	3.48	a	7-Tanalıth+politüretan vernik	3.91	a

Bunlara göre; grup içi farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Kimyasal madde grubuna göre en yüksek değer sentetik vernikte (4.24), en düşük Tanalıth CBC+sentetik vernikte (3.87) gerçekleşmiştir.

Mevsimlere göre en yüksek değer IV. mevsimde (3.72), en düşük I.veII. mevsimde (3.39) olup, ağaç türü etkisi 0.05 yanılma olasılığı için önemsiz çıkmıştır.

3.9.6. Ağırlık Kaybı

Kimyasal madde-mevsim-ağaç türüne göre ölçülen ağırlık kaybı değerleri ve bunlara ilişkin Çoklu Varyans Analizi sonuçları Tablo 100'de, Duncan testi sonuçları Tablo 101'de verilmiştir.

Tablo 100. Ağırlık Kaybına Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin ÇVA Analizi

VK	KT	SD	KO	Fh	ÖD
Ağaç Türü	0.37	1	0.374	5.68	0.0124
Kimyasal Madde	36.86	6	6.14	93.16	0.0000***
Mevsimler	0.797	3	0.265	4.030	0.0127
Hata oranı	2.96	45	0.065		
Toplam	41.00	55			

Tablo 101. Ağırlık Kaybına Ağaç Türü, Kimyasal Madde, Mevsim Etkisine İlişkin Duncan Testi Sonuçları

Mevsim	Ortalama	HG	Kimyasal Madde	Ortalama	HG
I.Mevsim	0.48	b	1-Naturel	2.58	a
II.Mevsim	0.63	ab	2-Sentetik vernik	0.38	b
III.Mevsim	0.50	b	3-Poliüretan vernik	0.31	b
IV.Mevsim	0.78	a	4-WR+sentetik vernik	0.27	c
Ağaç Türü Etkisi			5-WR+poliüretan vernik	0.25	c
Sarıçam	0.68	a	6-Tanalıth+sentetik vernik	0.26	c
Kestane	0.52	b	7-Tanalıth+poliüretan vernik	0.15	c

Bunlara göre; grup içi farklılık 0.05 hata payı ile önemli çıkmıştır. Kimyasal madde grubuna göre en yüksek ağırlık kayıpları sentetik vernikte (0.38), en düşük Tanalıth CBC+poliüretan vernikte (0.15) gerçekleşmiştir.

Mevsimlere göre en yüksek değer IV. mevsimde (0.78), en düşük I. mevsimde (0.48), ağaç türüne göre sarıçam odunu en yüksek değeri (0.68) vermiştir.

3.10. Makroskopik Değişmeler

Tüm mevsimler süresince hava etkileri vernik katmanı yapısını bozarak, odunun biyolojik tahribatını hızlandırmaktadır. Her mevsim sonunda işlem görmemiş kontrol örneklerinin rengi gri (kül rengi) olmuştur.

Örnekler en çok II.mevsim (yaz)'de bozulmuştur. Sentetik ve poliüretan verniklerin tek başına kullanımı ve varyasyonları dış ortam etkilerine daha dayanıklı bulunmuştur.



4. TARTIŞMA

4.1. Emprenye

Sarıçam odunu deney örneklerinde retensiyon miktarları WR+sentetik vernikte 56.13 kg/m³, WR+poliüretan vernikte 82.02 kg/m³, Tanalıth CBC'de 77.55 kg/m³ olmuştur.

Retensiyon ve % retensiyon miktarları sarıçamda kestane odununa göre su itici maddelerde, Tanalıth-CBC' ye göre daha yüksek çıkmıştır. Su itici maddelere katılan çözücünün penetrasyonu artırması ve emprenye öncesi çözelti içerisine katılan verniklerin katılma aşamasını başlatarak retensiyonu artırma yönünde etki yapmış olduğu söylenebilir.

Kestane odunu örneklerinde retensiyon ve % retensiyon oranlarının düşük çıkması hücreler arası geçişin zor olmasından kaynaklanmış olabilir.

Su itici emprenyeli örneklerde poliüretan katkılı çözeltilerin retensiyonunun daha yüksek çıkması, poliüretan vernikten kaynaklanmış olabilir. Tanalıth CBC, bileşiminde Bor maddesi içermesinden dolayı yangına karşı koruma sağlamıştır.

4.2. Sertlik

Sertlik direnci değerleri mevsim ve kimyasal maddelere göre farklılık göstermiştir. Poliüretan verniğin gerek tek başına ve gerekse Tanalıth-CBC ile kullanılmasında 1. işlem olarak Tanalıth-CBC, 2. işlem olarak poliüretan vernikle kaplama, sertlik direnci değerini her iki odun türünde dış ortam sonrasında önemli miktarda artırmıştır. Bu artış yaklaşık 1.5-2 kat olarak gerçekleşmiştir.

Sarıçam odununda dış ortam sonrasında en düşük sertlik değeri bütün mevsimlerde WR+sentetik vernik karışımında (28.40) olmuştur. Bunun nedeni WR+sentetik verniğin yüzeyle bağ yapamaması ve kimyasal madde etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Kestane odununda tüm mevsimlerde Tanalıth-CBC+poliüretan vernik iyi bir performans göstererek kontrol örneklerine göre yaklaşık 2 kat fazla sertlik göstermiştir. Kestane WR+sentetik vernik yüzeyle iyi bir kimyasal bağ oluşturmamıştır.

Sentetik vernik en düşük sertlik değerini III.,IV. mevsim sonunda vermiştir. Bu durum verniğin yapısından kaynaklanmış olabilir. Kontrol örneklerinde sertliğin azalması, odun yüzeyinde oluşan liflenme ve şiddetli erozyon etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Tanalith-CBC+poliüretan vernik ve bunu takip eden gruplarda sertlik artmıştır. Buna göre; Tanalith-CBC'nin yüzey erozyonunu önemli derecede azalttığı söylenebilir. Kontrol örneklerinde küflenme, çatlama, pul pul dökülme v.b.etkilerin görülmemesi emprenyede kullanılan WR maddesinden kaynaklanmış olabilir.

4.3. Parlaklık

Sarıçam ve kestane odununda en yüksek parlaklık değeri sentetik verniğin tek başına kullanımında yüzeye dik yönde, en düşük Tanalith-CBC+sentetik vernik ve Tanalith-CBC+poliüretan vernikte gerçekleşmiştir. Bu durum Tanalith-CBC, verniğin kimyasal yapısı ve iklim şartlarından kaynaklanmış olabilir.

Halkalı ve dağınık traheli odunlarda üstyüzey işlemleri farklılık gösterebilir. Liflere paralel parlaklık değeri I.,III. mevsimlerde sentetik verniğin tek başına kullanımında en iyi sonucu vermiştir.

Sarıçam odununda en düşük parlaklık değeri Tanalith-CBC+sentetik vernikte gerçekleşmiştir. IV. mevsimde Tanalith-CBC+poliüretan verniğin düşük değer vermesi emprenye maddesi ve iklim özelliklerinden kaynaklanabilir. En düşük değer kestane odununda III. ve IV. mevsimlerde WR+sentetik vernikte elde edilmiştir.

4.4 Renk Değişimi

Sarıçam odununda kırmızı renk tonu değeri en yüksek I. mevsimde poliüretan verniğin tek başına kullanımında gerçekleşirken, sentetik vernikli örneklerde önemli bir değişim olmamıştır. Kırmızı renk tonu değişimi en düşük I., III., IV. mevsimlerde Tanalith-CBC sentetik vernikte gerçekleşmiştir.

Kestane odununda kırmızı renk tonu değişimi en yüksek I.,II. III.,IV. mevsimlerde poliüretan verniğin tek başına kullanımında olmuştur. En düşük değer I, II, III.,IV. mevsimlerde Tanalith-CBC + sentetik vernikte bulunmuştur. Sarı renk tonunda önemli bir değişim olmamıştır.

Sarıçam odununda renk açısı değişimi en yüksek I.,II.,III.,IV. mevsimde Tanalith-CBC+sentetik vernikte, en düşük II.,III. mevsimlerde sentetik verniğin tek başına kullanımında olurken bunu I.,IV. mevsimlerde poliüretan verniğin tek başına kullanımı takip etmiştir Kestane odununda ise en yüksek II. mevsim sonlarında poliüretan verniğin tek

başına kullanımında, I.mevsim sonunda Tanalıt-CBC+poliüretan vernikte ,III.,IV. mevsim sonunda Tanalıt-CBC+sentetik vernikte, en düşük I.,II.,III. mevsim sonlarında WR+poliüretan vernikte, III. mevsimde sentetik vernikte gerçekleşmiştir.

4.5. Yüzeye Yapışma Direnci

Sarıçam odununda I.mevsim sonunda yüzeye yapışma direnci değeri en yüksek sentetik vernik ve Tanalıt-CBC+poliüretan vernikte, II. mevsimde sentetik vernik ve poliüretan verniğin tek başına kullanımında, III. mevsimde WR+poliüretan vernikte, IV .mevsimde sentetik verniğin tek başına kullanımında gerçekleşmiştir.

Kestane odununda yüzeye yapışma direnci I. mevsim sonunda tüm gruplarda eşit çıkmıştır. En yüksek değer II. mevsimde poliüretan vernikte, III. mevsimde sentetik verniğin tek başına kullanımında ,IV mevsimde WR+sentetik vernikte gerçekleşmiştir. En düşük değer I.,II.III.mevsimde WR+sentetik vernik ve WR+poliüretan vernikte gerçekleşmiştir.

4.6 . Su Yayılması

Sarıçam odununda su yayılması değeri en yüksek I.,II.III. mevsim sonunda tesbit edilmiştir. En düşük I.,II. mevsim sonunda sentetik verniğin tek başına kullanımında gerçekleşmiştir: Bunu III. mevsim sonunda WR+sentetik vernik takip etmiştir.

Kestane odununda en yüksek değer I. mevsim sonunda Tanalıt-CBC+sentetik vernikte, II.,III.,IV. mevsimlerde sentetik verniğin tek başına kullanımında gerçekleşmiştir. .

4.7. Ağırlık Kaybı

Sarıçam odununda ağırlık kaybı değeri en yüksek II.,IV. mevsimlerde sentetik verniğin tek başına kullanımında, en düşük değer I.,II.,III.,IV. mevsimlerde Tanalıt-CBC+sentetik vernikte olmuştur.

Kestane odununda en yüksek değer IV.mevsimde poliüretan verniğin tek başına kullanımında, en düşük Tanalıt-CBC+poliüretan vernikte gerçekleşmiştir. Bu bakımdan sentetik vernikler, sarıçamda olumsuz, kestane ise olumlu sonuç vermiştir. En az ağırlık kaybı emprenyeli+verniklenmiş örneklerde gerçekleşmiştir. Bu sonuç harici şartlara karşı vernik ve emprenye maddesinin koruyucu olmasından kaynaklanmış olabilir.

5. SONUÇLAR

Sarıçam odununda en yüksek retensiyon değeri WR+poliüretan vernikte (82.02 kg/m³), en düşük WR+sentetik vernikte (56.13 kg/m³)gerçekleşmiştir.

Kestane odununda en yüksek retensiyon değeri WR+poliüretan vernikte (9.80 kg/m³) bulunmuştur. Buna göre kestane odununun güç emprenye edileceği ve WR maddelerde basınç uygulanan yöntemlerle emprenyesinin uygun olacağı söylenebilir.

Kestane odununda hücreler arası geçişin zor olması, retensiyon oranının düşük çıkmasına sebep olabilir. Buna karşılık verniklerle emprenye olumlu sonuç vermiştir,

Emprenye çözeltilerinin pH'sı nötre yakın ayarlanmalıdır. Asidik veya bazik olması, odunda hidrolize, selüloz ve lignin yapısının bozulmasına neden olabilir.

Makroskopik deformasyon mevsimlere göre değişiklik göstermiştir. En yüksek deformasyon yaz mevsiminde sarıçam odununda gerçekleşmiştir. Tüm mevsimlerde en fazla deformasyon kontrol örneklerinde meydana gelmiştir. Su itici maddelerle işlem görmüş örneklerde küf,mantar v.b. görülmemiştir.

Sarıçam odununda en yüksek sertlik değeri Tanalith-CBC+poliüretan vernikte (80.83), en düşük WR+sentetik vernikte (28.40) olmuştur. Mevsimlere göre ise, en yüksek sertlik değeri III. mevsimde (61.91) bulunmuştur. Kestane odununda ise, en yüksek poliüretan vernikte (81.73), en düşük sentetik verniklerin. tek başına kullanımında (34.85) ve kontrol örneklerinde ölçülmüştür. Mevsimlere göre, en yüksek sertlik değeri III. mevsimde (58.83), en düşük I. mevsimde (49.37) gerçekleşmiştir.

Sarıçam odununda yüzeye dik parlaklık değeri kimyasal maddelere göre en yüksek poliüretan verniğin tek başına kullanımında (60.70), en düşük Tanalith-CBC+poliüretan vernikte (33.20), mevsimlere göre, en yüksek değer IV. mevsimde (46.86), en düşük I. mevsimde (39.25) elde edilmiştir.

Yüzeye dik parlaklık değeri kestane en yüksek sentetik verniğin tek başına kullanımında (65.89), en düşük Tanalith-CBC+poliüretan vernikte (48.78), mevsimlere göre, en yüksek değer IV.mevsimde (54.11), en düşük I.mevsimde (43.80) tesbit edilmiştir. Sarıçamda ise, en yüksek poliüretan verniğin tek başına kullanımında (70.31), en düşük Tanalith CBC+sentetik vernikte (48.38), mevsimlere göre, en yüksek IV. mevsimde (57.24), en düşük I. mevsimde (46.09) saptanmıştır.

Yüzeye paralel parlaklık değeri kestanede en yüksek Tanalith CBC+sentetik vernikte (70.57), en düşük WR+sentetik vernikte (59.15) elde edilmiştir

Renk açısı değişimi sarıçamda en yüksek Tanalith CBC+poliüretan vernikte (74.80), en düşük poliüretan verniğin tek başına kullanımında (56.74), mevsimlere göre, en yüksek IV.mevsimde (67.01), en düşük II. mevsimde (61.97) çıkmıştır. Kestane ise, en yüksek Tanalith CBC+poliüretan vernikte (59.07), en düşük WR+poliüretan vernikte (49.19), mevsimlere göre, en yüksek IV. mevsimde (55.95), en düşük II. mevsimde (51.71) olmuştur.

Ağırlık kaybı sarıçamda en yüksek sentetik verniğin tek başına kullanımında (0.52), en düşük Tanalith CBC+poliüretan vernikte (0.12), mevsimlere göre, en yüksek IV. mevsimde (0.90)olmuştur. Kestane ise en yüksek poliüretan verniğin tek başına kullanımında (0.36), en düşük Tanalith CBC+poliüretan vernikte gerçekleşmiştir. Mevsimlere göre en yüksek IV. mevsimde (0.66), en düşük III. mevsimde (0.39) olmuştur.

Su yayılması değeri sarıçamda en yüksek Tanalith-CBC+sentetik vernikte (2.01), en düşük sentetik verniğin tek başına kullanımında (0.90), kestanede ise, en yüksek WR+poliüretan vernikte (1.25), en düşük poliüretan verniğin tek başına kullanımında (0.80) bulunmuştur.

Sertlik değeri her iki ağaç türünde de en yüksek Tanalith CBC+poliüretan vernikte (79.25), yüzeye dik parlaklık en yüksek sentetik verniğin tek başına kullanımında (61.49),yüzeye paralel parlaklık en yüksek poliüretan verniğin tek başına kullanımında (68.37) gerçekleşmiştir.

En yüksek parlaklık kestane odununda elde edilmiştir. Renk açısı değişimi ise en düşük Tanalith CBC'li gruplarda olmuştur. Bunlara göre; parlaklık değerine ağaç türü, renk açısına ise kimyasal maddelerin etkili olacağı söylenebilir.

6. ÖNERİLER

Kullanılan verniğin odun yüzeyine uygulanma metodu (yüzeye sürme, basınçla veya vakumla emprenye), değişik konsantrasyonlarda hazırlanan emprenye maddelerinin dış ve iç ortamda farklı ağaç türü ve emprenye maddeleri ile davranışı ve emprenye işlemlerinde, farklı süre ve basınç uygulamalarının ortam şartlarında etkilerinin araştırılması önerilebilir.

Dış ortam şartlarında, yeraltında ve deniz içinde monomer maddeler veya çeşitli kimyasal maddeler denenerek bu ortamlara uygun malzeme ve kimyasal maddeler araştırılabilir. Ağaç malzemenin kullanılacağı yerin iklim şartlarına (sıcaklık, bağıl nem) göre deneyler yapılması önerilebilir. Vernik vizkozitesinin dış ortam şartlarındaki etkileri belirlenebilir.

Üst yüzey maddeleriyle odunun yan bileşikleri, permeabilitesi, odun anatomisi, yoğunluğu arasındaki ilişkiler ile değişik verniklerin dış ortam şartlarında mantar zararlarına dayanımları araştırılabilir.

Vernikli ve emprenyeli ağaç malzemelerin fiziksel ve mekaniksel özellikleri yanında çeşitli konstrüksiyonlarda uygun kimyasal madde ve ağaç türü seçimine yönelik çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Bozkurt, Y., Göker, Y., Orman Ürünlerinden Faydalanma, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi , Yayın No:3402/379, 1986.
2. Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N., Emprenye Tekniği, İstanbul Üniversitesi , I. Baskı, Yayın No:3879, Orman Fakültesi Yayın No:4135, İstanbul , 1993.
3. Yalınkılıç, M.K., Ağaç Malzemenin Yanma, Higroskopisite ve Boyutsal Stabilitate Özelliklerinde Çeşitli Emprenye Maddelerinin Neden Olduğu Değişiklikler ve Bu Maddelerin Odundan Yıkanabilirlikleri, K.T.Ü. Orman Fakültesi Orm.End. Müh. Böl., Doçentlik Tezi, Trabzon , 1993.
4. Özen, R., Sönmez, A., Ahşap Verniklerinin Harici Etkilere Karşı Dayanıklılıkları, DPT Projesi , Proje Kesin Sonuç Raporu, Proje Kodu:96202
5. Feist, W.C., Weathering Performance of Finishing Wood Pretreated With Water Repellent Preservatives , Forest Products Journal, 40(1990) 21-26.
6. Williams, R., Feist, W.C., Durability of Paint or Solid Color Stain Applied to Preweathered Wood , Forest Products Journal, 43(1993) 1-5.
7. Feist, W.C., Effect of Preweathering , Surface Roughness and Wood Species On the Performance of Paint on Stains, Forest Products Journal, 66(1994) 109-121.
8. Feist, W.C., Mraz, E.A., Durability of Exterior Naturel Wood Finishes in The Pacific Northwest, Forest Products Journal, 31(1980) 44-47.
9. Berkel, A., Ağaç Malzeme Teknolojisi, II. Cilt, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 368, İstanbul , 1972.
10. Meyer, J.A., Wood Polymer Materials, Wood Science , 14(1981) 49-54.
11. Alma,H.,Çeşitli Ağaç Türlerinde Su Alımının ve Çalışmanın Azaltılması, Yüksek Lisans Tezi , K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1991.

12. Stamm, A.J., Bechler,R.H., Decay Resistance and Dimensional Stability of Modified Woods, Forest Products Journal, 10 (1960) 22-26.
13. Örs,Y., Fiziksel ve Mekaniksel Ağaç Teknolojisi, I. Kısım Ders Notları, K.T.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 126, Trabzon , 1986.
14. Richardson, B.A., Wood Preservation, The Construction Press, Lancaster, 1978.
15. Şarıvar, N., Ağaçlarında Üst Yüzey İşlemleri, I. Baskı , M.E.B. Yayınları Basımevi, Ankara , 1978.
16. Malkoçoğlu, A., Üst Yüzey İşlemleri , Ders Notları(Yayınlanmamış) K.T.Ü. Orman Fakültesi , Trabzon , 1990.
17. Kurtoğlu, A., Ağaç Malzeme Yüzey İşlemleri, Ders Notları(Yayınlanmamış) , İstanbul Üniversitesi , İstanbul,1990.
18. Baykan, İ., Ağaçları Mobilya Endüstrisinde Üst Yüzey İşlemleri, I.Cilt , I.Baskı, Hacettepe Üniversitesi Yayın No:11, Ankara, 1990.
19. İlhan, R., Ağaç Malzeme Koruma ve Emprenye Tekniği, Ders Notları, K.T.Ü. Orman Fakültesi , Yayın No:74, Trabzon ,1983.
20. Sönmez, A., Seri Üretim Cila Atelyeleri, G.Ü. Tek. Eğt. Fak. Yayınları, Ankara, 1981.
21. Feist,W.C., Finishing of Wood, Forest Service Agriculture Handbook ,Forest Products Laboratory, 16(1987) 16-29.
22. Banov, A.; Paint and Coatings Handbook, Farmington,M.I.:Structures Publications Co.,1973
23. Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N., Emprenye Tekniği, İstanbul Üniv. I. Baskı, Yayın No: 3879/4135, İstanbul , 1993.

24. İlhan , R., Emprenye Sistemleri , Ahşap Malzemenin Korunması , MPM Yayınları, 338 (1988) 136-139.
25. Berkel, A., Çit Malzemesinin Dayanımını Artırmak Bakımından Çeşitli Yerli Ağaçlarımızda Pratik Metodlarla Araştırma Metodları, İ.Ü. Yayın No: 1351/125, İstanbul , 1968.
26. Bozkurt, Y., Erdin, N., Ağaç Malzemenin Korunması ve Önemi , Ahşap Malzemenin Korunması, MPM Yayınları ,338(1988) 13-23 .
27. Sheard, L., Ahşap Malzemenin Korunmasında Geçerli Uygulama ve Araştırmalar, Ahşap Malzemenin Korunması, MPM Yayınları, 338(1988)24-33.
28. Browne, F.L., Wood Properties and Paint Durability , Misc . Publication, U.S. Department of Agriculture, Madıson, 629 (1964).
29. Feist, W.C., Mraz, E.A., Performance of Mildewcides in a Semitransparent Stain Wood Finish, Forest Products Journal, 30(1980)43-46.
30. Feist , W.C., Weathering Characteritics of Finished Wood-Based Panel Products, Journal of Coating Technology , 54(1982)43-50.
31. Black, J.M., Laugnan, D.F., Mraz, E.A., Naturel Finishing Research, Department of Agriculture Service , Madıson, Forest Product Laboratory, FPL-046 (1979).
32. Feist, W.C., Weathering of Wood in Structural Uses, Wood Science and Technology, 12(1982)156-178.
33. Zycha, G., Wagner, C., The Effect of Wood Preservative on Bluestain Attact in Pine Wood, Holz als-Roh Und Werkstoff, 55(1970)95-98.
34. Hon, D.N., Weathering Reactions and Protection of Wood Surfaces, Journal of Applied Polymer Science , 37(1983)845-864.
35. Williams, R.S., Winandy, J.E., Feist, W.C., Paint Adhesion to Weathered Wood, Journal of Coating Technology, 59(1987) 43-49.

36. Underhaugh, A., Lund, T.J., Kleive, K.J., Weathering Performance of Finished Oil Colour Chemical, Wood and Fiber Science ,66(1983)345-351.
37. Banks, W.B., Miller, E.R., Chemical Aspects of Wood Technology Sweden, Forest Products Journal, 34(1982) 45-67.
38. Raczkowski, J., Seasonal Effects on The Atmospheric Corrosion of Spruce Micro Sections ,Holz als-Roh Und Werkstoff, 38(1980) 231-234.
39. Miles, J., Elliot, G.K., Development Under Discussion , Timber Trades Journal, 319(1981) 22-23.
40. Brown, F.L., The Preservative Treatment and Staining of Shingles, Forest Product Journal, 10(1977) 34-35.
41. Browne, F.L., Simenson, H.C., The Penetration of Light In to Wood , Forest Products Journal, 7(1957)140-308.
42. Brown, F.L., Behavior, of House Paints on Different Woods , Forest Product Abstract, 9(1978)24-19 .
43. Hon, D.N., Chang, S., Feist, W.C., Protection of Wood Surfaces Against Photooxidation Journal of Applied Polymer Science, 30(1985) 1429-1448.
44. Hon, D.N., Feist, W.C., Weathering Characteristics of Hardwood Surfaces, Wood Science and Technology, 20(1986)169-183.
45. Chang, S., Hon,D.N., Feist, W.C., Photodegradation and Photoprotection of Wood Surfaces , Wood and Fiber Science , 14(1982) 104-117.
46. Hon, D.N., Feist, W.C., Free Radicals Formation in Wood The Role of Water , Wood Science , 14(1981) 41-48.
47. Schlumbom, F., Damage by Light to Wooden Surfaces and Protection Against It, Madenne Hozverorbeitung, 89(1963)25.

48. Sandermann, W., Schlumbom, F., On The Effect of Filtered Ultraviolet Light on Wood, Holz Roh-Und Werkstoff, 20(1962) 91-97.
49. Sell, J., Feist, W.C., Role of Density in The Erosion of Wood During Weathering, Forest Products Journal, 36(1986)57-60.
50. Kubel, H., Pizzi, A., Protection of Wood Surfaces With Metallic Oxides , Journal of Wood Chemistry Technology, 1(1981)75-92.
51. Duncan, C.G., Role of Microorganisms in Weathering of Wood and Degradation of Exterior Finishes , Federation For Paint Technology, 35(1987)12-15.
52. Kuhne, H., Leukens, V., Investigations on Weathered Wood Surfaces , Holz Roh-Und Werkstoff, 28(1970) 9-17.
53. Borgin, K., The Protection of Wood Against Dimensional Instability, Forestry Abstract , 23(1968) 81-94.
54. Bufkin, B.G., Wildmann, G.C., Environmentally Acceptable Coatings For The Wood Industry Forest Products Journal, 30(1980) 37-44.
55. Pizzi, A., Dailing, G.M., Infrared Spectrometrical Determination of Resorcinol Content of Tannin -Based Wood Adhesives , Holzforshung Und-Holzverwertung 32(1980) 39-41.
56. Stamm, A.J. , Wood and Coating , Wood and Cellulose Science, 120 (1978) 45-47.
57. Wilcox, W .W., Fundamental Characteristics of Decay , Forest Products Journal, 7(1990) 255-259.
58. Browne , F.L., Wood Properties and Paint Durability , Forest Products Journal, 30(1970) 55-45.
59. Feist, W. C., Mraz , E.A., Comparasion of Outdoor and Accelerated Weathering of Unprotected Softwoods , Forest Products Journal, 28(1978) 38-43.

60. Feist, W.C., Mraz, E.A., Black, J.M., Durability of Exteriors Wood Stains , Forest Products Journal, 27(1977)13-16.
61. Feist, W.C., The Role of Water Repellents and Chemicals in Controlling Mildew on Wood Exposed Outdoors , Forest Product Laboratory, Madison, FPL-0247, 1984.
62. Sell, J., Feist, W.C., United States and European Finishes for Weather Exposed Wood Forest Products Journal, 36(1986) 37-41.
63. Feist, W.C., Weathering Performance of Finished Yellow Poplar Siding , Forest Products Journal, 37(1987) 15-22.
64. Feist, W.C., Performance of Sulfur Finishes Over CCA Treated Wood , Forest Products Journal, 35(1990) 29-35.
65. Arnold, M., Sell, J., Feist, W.C., Wood Weathering in Fluorescent Ultraviolet and Xenon Arc Chambers, Forest Products Journal, 41(1991) 40-44.
66. Anderson, E.L., Pawlak, Z., Owen, N.L., Feist, W.C., Infrared Studies of Wood Weathering, Applied Spectroscopy, 45(1991) 641-647.
67. Gorman , T.M., Feist , W.C., Chronicle of 65 Years of Wood Finishing Research , Forest Product Laboratory , Madison , FPL-60, 1989.
68. Cassens, D.L., Feist , W.C., Finishing Wood Exteriors, Forest Product Laboratory, Madison, FPL- 345, 1986.
69. Feist , W.C., Finishing Wood for Exterior Use, Forest Product Laboratory, Madison, FPL-56, 1983.
70. Peterson, G., Feist, W.C., Protecting Wood From Humidity, Fine Woodworking, 64(1987) 59-61.
71. Williams, R.S., Feist, W.C., 80 Years of Wood Research At The Forest Product Laboratory, American Paint and Coatings Journal, 75(1990)30-33.

72. Kropf, F.W., Sell, J., Feist, W., Comparative Weathering Test of North American Exterior Wood Finishes , Forest Products Journal, 44 (1994) 33-41.
73. Banks, W.B., Dearling, T.B., The Water Storge of Scots Pine Sapwood in Conditions of High and Low Oxygen Concentration , Material Und Organismen, 8(1983) 39-49.
74. Sell, J., Walchli, O., Changes in The Surface Texture of Weather Exposed Wood, Wood and Fiber Science, 4(1975) 25-35.
75. Wyssling, A., The Discoloration of Untreated Wood by Weathering , Holz Roh-u Werkstoff, 5(1978) 278-289.
76. Sönmez, A., Üst Yüzey İşlemleri Ders Notları, (Yayınlanmamış) Ankara, 1998.
77. POLİSAN Boya ve Kimya Sanayii Kataloğu, 1997.
78. Sönmez, A., Ahşap Mobilya Yüzeylerinde Kullanılan Verniklerin Teknik ve Uygulama Özellikleri , ORENKO Bildiri Metinleri, Ekim 1992, Trabzon .I.Cilt,26-31.
79. Var, A.A., Doğal Reçine Kullanımının Ağaç Malzemenin Su İtici Özellikleri Üzerine Etkisi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü , Yüksek Lisans Tezi, Trabzon , 1994 .
80. TS 1476, Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerin Tayini İçin Homojen Meşcerelerden Numune Ağacı ve Laboratuvar Numunesi Alınması, TSE Ankara, I. Baskı.Mart 1984.
81. Malkoçoğlu, A., Doğu Kayını (*Fagus orientalis Lipsky*) Odununun Teknolojik Özellikleri, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, Trabzon, 1994.
82. Bozkurt, A.Y., Toros Köknarı (*Abies cilicica Carr.*)'nın Teknolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar , İ.Ü. Yayın No: 1701/181, İstanbul, 1971.

83. Feist, W.C., Protection of Wood Surfaces With Chromium Trioxide, Forest Products Laboratory, Madison, FPL-339, 1979
84. ASTM 1413 , Standart Method of Testing Wood Preservatives by Laboratory Soilblock, ASTM, U.S.A. , 1988.
85. Peker, H., Değişik Ağaç Türlerinde Yangın Geciktirici Kimyasal Maddelerin Eğilme Direnci Üzerine Etkileri, , K.T.Ü. Fen Bil. Enst., Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 1994.
86. ASTM-3023, Practica for Determination of Resistance of Factory Applied Coatings on Wood Products of Stain and Reagents, ASTM, U.S.A., 1988.
87. Sönmez, A., Ağaçtan Yapılmış Mobilya Üstyüzeylerinde Kullanılan Verniklerin Önemli Mekanik Fiziksel ve Kimyasal Etkilere Karşı Dayanıklılıkları, G.Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi, Ankara, 1989.
88. Küreli, İ., Yonga Lif Levhaların Islak Mekanlarda Kullanılma İmkanları, Doktora Tezi , G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü , Ankara, 1996.
89. Bulut, H., Ağaçşileri Endüstrisinde Kullanılan Verniklerin Soğuk Suya Dayanıklılığı, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,1996.
90. Özen,R., Gözeneli, H., Türkiye'de Üretilen Parke Cilalarının Çeşitli Ağaç Türlerinde Aşınma ve Serlik Özelliklerine Yaptığı Etkiler, ORENKOKongresi, Ekim 1992, Trabzon, Bildiriler Kitabı, Cilt II, 46-49.
91. ASTM 4366, Hardness of Organic Coatings by Pendulum Damping Test, ASTM, U.S.A., 1980.
92. Özen , R., Sönmez, A., Ahşap Yüzeyler İçin Hazırlanan Verniklerin Fiziksel ,Kimyasal ve Mekanik Etkilere Karşı Dayanıklılıkları, Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 14(1990) 28-36.
93. ASTM 523, Test Methods for Specular Gloss, ASTM, U.S.A. 1994.

94. ASTM 2244, Test Method for Calculation of Color Differences From Instrumentally Measured Color Coordinates, 1993.
95. TS 6884, Ahşap Mobilya Yüzeyleri Vernikli ve Boya Katmanlarının Yapışma Mukavemetinin Tayini, T.S.E., Ankara, Mart 1989.
96. ASTM 358, Wood to Be Used as Panels in Weathering Test of Coatings, ASTM, USA 1978.
97. ASTM 662, Test Method for Evaluating Degree of Erosion of Exterior Paints, U.S.A., 1993.
98. ASTM 660, Standard Test Method for Evaluating Degree of Checking of Exterior Paints, ASTM, U.S.A., 1993.
99. ASTM 661, Standard Test Method for of Cracking of Exterior Paints, ASTM U.S.A., 1993.

7. ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında Niğde'de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Ankara' da lise öğrenimini Trabzon' da tamamladı. Aynı yıl girdiği üniversite sınavında Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Ağaçşleri Endüstrisi Eğitimi Bölümünü kazandı. 1988-1989 Yılında bölüm ikincisi olarak mezun oldu. Aynı yıl girmiş olduğu Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Araştırma Görevlisi sınavını kazanarak göreve başladı. Çeviri düzeyinde İngilizce bilmektedir.

Evli ve iki çocuk babasıdır.

