

167839

T.C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MOBİLYA VE DEKORASYON EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

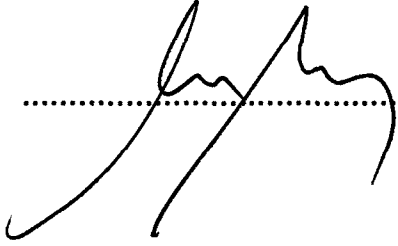
ZEHİRLİ BİTKİ GEOFİT EKSTRAKTLARI İLE AĞAÇ MALZEMENİN MANTAR
ÇÜRÜKLÜKLERİNE KARŞI KORUNMASINA İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ertan ÖZEN

MUĞLA 2005

Tarih: 04.07.2005

Imza 

Bu belgenin Internet adresi : http://www.yok.gov.tr/tez/veri_giris5.htm



Yrd. Doç. Dr. Osman GÖKTAŞ danışmanlığında Ertan ÖZEN tarafından hazırlanan bu çalışma 13 / 06 / 2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans/~~doktora tezi~~ olarak oybirliği/~~oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Hasan EFE

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mustafa İŞILOĞLU

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Osman GÖKTAŞ (Danışman)

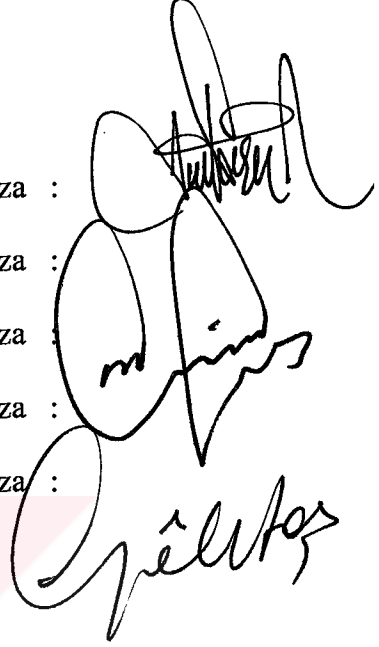
İmza :

Üye :

İmza :

Üye :

İmza :

The image shows four handwritten signatures in black ink, arranged vertically on the right side of the page. The signatures are written in a cursive style. The first signature is the most prominent and appears to be 'Hasan EFE'. The second signature is 'Mustafa İŞILOĞLU'. The third signature is 'Osman GÖKTAŞ'. The fourth signature is less legible but appears to be a name starting with 'Ertan'.

ÖNSÖZ

Bu çalışma konusunu bana öneren, bilgilerini ve deneyimlerini benimle her zaman paylaşan, desteğini ve ilgisini esirgemeyen, çalışmalarımı yönlendiren saygı değer hocam Yrd. Doç. Dr. Osman GÖKTAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yapılan çalışmanın planlaması ve yürütülmesinde bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım sayın hocam Prof. Dr. Hasan EFE'ye ve Prof. Dr. Mustafa İŞİLOĞLU'na teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında değerli bilgilerini, idari desteğini ve anlayışını hiçbir zaman esirgemeyen Mobilya Dekorasyon Ana Bilim Dalı Bölüm Başkanı sayın hocam Doç. Dr. Yusuf Ziya ERDİL'e teşekkür ederim.

Çok değerli katkılarını gördüğüm Prof. Dr. Ramazan MAMMADOV, Yrd. Doç. Dr. Ergün BAYSAL, Yrd. Doç. Dr. Ali KASAL, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Emin DURU ve Öğr. Görv. Mehmet ÇOLAK'a gönülden teşekkür ederim.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarımı birlikte yürüttüğüm Arş. Gör. Ayşen Melda ÇOLAK'a, Kadir AYDOĞAN ve Uzm. Ferah YILMAZ'a teşekkür ederim.

Bu çalışmaya maddi olarak destek veren Muğla Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyon Başkanlığına teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli aileme saygı ve şükranlarımı sunuyorum.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ**Sayfa No**

ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	VI
ABSTRACT.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar / ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XI
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIII
1.GİRİŞ	1
1.1. Ağaç Malzemenin Genel Özellikleri.....	3
1.2. Ağaç Malzemeye Zarar Veren Abiyotik ve Biyotik Faktörler	6
1.2.1. Abiyotik Faktörler.....	6
1.2.1.1.Yangın (Isı)	6
1.2.1.2. Fiziksel Faktörler	7
1.2.1.3.Mekaniksel Faktörler	7
1.2.1.4.Kimyasal Faktörler.....	7
1.2.2. Biyotik Faktörler	8
1.2.2.1. Mantarlar	8
1.2.2.1.1. Mantarların Oluşma ve Gelişme Ortamları.....	9
1.2.2.1.2. Ağaç Malzemede Mantarlar Tarafından Meydana Getirilen Çürüklükler	10
1.2.2.1.2.1. Renklenmeler	11
1.2.2.1.2.2. Odun Çürüklükleri	12
1.2.2.1.2.2.1. Beyaz Çürüklük	12
1.2.2.1.2.2.2. Esmer Çürüklük	13
1.2.2.1.2.2.3. Yumuşak Çürüklük	14
1.3. Emprenyenin Tarihsel Gelişimi ve Tanımı.....	16
1.3.1. Emprenye Maddeleri ve Uygulama Çeşitleri.....	17
1.3.1.1. Emprenye Maddeleri.....	17
1.3.1.2. Emprenye Uygulama Çeşitleri	19
1.3.1.2.1. Basınç Uygulanmayan Metotlar	19
1.3.1.2.2. Basınç Uygulanan Metodlar	20
1.3.1.2.3. Besi Suyunu Çıkarma Metodu.....	21
1.3.1.2.4. Difüzyon Metodları.....	21

İÇİNDEKİLER DİZİNİ**Sayfa No**

1.3.1.2.5. Yerinde Bakım Metodları	21
1.4. Emprenye Maddesi olarak Doğal Bitki Ekstraktlarının Kullanılması	22
1.4.1. Emprenye Maddesi Olarak Kullanılacak Bitkilerin Yapısındaki Bazı Organik Maddeler	22
1.4.1.1. Müsilajlar	22
1.4.1.2. Antrasenozitler	22
1.4.1.3. Flavonozitler	23
1.4.1.4. Saponozitler	23
1.4.1.5. Tanenler	24
1.4.1.6. Antioksidanlar	25
1.4.1.7. Alkoloitler	25
1.4.1.8. Glikozoitler	26
2. KAYNAK ÖZETLERİ	27
3. MATERYAL VE YÖNTEM	31
3.1. MATERYAL	31
3.1.1. Zehirli Bitkiler	31
3.1.2. Toplanan Zehirli Bitkilerin Genel Özellikleri, Toplama Tarihleri ve Yerleri	31
3.1.2.1. <i>Muscari neglectum</i> Guss. (Arap Sümbülü).....	31
3.1.2.2. <i>Iridaceae, Gynandrisis sisyrinchium</i> (L.) Parl.....	32
3.1.3. Testlerde Kullanılan Mantarlar Hakkında Genel Bilgiler.....	32
3.1.3.1.Kahverengi Çürüklük Mantarı (<i>Postia placenta</i>)	32
3.1.3.2.Beyaz Çürüklük Mantarı (<i>Trametes versicolor</i> L. (Syn: <i>Coriolus versicolor</i> L , <i>Polyporus versicolor</i> L.)).....	32
3.1.4. Testlerde Kullanılan Ağaç Türleri Hakkında Genel Bilgiler	34
3.1.4.1. Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.).....	34
3.1.4.2. Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> L.)	35
3.2. YÖNTEM	37
3.2.1. Toplanan Bitkilerin Ekstraksiyon İşlemleri	37
3.2.2. Mevcut Ekstraktların Kullanımı İçin Hazırlanan Ahşap Örnekler	38
3.2.2.1. Ağaç Seçimi	38
3.2.2.2. Deney Örneklerinin Kodlanması	38
3.2.2.3. Emprenye İçin Deney Örneklerinin Hazırlanması.....	39

İÇİNDEKİLER DİZİNİ**Sayfa No**

3.2.2.4. Emprenye Çözeltilerinin Hazırlanması.....	39
3.2.2.5. DeneY Parçalarının Emprenyeye Hazır Hale Getirilmesi ve Emprenyelenmesi	39
3.2.3. Kültür Şişelerinin Hazırlanması.....	41
3.2.3.1. Kum Tabakası	41
3.2.3.2. Kültür Şişeleri	42
3.2.3.3. Test Mantarları	43
3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme	45
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	46
4.1. <i>Muscari neglectum</i> Guss. ve <i>Gynandris sisyrrinchium</i> Ekstraktları ile Emprenye Sonucunda Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.) ve Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> L.) DeneY ÖrneKlerinde Meydana Gelen Ağırlık Kayıpları	46
4.2. Emprenyeli DeneY ÖrneKlerinin Ağırlık Kayıplarının İrdelenmesi	52
4.2.1. Kahverengi Çürüklük Mantarının (<i>Postia placenta</i>), Sarıçam ve Doğu Kayını DeneY ÖrneKlerinde Meydana Getirdiği Ağırlık Kayıplarının İrdelenmesi	52
4.2.2. Beyaz Çürüklük Mantarının (<i>Trametes versicolor</i>), Sarıçam ve Doğu Kayını DeneY ÖrneKlerinde Meydana Getirdiği Ağırlık Kayıplarının İrdelenmesi	63
5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA.....	74
5.1. <i>Muscari neglectum</i> Guss. ve <i>Gynandris sisyrrinchium</i> Ekstraktları ile Emprenye Sonucunda Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.) ve Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> L.) DeneY ÖrneKlerinde Meydana Gelen Ağırlık Kayıpları	74
5.2. Öneriler	75
KAYNAKLAR	76
EKLER.....	84
ÖZGEÇMİŞ	93

ZEHİRLİ BİTKİ GEOFIT EKSTRAKTLARI İLE AĞAÇ MALZEMENİN MANTAR ÇÜRÜKLÜKLERİNE KARŞI KORUNMASINA İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

(Yüksek Lisans Tezi)

Ertan ÖZEN

MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

2005

ÖZET

Bu çalışmada, çevresel zararları olmayan bitki ekstraktlarının ağaç çürüklük mantarları üzerindeki özellikleri araştırılmıştır. Bu deneyde bazı bitki ekstraktlarının, ağaç çürüklük mantarlarının gelişimlerini önlemek için, kahverengi çürüklük (*Postia placenta* Mad-698-R) ve beyaz çürüklük (*Trametes versicolor* 1030) mantarları kullanılarak, bu ekstraktlar ile emprenye edilmiş sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) odunlarına, laboratuvar ortamında etkileri araştırılmıştır.

Emprenye maddesi olarak zehirli geofit bitkilerden, *Muscari neglectum* Guss ve *Gynandris sisyrrinchium* kullanılmıştır. Sarıçam ve Doğu kayını odunu örnekleri bu ekstraktlar ile dört ayrı konsantrasyonda emprenye edilmiştir. Emprenyeli ve emprenyesiz kontrol örnekleri, ASTM D-1413-76 standardına göre, petri kaplarında malt-agar kültür ortamında geliştirilmiş mantar misellerinin üzerine, 370 cc lik kavanozlar içinde yerleştirilerek, üç ay süreyle misellerin odun örnekleri üzerindeki gelişimleri soil-block testi uygulanarak izlenmiştir.

Deney sonuçlarına göre; kahverengi çürüklük mantarına karşı *Gynandris sisyrrinchium* bitkisi ile yapılan emprenye en etkili olurken, *Muscari neglectum* Guss. bitkisi ile yapılan emprenye en az etkili sonucu vermiştir. Beyaz çürüklük mantarına karşı ise *Muscari neglectum* Guss. ile yapılan emprenye en olumlu sonucu verirken ve *Gynandris sisyrrinchium* bitkisi ile yapılan emprenye en az etkili sonucu vermiştir.

Anahtar Kelimeler :Emprenye, Beyaz Çürüklük, Kahverengi Çürüklük, *Postia placenta*, *Trametes versicolor*, Geofit, Fungisit, Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Kayın (*Fagus orientalis* L.).

Sayfa Adedi : 93

Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Osman GÖKTAŞ

**A STUDY ABOUT POISONOUS PLANT (GEOPHYTE) EXTRACTS AS A
WOOD PRESERVATIVE TO WOOD DECAY FUNGI
(M. Sc. Thesis)**

Ertan ÖZEN

**MUGLA UNIVERSITY
INSTITUTE of SCIENCE**

2005

ABSTRACT

This study has been carried out to determine the wood preservation capability of some plant extracts that are environmentally friendly and have fungicide properties. For michological tests, the toxicity degree of these extractives against brown-rot [fungus of *Postia placenta* (Fr.) M. Larsen et Lombard (Mad 698)] and white-rot [*Trametes versicolor* (L.: Fr.) Quel. (FFPRI 1030: Fungal accession number of Forestry and Forest Products Research Institute, Tsukuba, Japan)] have been studied on the treated scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and beech (*Fagus orientalis* L.) wood samples under laboratory conditions.

Two different plant concentrations of extracts obtained from *Muscari neglectum* Guss., and *Gynandriris sisyrinchium* have been used in the treatment of the wood samples. The wood specimens have been treated with plant extracts by means of a vacuum desiccator with four different concentrations. The treated wood and control samples have been placed in bottle (370 cc) that include fungus mycelium grown in malt agar food media by the soil block method using the procedure set out in ASTM D-1413-76. Weight loss in wood samples were measured, and recorded in order to determine the effect of different extracts and concentrations.

In terms of protection against brown rot, analyses of the results indicated that *Gynandriris sisyrinchium* was the most effective plant extract, while *Muscari neglectum* Guss. was the least effective. In the case of protection against white rot, analyses of the results indicated that *Muscari neglectum* Guss. was the most effective plant extract, while *Gynandriris sisyrinchium* was the least effective.

Key Words :Impregnation, White rot, Brown rot, *Postia placenta*, *Trametes versicolor*, Geophyte, Fungicide, scots pine (*Pinus sylvestris* L.), beech (*Fagus orientalis* L.)

Page number : 93

Adviser : Ass. Prof. Dr. Osman GÖKTAŞ



SEKİLLER DİZİNİ**Sayfa No**

Şekil 1. Odunun Kimyasal Bileşikleri.....	4
Şekil 2. Oduna arız olan mantarların sınıflandırılması.....	11
Şekil 3. Sarıçam odunu.....	35
Şekil 4. Kayın odunu.....	36
Şekil 5. Döner kurutucu ile ekstrakta bulunan etil alkolün ayrıştırılması.....	37
Şekil 6. Soğutarak kurutucu (Freeze Dryer) ile saf suyun bitki özünden, dondurularak çekilmesi.....	38
Şekil 7. Desikatörde deney parçalarının empenyesi.....	40
Şekil 8. Kavanozların iklimlendirme dolabına yerleştirilmesi.....	41
Şekil 9. (a) Gelişmiş mantar kültürleri (b) (c) Agar parçalarının 1 cm çaplı hazırlanması ...	43
Şekil 10. Agarların kavanozlara yerleştirilmesi. (a) (b) (c) Pensenin sterilize edilip, mantarın kavanoz içine yerleştirilmesi (d) Kavanoz içine yerleştirilmiş mantar.....	44
Şekil 11. Mantarların ağaç malzeme üzerinde gelişimi.....	45
Şekil 12. Doğu kayını deney örneklerinin <i>Muscari neglectum</i> Guss. bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) üzerindeki etkileri.....	48
Şekil 13. Doğu kayını deney örneklerinin <i>Muscari neglectum</i> Guss. bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) üzerindeki etkileri.....	48
Şekil 14. Doğu kayını deney örneklerinin <i>Gynandrisis sisyrrinchium</i> bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) üzerindeki etkileri.....	49
Şekil 15. Doğu kayını deney örneklerinin <i>Gynandrisis sisyrrinchium</i> bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) üzerindeki etkileri.....	49
Şekil 16. Sarıçam deney örneklerinin <i>Muscari neglectum</i> Guss. bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) üzerindeki etkileri.....	50
Şekil 17. Sarıçam deney örneklerinin <i>Muscari neglectum</i> Guss. bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) üzerindeki etkileri.....	50
Şekil 18. Sarıçam deney örneklerinin <i>Gynandrisis sisyrrinchium</i> bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) üzerindeki etkileri.....	51
Şekil 19. Sarıçam deney örneklerinin <i>Gynandrisis sisyrrinchium</i> bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) üzerindeki etkileri.....	51
Şekil 20. Ağaç türüne göre kahverengi çürüklük mantarına (<i>Postia placenta</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması.....	54

ŞEKİLLER DİZİNİ**Sayfa No**

Şekil 21. Bitki türüne göre Doğu kayını ve sarıçam odunu, kahverengi çürüklük mantarına (<i>Postia placenta</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması.....	55
Şekil 22. Ağaç ve bitki türüne göre kahverengi çürüklük mantarına (<i>Postia placenta</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması.....	56
Şekil 23. Konsantreye göre kahverengi çürüklük mantarına (<i>Postia placenta</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	57
Şekil 24. Ağaç türü ve konsantrelere göre kahverengi çürüklük mantarına (<i>Postia placenta</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	58
Şekil 25. Bitki türü ve konsantrelere göre kahverengi çürüklük mantarına (<i>Postia placenta</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	60
Şekil 26. Ağaç – bitki – konsantreye göre kahverengi çürüklük mantarına (<i>Postia placenta</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	62
Şekil 27. Ağaç türüne göre beyaz çürüklük mantarına (<i>Trametes versicolor</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	65
Şekil 28. Bitki türüne göre beyaz çürüklük mantarına (<i>Trametes versicolor</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	66
Şekil 29. Ağaç ve bitki türüne göre beyaz çürüklük mantarına (<i>Trametes versicolor</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	67
Şekil 30. Konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarına (<i>Trametes versicolor</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	68
Şekil 31. Ağaç türü ve konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarına (<i>Trametes versicolor</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	69
Şekil 32. Bitki türü ve konsantre türüne göre beyaz çürüklük mantarına (<i>Trametes versicolor</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	71
Şekil 33. Ağaç - bitki – konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarına (<i>Trametes versicolor</i>) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması	73

TABLolar / ÇİZELGELER DİZİNİ**Sayfa No**

Tablo 1. Odunun Organik Bileşikleri (%)	4
Tablo 2. Oduna zarar veren mantarların sınıflandırılması	15
Tablo 3. <i>Muscari neglectum</i> Guss. ve <i>Gynandris sisyrinchium</i> bitkisi ile emprenye yapılmış Doğu kayını ve sarıçam ağaçlarında kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) ve beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) tarafından 12 hafta sonra meydana gelen ağırlık kayıpları	47
Tablo 4. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde kahverengi çürüklük mantarının (<i>Postia placenta</i>) meydana getirdiği yüzde ağırlık kayıpları ve varyasyon yüzdeleri	52
Tablo 5. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde kahverengi çürüklük mantarının (<i>Postia placenta</i>) etkisine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları	53
Tablo 6. Ağaç türlerine göre, kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	53
Tablo 7. Bitki türlerine göre, kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	54
Tablo 8. Ağaç ve bitki türüne göre, kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	55
Tablo 9. Ekstrakt konsantrelerinin, kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	56
Tablo 10. Ağaç türü ve konsantrelerin, kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	58
Tablo 11. Bitki türü ve konsantrelerin, kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	59
Tablo 12. Ağaç - bitki – konsantrelerin, kahverengi çürüklük mantarı (<i>Postia placenta</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	61
Tablo 13. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde beyaz çürüklük mantarının (<i>Trametes versicolor</i>) meydana getirdiği yüzde ağırlık kayıpları ve varyasyon yüzdeleri	63
Tablo 14. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde beyaz çürüklük mantarının (<i>Trametes versicolor</i>) etkisine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları	64
Tablo 15. Ağaç türlerine göre, beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	64
Tablo 16. Bitki türüne göre, beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması	65

TABLolar / ÇİZELGELER DİZİNİ**Sayfa No**

Tablo 17. Ağaç ve bitki türüne göre, beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.....	66
Tablo 18. Konsantreye göre, beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.....	67
Tablo 19. Ağaç türü ve konsantrelerin, beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.....	69
Tablo 20. Bitki ve konsantrelere göre, beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.....	70
Tablo 21. Ağaç - bitki – konsantrelerin, beyaz çürüklük mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.....	72



SEMBOLLER ve KISALTMALAR

MN	: <i>Muscari neglectum</i> Guss.
GS	: <i>Gynandris sisyrinchium</i> (L.) Parl.
g	: gram
ml	: mililitre
cm	: santimetre



1.GİRİŞ

İnsanların kullandığı çeşitli yapı malzemeleri içerisinde en eskisi ağaç malzemedir. Ağırlığına oranla, direnç özelliklerinin yüksek olması, elektrik ve ısıyı izole etmesi, kolay işlenmesi, çivilenme ve birleştirme kabiliyeti, elastiklik gibi özellikleri olması nedeniyle sürekli tüketilmektedir (Erten, 1988). Doğadan sürekli olarak sağlanabilen yenilenebilir bir kaynak olan ağaç malzemenin önemi; hammadde kaynaklarının sınırlı olması, üretim ve kullanım bakımından çevre kirliliğine neden olmaması gibi etkenler ile her geçen gün artmaktadır (Kurtoğlu, 1988).

Ağaç malzemenin faydalı özelliklerinin yanında aynı zamanda bazı sakıncalı özellikleri de bulunmaktadır. Bu özelliklerin kullanımda göz önünde tutulması gerekmektedir. Ağaç malzeme doğal halde iken fiziksel, kimyasal ve mekanik tahrip faktörlerinden çürüklük yapan mantarlara, böcekler ve yangına karşıda dayanıklı değildir (Berkel, 1972).

Ahşap bir yapı elamanı olarak gerek iç gerekse dış mekânda dekorasyonunun vazgeçilmez malzemesidir. Tarihsel süreçte, dış ortamda kullanılan ahşabın doğal görüntüsünü muhafaza etmek en önemli problemlerden birisi olmuştur. Ağaç malzeme yapısal özelliğinden dolayı günümüzde hala çok çeşitli üretim alanlarında tercih edilmektedir. Ağaç malzeme estetik olması, güzel görüntü vermesi yanında iç ve dış ortamda abiyotik, biyotik faktörlerin tesirlerine karşı korunmak durumundadır. Ağaç malzeme, özellikle dış ortamda biyolojik zararlıların etkisiyle zamanla çok büyük yıkıma uğrar. Mevsimsel değişimler, güneş ve yağmur etkileri yıpranmış ve eskimiş bir görüntüye sebep olur (Peker,1997). Ağaç malzemeye zarar veren bu faktörlere karşı gerekli şekilde korunarak, ağaç malzemenin kullanım süresi arttırılmalıdır. Ağaç malzemedan yeteri kadar faydalanma ancak modern koruma metotlarının uygulanması ile mümkün olmaktadır. Böylece ağaç malzemenin, biyotik ve abiyotik faktörlere karşı koruyucu işlemleri uygulanarak kullanılması, üretim ve tüketim arasındaki oranı ayarlama, tüketim miktarının azaltılması ve ağaç malzemenin dayanım süresinin arttırılması, ekonomik bakımdan önemlidir (Berkel, 1972). Ahşap malzemeyi bu olumsuz etkilerden az da olsa koruyabilmek için boya, vernik ve emprenye maddeleri kullanılmaktadır.

Ağaç malzeme, biyolojik, fiziksel ve kimyasal faktörlere karşı dayanıklı hale getirilerek kullanım ömrünü uzatmak için, kullanım amacına göre çeşitli kurutma, emprenye ve üst yüzey işlemlerinden geçirilmektedir. En çok uygulanan koruma yöntemi, ağaç malzemenin kullanım yerine göre uygun bir kimyasal madde seçilerek ekonomik bir uygulama yöntemiyle muamele edilmesidir (Şen, 2001).

Mobilya ve ahşap ürünlerin üst yüzey işlemlerinde renklendirici ve koruyucu olarak kullanılan kimyasal maddeler, insan ve çevre sağlığını tehdit eden organik çözücülü kimyasal bileşikler içermektedir. Bu amaçla, günümüzde ahşap malzemenin üst yüzey işlemlerinde, özellikle gelişmiş ülkelerde doğal pigmentli üst yüzey işlem maddelerinin geliştirilmesi yönünde yoğun araştırma faaliyetleri yürütülmektedir. Böylece dünyada çevre ve insan sağlığı bilinci ile üst yüzey işlemlerinde organik çözücülü bileşiklerin kullanılması terk edilme yolunda olup, bunların yerine doğal olarak bitki ya da ağaç ekstraktlarından elde edilen su bazlı veya inorganik esaslı koruyucu ve estetik boyalara geçiş başlamıştır. Halen organik esaslı üst yüzey işlem maddesi ithal ve üretimini yapan Türkiye mobilya endüstrisi yakın bir gelecekte doğal esaslı hazır preparatları ithal etmeye başlayacaktır. Dolayısıyla söz konusu maddeler mobilya maliyetlerinde önemli artışlara neden olacaktır. Bunun yanında, doğal yolla ekstraksiyon ile elde edilen maddeler içerdikleri kimyasal bileşikler bakımından ağaç malzemenin biyotik zararlılarına karşı zehirli etki de göstermektedirler.

Mobilya ve diğer ahşap ürünlerin koruyucu ve renklendiricilerle işlem görmesi, estetik görünüm ve bu görünümünün uzun süre korunması arzu edilmektedir. Halen bu amaçla kullanılan kimyasal üst yüzey işlem maddelerinin mobilya maliyetindeki payları oldukça yüksektir. Ayrıca mevcut üst yüzey işlem maddeleri kanserojenik bir çok organik çözücülü kimyasal bileşiği de içermektedirler. Çevre bilincinin ön plana çıktığı çoğu ileri ülkelerde var olan bazı kuruluşlar (örn. ABD' de EPA- Environment Protection Agency) üst yüzey kimyasalları içinde en tehlikeli olanların VOC (Volatile Organic Compounds) içeren bileşikler olduğunu ve bu bileşiklerden süratle doğal, inorganik ve özellikle su bazlı pigmentlere yönelinmesini raporlarında belirtmişlerdir. Böylece, çalışmanın, mobilya kalitesi, ekonomikliği ve çevre ilişkisi ile iç ve dış rekabet açısından ne denli önemli olduğu ortadadır.

Bu çalışmanın amacı; mevcut ağaç malzeme koruyucu ve renklendiricilerinin çevre ve insan sağlığına verdikleri zararları minimuma indirecek doğal koruyucu elde etmektir. Çalışma kapsamında kullanılacak olan ağaç ve bitki ekstraktlarının mobilya birimlerinin üst yüzey işlemlerinde koruyucu olarak kullanımının sağlanması ve bunun yaygınlaştırılması yolu ile Türkiye'de çok büyük bir potansiyele sahip ancak faydalanılmayan doğal bitkisel kaynaklar aktif hale getirilebilecek ve bu sayede yeni iş alanları doğacaktır. Böylece tamamen doğal, koruyucu ve renklendirici özellikler taşıyan aynı zamanda da çevre ve insan sağlığına zararsız, ulusal kaynaklı ve daha ekonomik üst yüzey işlem maddeleri geliştirilebilecektir. İnsan sağlığına zararsız ve çevreyle uyumlu (environmentally-friendly), ancak ağaç malzemenin biyolojik zararlılarına karşı toksik özellikler gösteren, estetik görünümlü ve ekonomik yeterlikteki çeşitli ağaç ve bitki ekstraktlarının üst yüzey işlemlerinde renklendirici

ve koruyucu amaçlı olarak kullanılması alanında yapılacak çalışmalara Türkiye mobilya endüstrisinin geleceği ve bu sektöre öncülük edilmesi bakımından büyük gereksinim vardır.

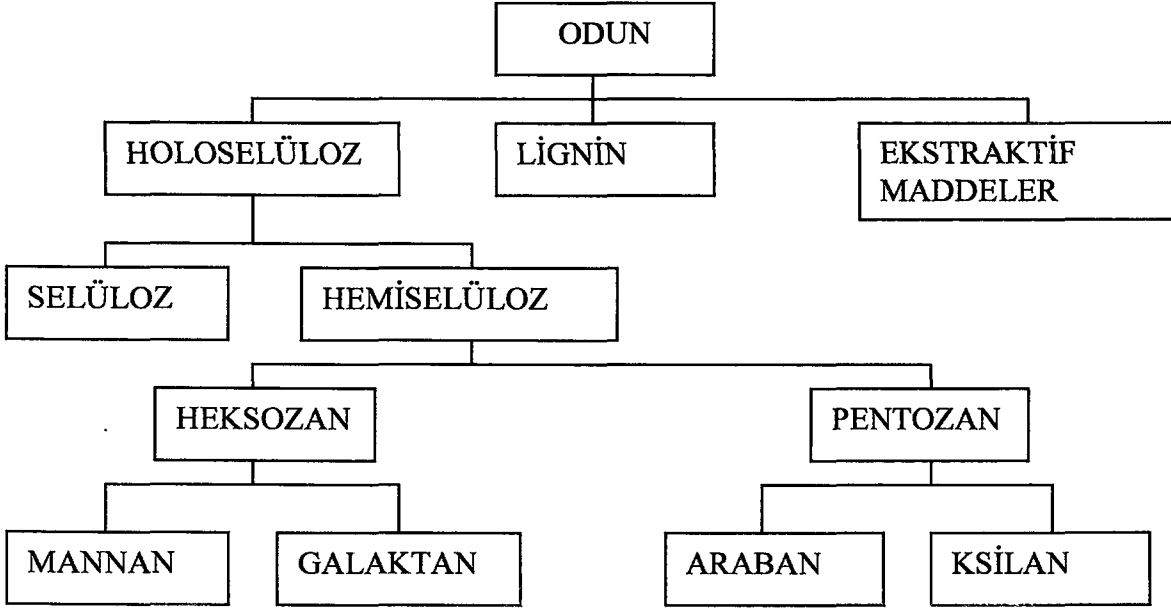
1.1. Ağaç Malzemenin Genel Özellikleri

Ağaç malzemenin anatomik yapısı ve fiziksel özellikleri, emprenye edilebilme kabiliyetini etkilemektedir. Genel olarak ağaçlarda büyüme ve gelişme boyuna ve enine yönde olmakta, gelişmenin durumuna bağlı olarak da ağaç türlerinde özel şekiller meydana gelerek üretilen ağaç malzemenin özellikleri değişiklik göstermektedir. Bu nedenle emprenye edilebilme kabiliyeti üzerinde önemli derecede etkili olan anatomik yapı hakkında geniş bilgi sahibi olmak gerekmektedir (Bozkurt, 1993).

Odun çeşitli kimyasal bileşiklerden oluşan kompleks bir maddedir (Şekil 1). Hücre çeperi elementleri, karbon (C), oksijen (O), hidrojen (H) ve azot (N) maddelerinden oluşmaktadır. Bu elementlerin oranı tüm ağaçlar için hemen hemen aynı olup, aşağıda verilmiştir (Bozkurt vd., 1995).

Karbon	% 50
Oksijen	% 43
Hidrojen	% 6
Azot	% 1

Hücre çeperini oluşturan kimyasal bileşikler ise selüloz, hemiselüloz ve ligninden ibarettir (Tablo 1). Yerli ağaçlarda bunların hepsinin oranı % 97-99 civarındadır. Geri kalan kısmını ise ekstraktif maddeler ve kül oluşturmaktadır (Bozkurt vd., 1995).



Şekil 1. Odunun Kimyasal Bileşikleri

Odunsu hücre çeperi C, H ve O'nin çeşitli kombinasyonlarda birleşmesiyle oluşan selüloz, hemiselüloz ve ligninden meydana gelmekte, az miktarda Pektin de bulunmaktadır (Tablo 1) (Bozkurt vd., 1997).

Tablo 1. Odunun Organik Bileşikleri (%)

Ağaç Türü	Selüloz	Hemiselüloz	Lignin
Geniş Yapraklı Ağaçlar	40 – 44	15 – 35	18 – 25
İğne Yapraklı Ağaçlar	40 – 44	20 – 32	25 – 35

Selüloz

Selüloz, hücre çeper hacmi içerisinde en fazla miktarda bulunan ve odunun karakteristikleri üzerinde etkili olan en önemli bileşiktir. Çeperdeki maddelerin yaklaşık yarısı oranındadır (Bozkurt ve Erdin, 2000; Merv, 1997). Odunun hücre çeperinde iskelet yapısını oluşturan selüloz, özellikle çekme direncinde önemli rol oynamaktadır. Bir selüloz molekülü

Ekstraktif Maddeler

Ekstraktif maddeler, hem hücre çeperinde hem de lümeninde bulunan ve organik çözücülerde çözünen bileşiklerdir. Ağacın fizyolojik işlemlerinde esas rolü üstlenmediklerinden, ikincil elemanlar olarak düşünülmektedir. Hücre çeper yapısını oluşturan esas kimyasal maddelerle (selüloz, hemiselüloz ve lignin) ilgileri yoktur (Bozkurt ve Erdin, 2000; Merev, 1997).

Ağaç malzemenin mantara karşı dayanıklılığı, birçok durumda odun içerisindeki tanenlerin mantarların yapısındaki proteini çökeltmesinden, ya da metal iyonlarını tamamen kuvvetle çeken metal kofaktörlerinin kaldırılmasından ileri gelmektedir (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Ekstraktif maddelerin odunda bulunuş miktarları ve odun özellikleri üzerine etkileri aşağıda verildiği gibi özetlenebilir (Bozkurt ve Erdin, 2000) :

- 1) Ekstraktif maddeler birçok ağaç türünde odun kuru ağırlığının %2-10'u kadardır. Kabukta ve öz odunda en yüksek oranda bulunmaktadır.
- 2) Ekstraktif maddelerin miktarı ve tipi, ağaç türü ve yetiştiği yere göre değişmektedir.
- 3) Ekstraktif maddeler hücre çeperinde bulunduğunda, daralma ve genişleme yüzdesini düşürdüğünden mobilya yapımında kullanılan ağaç malzemede tercih edilirler. Çünkü ağaç malzemenin boyut stabilitesini iyileştirirler.
- 4) Ekstraktif maddelerin bulunuşu, selüloz eldesinde kimyasalların fazla harcanmasına neden olur ve selüloz sararır.
- 5) Ekstraktif maddeler odun yüzey işlemlerini de etkiler.
- 6) Bazı ekstraktif maddeler, çürüklük yapan organizmalara karşı toksik etki göstererek, odunun dayanıklılığını arttırlar.

Ekstraktif maddelerin en önemlileri ekonomik bakımdan değerli bulunan reçineler ve polifenollerdir.

1.2. Ağaç Malzemeye Zarar Veren Abiyotik ve Biyotik Faktörler

1.2.1. Abiyotik Faktörler

1.2.1.1. Yangın (Isı)

Odunun biyolojik faktörlerce oldukça yavaş tahrip edilmesine karşın, özellikle yangın tarafından tahribi oldukça hızlıdır. Yanma sırasında odunun ana bileşenleri olan selüloz,

hemiselülozlar, lignin yanmakta inorganik maddeler ise yanma sonucu oksitlerine dönüşerek kül oluşturmaktadırlar. Kalın ağaç malzemedede odunda yüzey yanarak kömürleşmekte bu kömür tabakası iç kısmını yanmaya karşı korumaktadır.

1.2.1.2. Fiziksel Faktörler

Bir yapının iç kısmında bulunan ağaç malzeme görünüşünü yıllarca muhafaza ettiği halde dış cephede bulunan ağaç malzeme ve kerestenin görünüşü kısa sürede değişmektedir.

Güneş ışınları, rüzgar, yağmur ve rutubet bu olayda önemli rol oynamaktadır. Öncelikle ağaç malzemenin rengi değişir. Koyu renkli malzeme açık renkli, açık renkli olan malzeme ise koyu renkli olur. Daha sonra başlangıçta göze çarpan kahverenginin çeşitli tonları halindeki renkler gümüş grisine dönüşür.

Ayrıca odunun yüzeyi erozyona da uğrar. Yüzey sertleşir, lifler ayrılır ve yağmurla yıkanarak uzaklaşır. Odunun ıslanması ve kurumması sonucu şişme ve büzülme meydana gelir ve erozyonla birlikte odundaki lif hatları yükselir. Bunun sonucunda odun yüzeyi kolaylıkla kırılabilen, çatlayabilen ve çarpılabilen bir özellik kazanır. Tüm bu olaylar odunda mantar faaliyetini kolaylaştırmaktadır.

1.2.1.3.Mekaniksel Faktörler

Basınç, sürtünme, çarpma gibi mekanik faktörler ağaç malzemedede aşınma, deformasyon veya kırılma gibi sonuçlar doğurur.

1.2.1.4.Kimyasal Faktörler

Ağaç malzeme işlenmesinin kolaylığı ve korozyona direnci nedeni ile kimyasal maddeler için hazırlanan tanklar, fiçiler ve kimyasal tesislerde kullanılmaktadır. Fakat derişik asit ve alkaliler zamanla odunda çözünme ve degradedasyona neden olmaktadır. Kimyasal madde odun ile reaksiyona girerek renk değişimine neden olur. Alkaliler ile uzun süre temasta olan ağaç malzeme zayıflamakta ve lifleri ayrılmaya başlamaktadır. Alkaliler odundaki hemiselüloz ve lignini çözerek yumuşak hamura benzeyen bir kütle bırakır. Nitrik asit, nitratlar, kloratlar, fenol, kalsiyum ve çinko tuzları, kuvvetli bazik tuzlar ahşabı bozar. Deterjan ve sabun gibi zayıf alkaliler ahşap yüzeyini yumuşatır (Günay, 2002).

1.2.2. Biyotik Faktörler

Yaşayan canlı organizmalar olup bunların başında;

* Bakteriler

* Mantarlar

* Böcekler

* Termitler

* Deniz Kurtları

* Odun Arıları gelmektedir. Bunlar ağaç malzemeyi ya doğrudan doğruya besin maddesi olarak kullanırlar ya da onu bozuşturarak kendilerine barınak kurarlar (İlhan, 1999).

1.2.2.1. Mantarlar

Mantarlar, odun ve diğer selülozik materyalde renk değişimine, ya da çürümeye neden olan, basit canlılardır (Bozkurt, 1997). Yapılarında klorofil bulunmayışı ile yeşil bitkilerden ayrılır. Plastid ve fotosentez pigmentlerinden yoksun oldukları için kendi besin maddelerini üretememekte ve diğer bitkilerle hayvanlarda parazit olarak beslenmektedir. Buldukları ortamı, küfleri yardımıyla çürüterek zararlı olmaktadır (Bozkurt vd., 1993).

Mantarların vejetatif organları, trake, trakeit, lifler ve öz ışını hücrelerinde gelişen ve misel denilen mikroskobik iplikçikler (hif)'dir. Miseller bir hücreden diğerine geçitlerden ve hücre çeperini kısmen sindirerek geçerler. Miseller olgunlaştıktan sonra üreme organları odun yüzeyinde değişik şekilli çıkıntılar halinde görülür. Mantar olarak adlandırılan bu çıkıntılar mikroskobik yapıda olan sporları üretir. Sporlar en küçük hava hareketinde etrafa yayılırlar (Örs, 2001).

Beslenmelerini ve enerjilerini diğer organik maddelerden sağlayarak, metabolizmaları için gerekli olan enerjiyi ve hücre yapısını oluşturan maddeleri, başlıca holoselüloz, nişastalar ve şekerlerden oluşan karbonhidrat fraksiyonlarından ve bazıları için de ligninden sağlayan mantarlar, az da olsa azot ve mineral maddelere de gerek duyarlar. Mantarlar miselleri yardımıyla enzimler salgılayarak, karbonhidratlı maddeleri, bazende lignini ayrıştırmakta, bunları şeker gibi basit bileşiklere dönüştürüp, enerji sağlamaktadır (Bozkurt, 1997). % 95 hatta daha fazlası selüloz, hemiselüloz ve ligninden meydana gelen odun, mikroorganizmaların besin ortamı için gereksinimlerini fazlasıyla karşılayacak niteliktedir (Yalınkılıç,1990).

Mantarlar, dikili ağaçlara, taşıma ve depolama esnasında tomruklara, biçmeden sonra kurutmada ve kullanım yerinde keresteye arız olurlar. Yaşayan ağaçların canlı dokularına zarar

verenlere parazit, kesilmiş veya ölü dokulara zarar vererek çürüklük yapanlara saprofit mantarlar denir (Örs, 2001).

1.2.2.1.1. Mantarların Oluşma ve Gelişme Ortamları

Rutubet

Havadaki en uygun nem oranı % 50 -70 arasındadır. Rutubet mantarların gelişim için en önemli etkidir. Bazı mantarlar %15 ahşap rutubetinde yaşayabilirler. Rutubet %20'i geçince aktif olurlar. Ancak lif doygunluğu rutubet derecesinin %2-3 daha altındaki değerlerde tahribat yapamazlar. Ağaç türüne göre %35-50 arasındaki rutubet değerleri ise gelişmeleri için en uygun ortamdır (TS ENV 12038, 1998). Toprak yüzeyi, az değişen rutubet ve sıcaklık dolayısıyla mantarların gelişmesi için çok elverişli bir ortamdır. Ağaçlarda, en tehlikeli bölge yüzeyden 20-30 cm altta ve üstte olan kesimlerdir (Berkel, 1972).

Ahşabın kuru yerde ömrü çok uzundur. Su içinde de uzun süre dayanır. Rutubet, yetersiz havalandırma, mantarların yaşaması ve tahribatı için uygun ortam yaratır. Çalışma sonucu oluşan çatlaklar içinde mantarlar daha derinlere nüfuz eder.

Sıcaklık

Mantar misellerinin gelişmesi için en önemli faktörlerden birisi de sıcaklıktır. Mantarlar, yeşil bitkilere göre daha düşük sıcaklıklarda yaşamlarını sürdürebilseler de odunun mantarlar tarafından degradasyonu yeşil bitkilerin büyümesine yardımcı olan orta derecede bir sıcaklık derecesinde gerçekleştirilmektedir (Yalınkılıç,1990).

Çoğu mantarlar 0-40 °C arasında yaşar, ancak büyüme hızları sıcaklıkla değişir. 25-30 °C hızlı, yüksek sıcaklıkta yavaş gelişirler. Düşük sıcaklık mantarları öldürmez, ancak fırında kurutulmuş ahşapta 49-57 °C de bazı mantar cinsleri ölür. Buhar fırınlarında 49°C de 24 saatte, 63 °C de 3 saatte ahşap sterilize olur.

Hava

Mantarlar serbest O₂'e ihtiyaç duymakla beraber, metabolizmalarında tam oksidasyon veya kısmi oksidasyon meydana gelmektedir. Tam oksidasyon sonucunda H₂O ve CO₂ kısmi oksidasyon sonucunda asitler ve anaerobik şartlarda ise alkoller oluşturulmaktadır (Yalınkılıç,1990).

Odunda zarar oluşturan mantarlar, normal gelişimlerini sağlayabilmek için havada % 20 oranında O₂'ye gerek duyarlar. Gerek deneysel gözlem sonuçları ve gerekse çok ıslak odunlarda bile yumuşak çürüklüğün görülmesi, yumuşak çürüklük mantarlarının diğer mantarlara oranla çok daha az oksijene ihtiyaç duyduklarını göstermektedir. Odunu çürütücü mantarların oksijene olan gereksinimleri, odunu pratik anlamda su içerisinde depolamak suretiyle içerisindeki havanın çıkarılması, dolayısıyla yavaş yavaş gerçekleşen bakteriyel bozuşum ve yumuşak çürüklüğün yüzeysel tahribatı olsa da genelde korunacağı sonucunu vermektedir (Yalınkılıç, 1990).

pH

Mantarlar solunumları sırasında çoğunlukla oksalik asit (C₂H₂O₄2H₂O) oluşturmaktadırlar. Bu asit kimi durumlarda emprenye edilmiş ağaç malzemedede, emprenye maddesini etkileyerek bu maddelerin mantarlara karşı zehirlilik etkisinin azalmasına neden olmaktadır. Odun tahripçisi mantarlar önemli miktarda asit salgılar, bu da kendileri için en uygun asidite derecesini kendilerinin hazırlamasını sağlamaktadır. Kahverengi çürüklük mantarlarının asit salgılaması, beyaz çürüklük mantarlarına oranla daha fazladır. Mantarların gelişmesi için ortam suyunun pH'sı 6.0 – 7.0 olmalıdır (Yalınkılıç,1990).

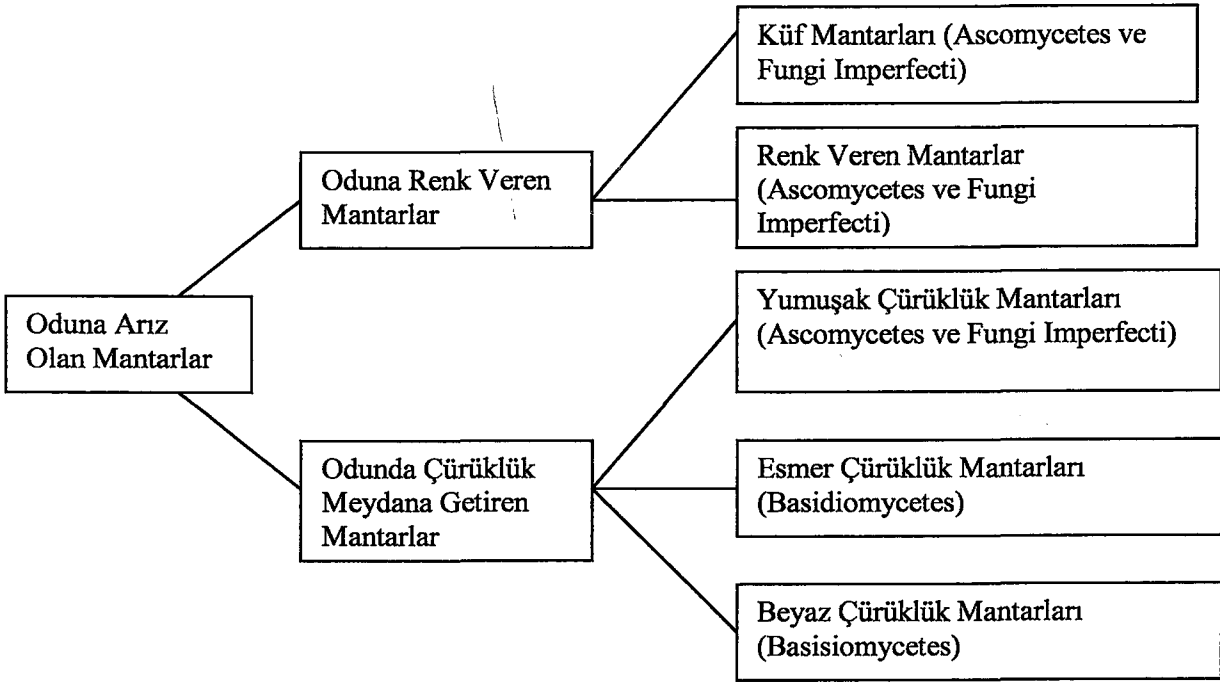
Işık

Odunu çürüten tüm mikroorganizmalar ışık yokluğunda iyi bir gelişme gösterirler. Bunun en açık kanıtı odunda bozuşumun çoğunlukla yüzeysel olmayıp derinlerde gerçekleştirilmesidir (Yalınkılıç,1990). Mantarların büyümesi için gereksiz, spor vermeleri için gereklidir (Günay, 2002).

Ağaç malzemedede renk değişimine neden olan mantarlar esas itibariyle, malzemedede estetik problemler yaratmaktadır. Çürüklük yapan mantarlar ise geniş çapta odun maddesini tahrip etmekte ve buna bağlı olarak malzemedede direnç kaybı ortaya çıkmaktadır.

1.2.2.1.2. Ağaç Malzemedede Mantarlar Tarafından Meydana Getirilen Çürüklükler

Mantar ve bakteriler belli başlı mikroorganizmalardır. Ağacın büyümesi, depolanması, kullanılması sırasında çürüme veya özelliklerini değiştirmeye neden olurlar (Zabel ve Morrel, 1992). Ağaç malzeme üzerinde etkili olan mantarlar Şekil 2'de sınıflandırılmıştır.



Şekil 2. Oduna arız olan mantarların sınıflandırılması

1.2.2.1.2.1. Renklenmeler

Odunun doğal renginin bozulmasına neden olan mantarlar pratik anlamda odunu çürütmez ve gerçekte odun tahripçisi değildirler. Bunlar odun içinde veya üzerinde bazen dağınık lekeler, bazen de birbiriyle bağlantılı kısımlar halinde tüm odunu kaplayan renklenmelere yol açarak bir güzellik ve görünüm kusuru yaparlar, böylece odunun piyasadaki değerinin düşmesine neden olurlar (Yalınkılıç, 1995). Mavi renklenme ya da diri odun renklenmesi, ekonomik olarak en önemlisidir.

Mavi Renklenme

Odunda belirli bir kısım mantarın etkisi ile ortaya çıkan, maviden gri siyaha kadar değişen bir renk bozulmasıdır. Genelde mavileşme ve siyahımsı renk bozulmaları şeklinde bütün ağaç türlerinde görülebilir. Daha çok iğne yapraklı ağaçlarda, özellikle çam türlerinde görülmektedir.

Mavileşme mantarının büyüüp gelişmesi çok sayıda çevre faktörüne bağlıdır, bunlardan özellikle rutubet önemlidir. Bu mantarlar ancak odunda, tam kuru ağırlığa oranla ortalama % 30-130'luk bir su içeriği bulunduğu zaman yeterli yaşam koşullarına sahip olurlar. Sıcaklıkta büyümelerinde etkilidir.

Küf Mantarları

Küflenme, mavi renklenmede olduğu gibi başlıca bir diri odun kusurudur. Küflenme, tipik mantar renklenmesinden, düzenli olarak odunda derinlere penetre olmasıyla ayrılmaktadır. Küflenme, küf mantarlarının odun yüzeyinde gelişmiş renkli spor yığınlarından ibarettir. Bu küflenmelerde hakim renkler, yeşilin tonları, genelde siyah arasına portakal rengi ile diğer açık tonlardır. Spor yığınlarınca oluşturulan renk bozuklukları genel olarak, fırçalama veya planyadan geçirmek suretiyle giderilebilir. Yapraklı ağaçlarda ise küflenme, yüzey renklenmesinin yanı sıra, derinlere fazla inmeyen bir renklenmeye de neden olmaktadır(Yalınkılıç, 1990).

Küflenmenin en çok görüldüğü yerler, daha önce hiç kurutulmamış odun veya keresteler ile yeni kesilmiş kaplama levhalarıdır. Bazı yüzey işlemleri küflenmeyi önler gözükmemesine karşın, çürüklüğü önleyebilen bazı suda çözünen emprenye maddeleri küflenmeye karşı etkili olamamaktadır (Yalınkılıç, 1990).

1.2.2.1.2.2. Odun Çürüklükleri

Odunun mekaniksel, fiziksel, kimyasal vb gibi abiyotik etmenlerle bozundurulmasının yanı sıra yaşayan çeşitli organizma ve mikroorganizmalarca biyolojik yoldan da degradasyona uğratıldığı bilinmektedir. İşte odunda, mikroorganizmalar ve özellikle mantarlar tarafından oluşturulan bünye bozunmaları, yıkımı ve degradasyonuna 'odun çürüklükleri' denilmektedir.

Odun çürüklükleri kimyasal, biokimyasal ve pratik olarak dört gurup halinde incelenmektedir.

1. Beyaz çürüklük (korozyon çürüklüğü)
2. Esmer veya kahverengi çürüklük
3. Yumuşak çürüklük
4. İstif yeri çürüklükleri (ardaklanma vb.)

Çürüklük yapan mantarlar her çeşit odunu tahrip edebilirler. Ağaç türlerinin mantarlara karşı dayanıklılığı değişiktir. Örneğin; zehirli ekstraktif maddeler içeren meşe, kestane ve yalancı akasya gibi ağaç türleri, diğerlerinden daha dayanıklıdır (Bozkurt ve Erdin, 1997).

1.2.2.1.2.2.1. Beyaz Çürüklük

Beyaz çürüklük yapan mantarlar geniş yapraklı ağaçları tercih ederler. Odunun çürümesi okside edici bir enzim olan ligninaz ile ligninin degradasyonu sonucu oluşmakta, selülozun degradasyonu daha sonra başlamaktadır (Şen, 2001).

Beyaz çürüklüğe uğratılmış odunun beyazlatılmış bir görünüm kazanmasının nedeni, genelde farzedildiği gibi ligninin degradasyonunun bir göstergesi olmayıp, mantarlarca henüz tüm olarak belirlenmemiş belirli bir kısım kromojenik (renklendirici) maddelerin degradasyonu veya modifikasyonudur (Yalınkılıç,1990).

Beyaz çürüklük mantarları odunda, öncelikle lignin, daha sonra selüloz ve hemiselülozlarda yıkım meydana getirirler. Beyaz çürüklükte odun önce gri, daha sonra beyaz renk alır. Çürüklüğe uğratılan odunlar uzun süre strüktür ve hacmini korur, uzun parçalar halinde koparılabilir. Odunda önceden mevcut veya sonradan oluşan çatlaklar içerisinde ve aralarında mantar miselinin yığılma ve birikme yaptığı görülür (Yalınkılıç,1990).

Hücre çeperleri incelen odunda, hacim, kütle, yoğunluk ve direnç özellikleri kaybolur. Özellikle dinamik eğilme direnci ve sertlik kaybolur, sonunda odun tamamen degrade olur (Şen, 2001; Bozkurt vd, 1995).

1.2.2.1.2.2.2. Esmer Çürüklük

Esmer çürüklük yapan mantarlar iğne yapraklı ağaçların odunlarını tercih etmektedir. Odunu, selülozu hidrolize eden selülaz enzimleri, hemiselülozu etkileyen zitas (zytas) enzimleri ile çürütürler (Şen, 2001; Bozkurt vd 1995).

Kahverengi çürüklükte odunun rengi esmerleşir. Odunda enine ve boyuna yönde çatlaklar oluşur ve bunların araları mantar miselleriyle kaplanır. Çatlakların aralarında kalan odun parçaları küçük prizma veya küpçükler halinde koparılabilir. Koparılan parçalar parmaklar arasında kolayca ezilerek toz haline getirilebilir. Esmer çürüklük sonucu odunda bir çökme ve hacim küçülmesi olur ve beyaz çürüklükte görülen sınır çizgileri bulunmaz (Yalınkılıç, 1990).

Bu çürüklükte mantar tarafından odunun sadece selülozu yıkılır, lignine dokunulmaz. Mantarın arız olduğu odun, ağırlığından, hacminden, yoğunluğundan, direncinden, özellikle dinamik eğilme direnci ile sertliğinden kaybetmektedir. Geriye kalan kısım koyu kırmızı kahverenginde, boyuna ve enine yönde küp şeklinde çatlaklı kömürleşmiş görünümünde bir kütle halini almaktadır. Bu kütle hemen hemen ligninden ibaret olup, kolaylıkla ufalanır ve içerisinde mantar hüfleri görülmez (Şen, 2001).

Kahverengi çürüklük mantarları, öncelikle odundaki polisakkaritleri bozuşuma uğratmakta, ligninde ise çok az bir kayba neden olmaktadır.

Kahverengi çürüklük mantarları, odunda yalnızca karbonhidrat fraksiyonları metabolize edebilmektedirler. Beyaz çürüklükten farklı olarak, kahverengi çürüklüğe uğratılan odunlarda maksimum ağırlık kaybı % 60 – 70'e ulaşmaktadır (Yalınkılıç, 1990).

Kahverengi çürüklüğe uğratılmış, iğne yapraklı ağaçlarda, selüloz bozuşturulurken çürüklüğün ileri aşamasında görülen kollapsa kadar hücre çeperi yapısını korumaktadır. Yapraklı ağaçlarda ise, sekonder çeperin tabakaları (S1, S2, S3) tümüyle tahrip edilirken bile hücrenin genel görünüşünün bozulmadığı saptanmıştır (Yalınkılıç, 1990).

1.2.2.1.2.2.3. Yumuşak Çürüklük

Odunda mikroorganizmalar tarafından oluşturulan üçüncü bir çürüklük tipi de yumuşak çürüklüktür. Diğer çürüklükler kadar yaygın halde görülse de, daha az zarar oluşturması ve ayırt edilmesine yardımcı olan karakteristik özelliklerinin azlığı nedeniyle daha önceleri saptanamayan bu çürüklük bazı durumlarda ciddi zararlar doğurabilmektedir (Yalınkılıç, 1990; Bozkurt vd, 1995).

Yumuşak çürüklük farklı bir mantar grubunca oluşturulması, odun hücrelerindeki tahribatın fiziksel ve kimyasal yönleri ve çoğunlukla odunun / malzemenin dış yüzeyinde etkili olması gibi özellikleriyle diğer çürüklüklerden ayrılır. Genelde tahribat yüzeysel veya dış yüzeye yakın bölgelerdedir (Bozkurt vd, 1995).

Yumuşak çürüklükte, alkali çözünürlüğünde neden olunan çok az bir artışla beyaz çürüklüğe, odun ligninin yoğun bir şekilde degrade edilmesinden dolayı kahverengi çürüklüğe benzerlik bulunsa da, odunun kimyasal degradasyonu diğer çürüklüklerden farklıdır (Yalınkılıç, 1990; Bozkurt vd, 1995).

Tablo 2. Oduna zarar veren mantarların sınıflandırılması (İ.Y.A. : İğne Yapraklı Ağaç, Y.A.: Geniş Yapraklı Ağaç.) (Çolak, 2002).

Mantar	Mantar türlerine örnek	Belirtileri	Zararı	Bulunan ağaç türleri ve yerleri
Küf Mantarları	<i>Trichoderma</i> <i>Penicillium</i> <i>Aspergillus</i> <i>Fusarium</i>	Çok sayıda renkli sporların görülmesi	Diğer zararlı mantarların oluşumunu sağlaması, renk değişimi, geçirimsizliği arttırmaktadır. Yüksek sıcaklığa dayanıklıdır.	İğne yapraklı ağaçlar kurutulmamış taze haldeki kereste, tomruk ve kaplama levhalarında, havalandırmanın yeterli olmadığı çok sıcak rutubetli binalarda, mobilyalara ve diğer ağaç malzemedede.
Renkveren mantarlar	<i>Ceratosystis</i> <i>Cladosporium</i> <i>Penicillium sp</i> <i>Cylospora sp</i> <i>Fusarium sp</i>	Çürük anlaşılmaz, renk değişimi çürüklük işareti olabilmektedir.	Doğal kurutulmuş ahşapta oluşmaktadır. Renk değişikliği yapmaktadır. Ahşabın nişasta, şeker, yağ gibi maddelerini tüketmektedir. Mukavemeti çok az etkilemektedir. Geçirimsizliği artırarak, beyaz çürük mantarına dönüşebilmektedir.	İ.Y.A. ve Y.A. la üretilen tomruk ve kerestelerin diri odununda bulunmaktadır. Çam, ladin, göknar, melez; Y.A.dan huş, akçaağaç, kavak, kayın.
Esmer çürüklük mantarları	<i>Merulius locrymans</i> <i>Coniophora cerebella</i> <i>Poria varoraia</i> <i>Polyporus</i> <i>Lenzites</i>	Kahverengi çürüklük yapar. Lif doğrultusunda çatlaklar oluşmakta, ahşapta çekme ve çökme görülmektedir.	Selülozu tüketerek, Koyu renkli olan lignini bırakır. O yüzden ahşap kahverenkli görünmektedir. Mukavemeti azaltır. En tehlikeli <i>Merulius locrymans</i> tr.	İ.Y.A.
Beyaz çürüklük mantarları	<i>Stereum</i> <i>Polystictus</i> <i>Pholiota</i>	Ahşaptaki çatlaklar beyaz renkli olup lif doğrultusundadır.	Beyaz renkli çatlaklar lif doğrultusunda oluşmaktadır. Ahşapta anormal çekme ve çökme görülmemektedir.	Y.A. Kayın, huş
Ardaklanma	<i>-Xylaria poly morpha</i> <i>-Hypoxylon coccineum Bull.</i> <i>Daldinia concentrica</i>	Renk değişimi ve şeritler halinde beyaz çürüklük görülmektedir.	Renk değişimi safrası mantar etkisi ile oluşmadığından odunun yoğunluğu, direnci ve işlenmesi üzerinde bir etki olmamaktadır. Dirençte %30, dinamik eğilme ve çekme direncinde %70'e kadar azalma olmaktadır. Beyaz çürüklük ilerledikçe hücre çeperi tahrip edileceğinden odunun yoğunluğu azalmaktadır.	Yapraklı ağaçlarda kesimden sonra tomrukların biçilip işlenmesine kadar orman ve depoda bekletme sırasında meydana gelmektedir. Kayın, Akçaağaç , huş ve gürgen.
Yumuşak çürüklük	<i>Fungi Imperfecti</i> <i>Ascomycetes</i>	-	Selülozu tüketerek, hücre duvarlarında boşluklar yapmaktadır. Su altında çok kalan ve toprakla temas eden ahşapta görülmektedir. Yüzey de etki göstererek, yavaş gelişmektedir. Yüksek sıcaklık, az oksijen ve birçok koruyuculara dayanıklıdır.	-

1.3. Emprenyenin Tarihsel Gelişimi ve Tanımı

Ağaç malzemenin korunmasını sağlayabilmek için 2000 yıldan beri çeşitli maddeler denenmektedir. Örneğin; eski Roma ve Mısırlılar ağaç malzemenin dayanma süresini arttırmak için sedir yağı kullanmışlar, Burma'lılar ise ağaç malzemeyi petrol yağı içinde bekleterek daha uzun süre dayanmasını sağlamışlardır (Bozkurt vd., 1993).

1657'de Alman Johann Blauber tarafından, ağaç malzemenin kömürleştirilmesi, üzerine katran sürülmesi ve pirolignik asite batırılması geliştirilmiştir. Daha sonraları ağaç malzemenin emprenyesi için yağlar, tutkallar, reçineler, kauçuk, tuzlar, katran yağları veya çeşitli endüstriyel atıklar denenmiştir. 1831 de Fransız Jean Robert Breant tarafından çelik kazanda ağaç malzemeye vakum uygulayıp daha sonra emprenye çözeltisinin basınç altında, ağaç malzeme içine çektilmesi yöntemini bulunmuştur. 1838'de İngiliz John Bethell tarafından emprenye maddesi kullanılmak suretiyle, önce ağaç malzemeye vakum uygulanmış, ardından emprenye maddesi enjekte edilmiş ve tekrar vakum uygulanması yapılmıştır. Bu işlem de dolu hücre metodu olarak adlandırılmıştır. 1902'de Wasserman tarafından, başlangıçta ağaç malzemeye vakum uygulanmamakta ve emprenye işlemi sonunda basınç kaldırıldığında odun içerisindeki sıkıştırılmış olan kreozot hücrelerden dışarı çıkmaktadır (Bozkurt vd., 1993).

Ağaç malzeme biyolojik, fiziksel ve kimyasal faktörlere karşı dayanıklı hale getirilerek kullanım ömrünü uzatmak için kullanım amacına göre çeşitli kurutma, emprenye ve üst yüzey işlemlerinden geçirilmektedir (Şen, 2001).

Ağaç malzemenin korunması denince, değişik kullanım yerlerindeki dayanma süresinin uzatılmasına yönelik tedbirler anlaşılmaktadır. Yuvarlak veya işlenmiş haldeki ağaç malzemenin, doğal kullanım süresini arttırmak için koruyucu kimyasal maddelerin çeşitli yöntemlerle özel tesislerde ağaç malzeme içerisine nüfuz ettirmek suretiyle besin maddesi olarak kullanılan hücre çeperinin zehirli bir hale getirilmesi ve böylece ağaç malzemenin bilinen bütün ahşap zararlılarına karşı korunması ve ahşabın yanmasının geciktirilmesi işlemleri emprenye olarak tanımlanmaktadır (Bozkurt vd, 1993; Hafizoğlu, 1986; Şen, 2001).

Günümüze kadar 2500 çeşit emprenye maddesi bulunmuştur ve her yıl yeni emprenye maddeleri için patent alınmaya devam edilmektedir. Avrupa'da ağaç malzemenin korunmasında kimyasal maddelerin kullanılması söz konusu olmuştur. Ancak, son yıllarda ağaç malzemeyi koruma amaçlı kullanılan kimyasal zehirli maddelerin, çevre üzerindeki etkisi hakkında yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Çevre kirlenmesine neden olmayanlar tercih

edilmekte, ancak mantarlar ve böceklere karşı yüksek zehirlilik derecesine sahip kimyasal maddelere karşı alternatif bulunmasında hala güçlük çekilmektedir (Bozkurt vd., 1993).

Bütün emprenye maddelerinin, ağaç malzemedede yüzey gerilimini azaltıcı etkisi olması, derine nüfuz etmesi ve ağaç liflerine tutunucu olmasının yanında aşağıdaki özelliklerinde bulunması gerekmektedir:

* Odunu koruyan bu maddeler sıvı halinde kullanılabilirmeli, mantar ve böceklere karşı zehirli etkisi olan kimyasal bileşikleri ihtiva etmelidir.

- * Böcek ve mantarlara karşı geniş bir kullanım alanı olmalıdır.
- * Düşük konsantrasyonlarda yüksek zehirli etkiye sahip olmalıdır.
- * Gıda maddeleri için zararsız olmalıdır.
- * Kullanımı sırasında insanlara zarar vermemelidir.
- * Etkisi uzun süreli olmalıdır.
- * Sularla yıkanmamalıdır.
- * Derine nüfuz etmeli ve yayılma kabiliyeti bulunmalıdır.
- * Hazırlanması kolay ve ucuz olmalıdır.
- * Odun direncini ve özelliklerini olumsuz yönde etkilememelidir.
- * Çabuk kurumalı ve daha sonra işleme kabiliyeti olmalıdır.
- * Yapışma ve boyanma özelliklerine olumsuz etki yapmamalıdır.
- * İçindeki pigmentlerle rengi değişmemelidir (Bozkurt vd, 1988).

1.3.1.Emprenye Maddeleri ve Uygulama Çeşitleri

1.3.1.1. Emprenye Maddeleri

Emprenye maddeleri üç ana grupta toplanmaktadır. Bunun nedeni oduna nüfuz eden kimyasal maddeleri taşıyan sıvıların farklı olmasıdır.

Yağlı emprenye maddeleri

Yağlı emprenye maddeleri ıslak mekanlarda kullanılacak ağaç malzemedede suyun hareketini yavaşlatarak mantarların gelişmesini engeller. Ancak yüzeyler yağlı olduğu için ağaç malzemeye boya ve cila sürülemez (Örs vd, 2001; TS 344, 1981).

Yağlı emprenye maddeleri kömür katranı destilasyonu ve kimyasal toksinlerin çözündürülmesiyle elde edilir. Başlıca yağlı emprenye maddeleri; kreozot, karbolineum,

maden kömürü katranı, linyit kömürü katranı, odun katranı ve katran yağıdır (Şen, 2001). En eski ve en yaygın olarak kullanılan yağlı emprenye maddesi, kreozottur.

Genel olarak kreozot'un en önemli faydaları şunlardır (Berkel, 1972):

1. Mantarlara, böceklere ve deniz içerisinde ağaç malzemeyi tahrip eden zararlı hayvanlara karşı zehirli ve koruyucu etkisi yüksektir.
2. Suda çözünmediklerinden etkileri uzun sürelidir.
3. Kreozot metallerde korozyon meydana getirmemekte ve paslandırmamaktadır.

Bunun yanında, uçucu maddeler içermesi ve kötü bir kokuya sahip olduğundan kapalı yerlerde kullanılmazlar. Aynı zamanda sıcaklık etkisiyle dışarı sızmalar yaparlar.

Organik çözücülü emprenye maddeleri

Bu emprenye maddeleri petrol destilasyonu ürünleri olarak elde edilen organik çözücülerde çözünmüş fungusit ve insektisit özellikteki aktif kimyasal maddeden ibarettir (Şen, 2001). Başlıcaları; pentaklorofenol (PCP), metal naftanetler, bakır naftanet, bakır-8 kinolinolat, çinko naftanetler, organik kalay bileşikleri, organik civa bileşikleri, kloronaftalenler, klorobenzenler, klorlu hidrokarbonlar, sentetik pretroidlerdir. Doğal olarak suda çözünmediklerinden ağaç malzemedeki uzun süreli koruma sağlarlar. Ağaç malzemenin emprenye yapılmasından sonra boyama ve tutkallama işlemleri yapılabilmektedir. En önemli sakıncası ağaç malzemenin emprenyesinden sonra içerisindeki uçucu çözeltilerden dolayı tutuşma tehlikesinin olmasıdır (Bozkurt vd, 1993).

Suda çözünen emprenye maddeleri

Çok çeşitli olan suda çözünen emprenye maddelerinin en önemlileri, bakır/krom/arsenik (CCA), asit/bakır/kromat (ACC), amonyaklı bakır arsenik (ACA), amonyaklı bakır çinko arsenik (ACZA), bakır/krom/bor (CCB), kromlu çinko klorür (CZC), fluor/krom/arsenik/fenol (FCAP), bor bileşikleri (borik asit, disodyum oktaborat tetrahidrat), pentaklorofenol/amonyak/solvent (PAS) tipi emprenye maddeleridir (Bozkurt vd, 1993). Bu maddeler kokusuzdurlar. Bu tip malzemelerle emprenye yapıldıktan sonra, ağaç malzemeye yüzey işlemleri de uygulanabilmektedir. Yanıcı olmadıklarından, yanma tehlikesi yaratmazlar. Suda çözünen maddeler ile emprenye işleminden sonra ağaç malzemenin kurutulması gerekmektedir. Yağlı emprenye maddeleri gibi rutubetin içeriye girmesine karşı ağaç malzemeyi koruyamamaktadır (Özen, 1995).

1.3.1.2. Emprenye Uygulama Çeşitleri

Ağaç malzemenin korunması ve daha uzun süre dayanmasını sağlamak için çeşitli işlemlerden faydalanılmaktadır. Örneğin; (Bozkurt vd, 1993)

- Malzeme yüzeyine boya, vernik gibi çeşitli örtücü maddeler sürülerek tahrip verici organizmaların fiziksel olarak engellenmesi.
- Tahrip edici organizmaların odunda yaşamlarını sürdürmek için gerekli şartların ortadan kaldırılması.
- Ağaç malzemenin belli bir kurulukta tutulması.
- Ağaç malzemenin bazı kimyasal maddelerle emprenye edilerek mantarlar ve böcekler için zehirli bir ortam yaratılması ve yanmanın önlenmesi mümkün olmaktadır.

Ağaç malzemenin dayanma süresini arttırmak için kullanılan kimyasal maddeler, çeşitli metodlarla malzemeye uygulanmaktadır. Uygulanma şekilleri bakımından emprenye metodları beş tipte toplanmaktadır (Bozkurt vd., 1993):

- Basınç uygulanmayan metodlar
- Basınç uygulanan metodlar
- Besi suyunu çıkarma metodları
- Difüzyon metodları
- Yerinde bakım metodları

1.3.1.2.1. Basınç Uygulanmayan Metotlar

Bu gruba fırça ile sürme, püskürtme, deluging (sulama), daldırma, batırma ve açık kazanda sıcak-soğuk emprenye metodları girmektedir.

Fırça ile sürme ve püskürtme metodları kullanıldığında emprenye maddesi; odunsu hücreler ve yüzeye sürülen sıvı arasındaki kapılar etki yardımıyla ağaç malzemeye nüfuz etmektedir. Fırça ile sürme ve püskürtme metodlarında kullanılacak en uygun koruyucu maddeler kreozot ve organik çözücülü emprenye maddeleridir. Her iki metod da dış maksatlarda kullanılan ağaç malzemeye uygulanmaktadır. Fakat periyodik olarak bu işlemlerin tekrarlanması gerekmektedir (Bozkurt vd., 1993).

Deluging metodu, mekanik bir işlemdir. Metodun uygulanmasında, biçilmiş ağaç malzeme organik çözücülü bir emprenye maddesinin içinde yüzdürülürken 1.0 – 1.5 m uzunluğundaki bir tünelden dakikada 15-60 m hızda bir konveyör sistemi ile geçirilmekte ya da emprenye maddesi yukardan püskürtülmektedir (Bozkurt vd., 1993).

Batırma metodu, ağaç malzemenin bir tank içerisindeki emprenye maddesine belli sürelerde batırma işlemidir. Bütün yüzeyler emprenye maddesini kolay bir şekilde absorbe etmektedir (Bozkurt vd., 1993).

Kısa süreli batırma (daldırma) metodu, doğrama kerestesinin emprenyesinde ideal bir metoddur. Son yıllarda fazlaca kullanılmaktadır. Bu metodda, ağaç malzeme paletler üzerine yerleştirilmekte ve yer altında bulunan kazan içersine otomatik olarak, birkaç saniye ile birkaç dakika arasında daldırılmaktadır. Daldırma süresi, ağaç türü, emprenye maddesinin ve çözücü maddenin cinsi, ağaç malzemenin geometrik şekli ve kullanılış yerine göre ayarlanmaktadır (Bozkurt vd., 1993).

Uzun süreli batırma metodu, önceleri Kyanize metodu olarak bilinen, emprenye süresi iki günle iki hafta arasında değişen ve bu sebepten dolayı son yıllarda fazla uygulanmayan bir metoddur (Bozkurt vd., 1993).

Açık kazanda sıcak ve soğuk metod, prensip olarak basınç metoduna benzeyen bir uygulama şekli vardır. Sıcaklık değişimi yoluyla meydana gelen basınç farklarından yararlanarak, emprenye maddesinin ağaç malzeme içersine derin bir şekilde nüfuz etmesi sağlanmaktadır (Bozkurt vd., 1993).

1.3.1.2.2. Basınç Uygulanan Metodlar

Basınç uygulayan metodlar, ağaç malzemenin emprenyesinde en önemli ve başarılı endüstriyel metodlardır.

Basınç uygulayan metodlar içinde iki genel metod en fazla kullanılmaktadır. Bunlar;

- a) Dolu hücre
- b) Boş hücre, metodlarıdır.

Dolu hücre metodunun prensibi, hücre çeperindeki boşluklarda bulunan havayı boşaltarak yerine emprenye maddesi doldurmaktır. Genellikle bu metodda suda çözünen tuzlar kullanılmaktadır. Kullanım yeri, emprenye absorpsiyonu yüksek olduğundan, çürüme riski yüksek yerlerdir.

Boş hücre metodu, dolu hücre metodunun fazla emprenye maddesi harcaması nedeniyle geliştirilmiştir. Bu metodda emprenye maddesi sevk edilmeden önce ve emprenye maddesinin ağaca emprenyesi sırasında vakum yapılmaktadır. Ayrıca, bu metodda basınç sona erdiğinde, ağaç malzeme içinde sıkışık durumda bulunan hava yardımıyla, fazla emprenye maddesi dışarı atılmaktadır.

1.3.1.2.3. Besi Suyunu Çıkarma Metodu

Bu metod ilk olarak Dr. Auguste Boucherie tarafından bulunmuştur. Metod daha sonraları geliştirilmiştir. Boucherie metodu denilen bu metoda göre; taze haldeki kabukları soyulmamış tel direkleri hafif eğimli olarak ve 30 cm aralıkla kalın uçları yukarda olacak şekilde destekler üzerine yerleştirilir. Kalın uçlarına bağlanan kapsüller, bir boru yardımı ile, 10 m yükseklikteki ve 1500 lt hacmindeki emprenye maddesi deposuna bağlanır (Örs vd., 2001).

1.3.1.2.4. Difüzyon Metodları

Emprenye maddesi ile odundaki besi suyu konsantrasyonu farklı olduğundan yoğunluğu fazla olan ortamdaki az olan ortama doğru yayılma (difüzyon) olur (Örs ve Keskin, 2001). Birbiri ile temas halinde bulunan çeşitli maddelerde moleküller içerisine karışıp, yayılabilmekte ve bu olaya difüzyon adı verilmektedir (Bozkurt vd. 1993).

Difüzyon metodu, çok rutubetli haldeki ağaç malzemeye konsantre (bulamaç) halde suda çok kolay çözünen emprenye maddelerinin tatbik edilmesiyle gerçekleştirilmektedir. Bu metoda göre; ağaç malzeme yüksek konsantrasyondaki emprenye maddesi içerisine batırılmakta veya bulamaç halindeki madde, yüzeylerine sürülmektedir. Difüzyon olayının etkili olabilmesi için emprenye maddesi suda çok iyi bir şekilde çözünebilmelidir (Bozkurt vd. 1993).

Difüzyon metodları kereste fabrikalarında tomrukların biçilmesinden sonra, aşağıda açıklandığı gibi iki şekilde uygulanmaktadır.

- a) Daldırma metodu
- b) Buharlama ve soğuk emprenye metodu

1.3.1.2.5. Yerinde Bakım Metodları

Ağaç malzemenin devamlı ya da bir süre rutubetle karşı karşıya kalan kısımları, çürüme riski yüksek kısımlar olarak kabul edilmektedir (Bozkurt vd., 1997).

Tehlikeli kısımların korunmasında, bu kısımların etrafına ya da içersine konsantre halde emprenye tuzları tatbik edilerek, zaman içinde tuzların difüzyon yolu ile malzemeye nüfuz etmesi sağlanmaktadır.

Bu esastan hareketle ağaç malzemeyi korumayı hedefleyen metodlar şunlardır:

- a) Bandaj metodu
- b) Kobra metodu
- c) Oyma delik metodu

1.4. Emprenye Maddesi olarak Doğal Bitki Ekstraktlarının Kullanılması

Organik kimyasalların çevreye verdikleri zararlar nedeniyle doğal bitki ekstraktları alternatif emprenye maddesi olarak denenmektedir. Bu bitkilerin bazıları zehirli, bazıları antifungal etkiye sahiptir.

1.4.1. Emprenye Maddesi Olarak Kullanılacak Bitkilerin Yapısındaki Bazı Organik

Maddeler

Türkiye Ortadoğu ve Avrupa ülkeleri içinde endemik türlerce en zengin ülkelerden birisi olup, 63 familyada 2651 endemik bitki bulunmaktadır (Koyuncu, 1994).

Türkiye ayrıca geofit adı altında toplanan soğanlı, rizomlu, tüberli bitki türleri açısından çok zengindir. Geofitler toprak altında soğan, yumru ve rizom gibi gıda maddesi depo eden özelleşmiş toprak altı gövdeleri taşıyan otsu bitkilerdir. Ayrıca bu bitkilerin yumru ve soğanları çok çeşitli organik maddeler bulundurmaktadır (Çetik, 1973).

1.4.1.1. Müsilajlar

Müsilajlar su ile yüksek kaliteli çözelti meydana getiren heteropoliholozitlerdir. Müsilajlar soğuk veya sıcak su ile drogdan ekstraksiyonla elde edilebilen bileşiklerdir. Yüksek viskoziteli çözeltisi zamkların aksine yapışkan değildir. Bitkideki depo iskelet yapısını meydana getiren holozitler müsilajın biyosentezi için hammaddedir. Müsilaj miktarı drogta mevsimlere bağlı olarak değişmektedir.

Müsilaj taşıyan droglar antienflamatuar özelliklerinden dolayı haricen çıban, bezelerin şişmesinden ve ağız boşluğu iltihaplanmalarında, dahilen ise bağırsakta tahrişi azaltıcı ve antidiyaretik olarak, suda çözünmeyen ve bağırsakta çok fazla şişebilen polisakkaritler ise hacim artmasından dolayı hafif laksatif olarak, mide-bağırsak ve solunum yollarında mukoz dokuların enflamasyonunun tedavisinde kullanılır (Gündoğan, 2003).

1.4.1.2. Antrasenozitler

Antrasen türevi bileşikler bitkide 3 tipte bulunur. Oksantron, antron ve antrakinin. Oksantron'un enol şekli antrahidrokinon, antron'un enol şekli ise antranol adını alır.

Antrakinin türevleri en fazla kullanılan purgatif etkili ilaç hammaddeleridir. Etkisini kalınbağırsakta gösterir. Antrasen türevi bileşikleri taşıyan müstahzar sayısı, Türkiye'de 10'u bulmaz.

1.4.1.3. Flavonozitler

Flavonozitler flavonoitlerin heterozitleridir. Flavonoitler ise kromon türevi maddelerdir. Kromon benzo- γ -piron'dur ve bitkilerde şimdiye kadar serbest olarak rastlanmamıştır. Fakat fenilkromon çekirdeğinin hidroksilli türevleri olan flavonoitler, bitkiler aleminde pek yayılmış olan sarı pigmentlerdir. Bunlar en çok heterozit halinde bulunur ve flavonozit adı ile bilinirler.

Flavonoitler 15 karbonludur. Biyogenetik olarak 3 asetat (C-6) ve bir fenil popan ünitesinden (C6-C3) meydana gelir.

Doğal olarak birçok flavonoit bulunmaktadır. Bu maddeler, fenil grubunun kromon halkasındaki 2. veya 3. konuma bağlanması, kromon halkasındaki bazı değişiklikler ve gerek esas halkadaki, gerekse süstitüe halkadaki fenol gruplarının sayısı ve konumu, bunların metil eterlerinin bulunması ile birbirinden ayrılmaktadır.

Çeşitli flavonoitler arasında, 2 fenil 4 keto durumundaki flavonoitler, flavon, flavanon, dihidroflavonol ve auron'lar sayılabilir.

1.4.1.4. Saponozitler

Saponinler mürekkep yapıda glikozidlerdir. Saponinler, yağlar reçineler, eterik yağlar, nadiren alkaloidlerle birlikte bulunur. Saponin molekül muhtevasında azot ve kükürt yoktur. Bitkilerin organizması üzerindeki önemi tespit edilememiştir. Vazifesi yedek madde olarak ve ot yiyen hayvanlara karşı bazı koruyucu rolü olduğu tahmin edilmektedir. Suda sabun gibi köpürdüğünden bu ad verilmiştir. Saf vaziyette kristal değildir, bunlardan pek çoğu kolayca suda erirler. Ekşi veya neutral reaksiyonu vardır. Sulandırılmış asidler tesiriyle şeker ve aglikon kısımlarına ayrılırlar, bunlara sapojenin denir. Bunlar kolan veya politerpenler grubuna dahildirler. Kanı hemolize etme hassasına maliktirler. Kanı hemolize ettiği şununla izah edilir. Kırmızı kan hücre tabakaları, saponinin dokunmasıyla hemen parçalanır ve muhtevasmdaki hemoglobin, kan serumuna geçer, bunun neticesi kan kırmızı olur. Bu hassalarından dolayı saponinler damardan verilmez, ağızdan alındığında zararsızdırlar. Bu hal her ihtimale karşı, bağırsaklar tarafından emilmesi sırasında hidrolize edilmesinden ileri gelmektedir. Fakat saponinler kanlarında devamlı hararet taşımayan hayvanlar, balıklar, suda ve karada yaşayanlar, sürüngenler için zehirlidirler. Beraberinde organik ve inorganik maddeler taşıdığından izole edilmesi güçtür. Bundan başka teneffüs edildiğinde burun ve boğazı tahriş eder, aksırma ve salgı çıkmasına sebep olur, ağızdan alındığında salgı bezlerini tahriş eder ve balgam çıkmasına te'sir eder. Bunların bazılarında idrar söktürücü özellik de vardır.

Saponinler, yağ, karbonhidrat ve diğer maddelerin organizma tarafından emilmesine yardım ederler. Bunların bazılarında tansiyon düşürücü veya maddelerle reaksiyona girme özelliği gösterirler, organizmayı takviye ettiklerinden dolayı da tedavi pratiğinde çokça kullanılırlar (Anonimous, 2005).

1.4.1.5. Tanenler

Bitkilerde bulunan azotsuz polifenolik bir yapısı olan, su etanol ve asetonda eriyen, eter ve kloroformda az eriyen, buruk lezzette, deri ile birleşerek onu sertleştiren maddelere tanen denir.

Tarihte, tanen üretimi için özellikle *Quercus infectoria*'dan yararlanılmıştır. Uluslar arası bir üne sahip olan Emil Fischer bu alanda, Türk mazılarının taneni üzerinde önemli araştırmalar yapmıştır. Türk taneni üzerine yine son yıllarda Paul Karrer tarafından da araştırmalar yapılmıştır. Çeşitli fraksiyonlarda parçalanarak Türk taneni konstitüsyonunun molekül halindeki ellag asidinden oluştuğu tespit edilmiştir (Şen, 2001; Armağan, 1988).

Bitkilerde tanenler kompleks halde bulunurlar ki bu komplekslere tannoid adı verilir. Bazıları oz'larla birleşmişlerdir. Bunlara da tannozit denir (Gündoğan, 2003).

Tanenler pek çok bitkide bulunur. Tanence zengin bitkileri ihtiva eden başlıca familyalar; Fabaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Rubiaceae'dır.

Bitkinin bütün organları tanen ihtiva edebilir. Tanenler belli başlı iki grupta toplanır:

- Hidroliz olabilen tanenler
- Kondanse tanenler

a. Hidroliz Olabilen Tanenler: Hidroliz olabilen tanenler enzim ve asit etkisi ile küçük moleküllere parçalanırlar. Bu grup ester ve/veya glikozit bağlarına sahip olup hidrolizle asitleri, şekerleri ve/veya alkollerini oluşturmaktadır. Bunlarda fenolü ihtiva eden çekirdek, oksijen atomu ile ester veya glikoz cinsinden yani kolay hidroliz olabilen büyük bir komplekse bağlanmıştır. Gallik asit, ellagik asit ve glukoz genellikle rastlanan hidroliz ürünleridir. Meydana gelen gallik aside galloktanen, ellagik aside ellagiktanen adı verilir (Şen, 2001).

Bu tür tanenler yaprak veya kadehlerde bulunur, fakat ağaçta fazla miktarda yoktur. Yerli sepi maddelerinden olan valeks, sumak, mazı ayrıca kastanie bu gruba girerler. Ancak bu tanen sınıfı meyve ve yapraklarda daha fazla bulunmakla birlikte odunda pek bulunmaz (Huş, 1969).

b. Kondanse Tanenler: Kondanse tanenlere ise kateşik tanenler de denir. Bu maddeler asitlerle veya tannaz ile hidroliz olmazlar.

Mineral asitler ve oksitleyici maddeler etkisiyle çok büyük molekülü zor çözünen maddeler meydana getirirler. Bu grup sepi maddelerinde karbon doğrudan doğruya başka bir karbona bağlanmıştır.

Çoğu ağaç kabuklarında tanen bulunmasına karşılık, çoğu türlerin gövdesinde tanen yoktur. Ancak Güney Amerika'da Quebracho odununda tanen miktarı % 20 civarındadır. Kestane ve meşe odunlarında da % 6 – 9 oranında tanen bulunmaktadır (Şen, 2001; Alemdaroğlu, 1998).

Tanenli bitki ekstraktları günümüzde başlıca deri sanayinde her türlü derilerin işlenmesinde sepi maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca petrol sondajlarında inceltici olarak, sanayide tutkal, boya, saç boyaları ve mürekkep üretimi gibi çok değişik kullanım yerlerine sahiptir. Tanenli bitki, kök, kabuk, meyve ve yaprakları eski çağlardan beri halk arasında ilaç yapımında kullanılmaktadır. Antimikrobiyal özelliklerinden dolayı günümüzde ilaç sanayinde de çok geniş bir kullanım alanı mevcuttur (Şen, 2001).

1.4.1.6. Antioksidanlar

Oksidasyon yani yükseltgenme, bir atom ya da molekülün bir alıcıya elektron vermesi prosesidir. Yükseltgenme potansiyeli karşısındakine göre yüksek olan madde yükseltgenirken diğeri indirgenir. İnsan vücudu ve besinlerdeki lipitler, proteinler, karbonhidratlar, nükleik asitler de oksidasyona uğrayabilmekte ve canlı organizma için zararlı olabilecek oksidasyon ürünleri oluşabilmektedir (Şen, 2001; Papas, 1996).

Antioksidan maddeler sentetik olarak üretilebildiği gibi doğal kaynaklardan da elde edilebilirler. Bu tür maddeler, oluşan serbest radikalleri ya doğrudan temizleyerek ya da bu türlere elektron veya hidrojen aktarımı yaparak etkisiz hale getirir. Genel anlamda iki tür antioksidan madde tanımlanır. Birincil antioksidan maddeler, zincir kırma tepkimeleri oluşturan veya serbest radikal temizleyen türlerdir. İkincil antioksidan maddeler veya koruyucu antioksidan maddeler ise, metallerin aktivasyonunu azaltıcı lipit hidroperoksitlerin istenmeyen uçucu türlere parçalanmasını engelleyen, tekli oksijen yakalayan ya da birincil antioksidanların yeniden üretimini sağlayan türlerdir. Mekanizmalardaki bu çok çeşitlilik pek çok maddenin araştırılmasına olanak sağlamıştır (Gündoğan, 2003).

1.4.1.7. Alkaloitler

Bunların büyük bir kısmı bileşimler olup azot ve oksijen ihtiva ederler. Bitkilerde organik asitler, türlü tuzlar şeklinde (elma, limon, oksal, kehribar vs.) bulunur. Alkaloitler, bazı tür bitkilerde kendilerine has asitlerle bağlantılı bulunurlar.

Şimdiye kadar bilinen alkaloit türleri 900'ün üzerindedir. Bitkilerin yaşamı üzerindeki rolleri henüz anlaşılammıştır. Her ihtimale karşı onların bitki organizması üzerindeki biyolojik ehemmiyeti büyüktür. Bitki yaralandığında veya hastalandığında alkaloit miktarının hızla arttığı bir hakikattir. En yüksek alkaloit miktarı; bitkilerin yaprak ve köklerinde, en azı da bitki kabuklarında, tohum ve saplarında bulunur. Alkaloitlerin hemen hepsinde acı, yakıcı bir tat vardır ve kokusuzdurlar.

Bitkilerde alkaloit miktarı muhteliftir. Bu da bitkilerin botanik türünden, coğrafi konumundan, iklim şartlarından, sene içerisindeki durumundan, kültür yetiştirilmesinden, inkişaf safhası ve yaşından, toplama ve kurutma usullerinden, kuruduktan sonraki muhafaza tarzından ileri gelmektedir. Alkaloitlerin çokluğu ve mürekkep kimyasal terkipleri haiz olması dolayısıyla zor olsa dahi, birçok gruplara ayırmak mümkün olur. Bunlardan sadece mühim olanlarından bazıları; piperidin, piridin ve tetrahidrop iridin alkaloidleridir. Konin, baldıranda (*Conium maculatum* L); lobelini, lobelia bitkisinde; arekolin, areka palmyesinde (*Areca catechu* L); risinin, keneotu tohumlarında (*Ricinus communis* L); piperin, karabiber (*Piper nigrum* L) tohumlarında; trigonelin, buyotu-çemenotu tohumlarında (*Tri-gonella foenumgrecum* L.) bulunur (Anonimous, 2005).

1.4.1.8. Glikozoitler

Glikozitler, bitkilerin terkinde geniş ölçüde bulunurlar. Acı ve yakıcı tadı ile glikozitler, muhtemelen geviş getiren hayvanlardan korunmayı temin için olduğu gibi, birçok biyokimya olaylarını tanzimde de rol oynamaktadır. Glikozitler, bitkinin bütün aksamında bulunurlar. Heksosları tebdil ederek ve en çok yarı asetat - OH türü şeker grupları ve bazı OH grup bileşimleri (alkoller, fenoller, aldehitler vs.) ile birleşerek, yedek (insülin, nişasta) ve iskelet (selüloz) bulundururlar. Glikozit molekülleri karbon, hidrojen ve oksijenden hariç azot ve kükürt de ihtiva ederler. İsimlerini de, buldukları şekerlerden alırlar. Glikozitten türeyen glikozitler, galaktozdan - glaktozidler, fruktozdan - fruktozidler ve ribozadan - ribozidler olarak türer ve adlandırılırlar. Glikozitlerin mühim bir kısmı renksiz kristal maddeler olup suda erirler. Bunlardan az bir kısmı (antosianlar) renklidir. Glikozitler sulandırılmış asitler ile ıslatıldığında, nemlendiğinde ve ultraviyole ışınları ve fermentlerin tesiri altında şeker ve aglikon parçalarına ayrılırlar. Bunlardan özellikle aglikon ihtiva edenler tıbbî içeriklidirler (Anonimous, 2005).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Günümüzde insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek doğal koruyucular üzerinde yapılan çalışmalar giderek artmaktadır.

Bazı ağaçların öz odunlarında bulunan fenollü maddeler mantarlara karşı koruyucu (zehirli) etki yaptıkları belirlenmiştir (Örs,2001).

Şen (2001), 'Bitki Fenollerinin Odun Koruyucu Etkilerinin Belirlenmesi' adlı çalışmada, çevresel zararı olmayan antibakteriyel, antifungal ve insektisit özellikleri bilinen bitki fenollerinin odun koruma etkilerini araştırmıştır. Araştırmada, açık alan ve laboratuvar ortamlarında çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Açık alan denemelerinde emprenyeli odunlar üzerindeki mantar ve böcek tahribatının kontrol örneklerine göre daha az olduğu; laboratuvarda yapılan deneylerde ise emprenyeli odunlar içerisindeki larvaların gelişiminin durduğu, mikolojik denemelerde ise %3 lük konsantrasyonların üzerindeki emprenyeli odunlarda yavaşladığı gözlenmiştir.

Jeotermal alanında kullanılan çiplak çelik malzemenin paslanmasını önlemek ve organik koruyucuların bu alandaki etkisini belirlemek üzere yapılan deneylerde, tanen ve çift bileşikli epoxy reçinesi kombinasyonlarının su bazlı organik kaplama boyalarından daha olumlu sonuç verdiği belirlenmiştir (Batis, 1998).

Türkiye'de, ceviz yaprak özütlerinin bazı tohumların çimlenmesi üzerine allelopatik etkileri araştırılmış ve genellikle çimlenme üzerinde olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir (Göktaş vd., 2004; Terzi, ,1995).

Ceviz meyvesi (%28,6) ve yapraklarından (%29,8) elde edilen ekstraktenin başlıca bileşik alkol olmak üzere (% 41,6 ve 35,7), hidrokarbonlar (%3 ve 15,6), ester (%3,5 ve 3,4), aldehitler (%5,5 ve 10), yağ asitleri (%8.4 ve 4.7) karışımlarla üst yüzey işlemlerinde kullanılabilceği belirtilmiştir (Göktaş vd., 2004; Prasad ve Gülz, 1990).

Raman Spektrasına göre arkeolojik materyaller üzerinde kullanılan wax ve doğal reçinelerin zamanla tahrip edilmediği tespit edilmiştir (Göktaş vd., 2004; Edwards vd., 1996).

2000-4000 yıllık eski Mısır mumyalarının spektroskopik analizinde (Pyrolysis-mass spectrometry, Py-MS) polisakkarit içeren doğal sakız, reçine ve waxların koruyucu kimyasal olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (Wright ve Wheals, 1987).

Nakayama vd (2000), 'Guayule as a wood preservative' adlı çalışmalarında; kauçuk ve reçine ekstraktının termite karşı, çürüme direnç özelliklerinin, ağaç ürünleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İki tip test materyali kullanılmışlardır. Bitkiden yapılmış organik çözücü ile hazırlanmış reçine ekstraktı ile ağaç emprenye edilmiştir. İkinci olarak, guayule

kullanılarak yapılan kompozit malzemenin, fiziksel özelliklerinin artırılması amaçlanmıştır. Sonuç olarak; guayule ile yapılmış ve tutkal kullanılmayan yonga levhanın termite karşı direnç özelliğinin olmadığı ve neme karşı dayanıksız olduğu tespit edilmiştir. Hem böcek hem de mikrobiyal direnç özelliğinin, guayule bitkisi ile güvenilir, yenilenebilir ve alternatif, ağaç koruyucu doğal kaynak olduğu belirtilmiştir.

Onuorah (1990), 'The wood preservative potentials of heartwood extracts of *Milicia excelsa* and *Erythrophloeum suaveolens*' adlı çalışmada; *Lenzites trabea* ve *Polyporus versicolor* tarafından tahribata uğramış tropikal ağaç türleri incelenmiştir. Hava kurusu ekstraktlar % 60 metanolde çözülmüş ve *Ceiba pentandra* Gaertn. nin özodun bloklarına empenye edilmiştir. Ekstrakt dozajları 8.009, 24.778, 48.056 ve 96.11 kg/m³ olarak uygulanmış ve ASTM D 1413-72 ye göre 14 hafta süre ile *L. trabea* ve *P. versicolor* mantarlarının ortamına konmuştur. 48.056 ve 96.11 kg/m³'lük ekstrakt dozajlarında istenen sonuçlar elde edilmiştir.

Matamala vd (2000), 'Comparison of steel anticorrosive protection formulated with natural tannins extracted from acacia and from pine bark' adlı çalışmada; çam (Chilean *Radiata* pine) ve akasya (Brazilian Black acacia) kabukları ekstraktlarından elde edilen doğal tanen (tannin) karışımı ile yapılan bir boyanın, çelik AISI 1010 (UNS G10100) malzeme üzerinde su geçirmezlik bariyeri oluşturarak paslanmayı geciktirici ve boya ömrünü %50 artırıcı olduğu belirlenmiştir.

Schultz ve Nicholas (2002), laboratuvar denemelerinde iki farklı ağaç türü ve mantar kullanarak, farklı mantarlara değişik antioksidant ve metal chelators verilmiş, en iyi üç birleşim elde edilmiştir. Dış ortamda yapılan, uygulanan biosit ve antioksidant birleşimi ile hem mantar hem de termitlere karşı koruyuculukları artmıştır.

Voda vd (2003), yaptıkları bir çalışmada beyaz çürüklük mantarı *Trametes versicolor* ve kahverengi çürüklük mantarı *Coniophora puteana* üzerinde oksijenli aromatik yağ esaslı bileşiklerin antifungal aktivitelerini araştırmışlardır. Patates dekstroze agar (PDA) bileşime eklenmiştir. Kayda değer farklar seçilen bileşiklerden mantar testlerine göre belirlenip, metabolik karakteristiklerinin farklarına göre yorumlanmıştır. Testin kimyasal yapısının etkisi ve yağ esaslı bileşiklerin antifungal etkileri görülmüştür.

Wang vd (2004), 'Antifungal activities of essential oils and their constituents from indigenous cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum*) leaves against wood decay fungi' adlı çalışmada, Haw-Lin deneysel metoduna göre *Cinnamomum osmophloeum* bitkisinin yapraklarının, yağ esaslı ekstraktları çıkartılmıştır. Test sonuçları antifungal etkiyi yavaşlatmaktadır. Bu iki yaprağın 100 ppm deki antifungal etkisi 5 beyaz çürüklük ve 4

kahverengi çürüklük mantarı üzerinde % 100 etki göstermiştir. *Cinnomaldehyde*, *c.osmophloeum* yapraklarındaki yağ esasının ana bileşimi, diğer bileşimde bulunanlara göre antifungal etkisi daha güçlüdür. Hem *C. versicolor* hem de *Laetiporus sulphureus*'a karşı antifungal etkisi % 100 başarılıdır. Minimum konsantreleri *cinnamaldehyde*, *C. versicolor* ve *L. sulphureus*'a karşı sırasıyla 50 ve 75 ppm dir.

Bruce ve Highley (1991), 'Control of growth of wood decay Basidiomycetes by *Trichoderma* spp. and other potentially antagonistic fungi' adlı çalışmada; *Trametes versicolor* ve *Neolentinus lepideus* mantarlarına karşı *Trichoderma* ve *Aspergillus*ların ayrıştırılmış hali agar ortamında test edilmiş ve ölçümleri yapılmıştır. Bazı ekstraktlar her iki mantarında gelişimini durdurmuş ve öldürmüş olup, bazıları ise etkili olamamıştır. *Aspergillus* genelde beyaz çürüklük *Basidiomycetes* ine karşı etkili olmuştur.

Morrell vd (1991), 'Basidiomycete colonization of Douglas-fir poles after polyborate treatments' adlı çalışmada poliboratların daldırma ve spreyci yöntemi ile ne kadar etkili olduğunu araştırmışlardır. Yüksek konsantradaki poliboratların kısmen etkili oldukları belirlenmiştir.

Olteanu, M. (1997), 'Research on wood preservation by tanning materials extracted from chestnut, spruce and fir trees' adlı çalışmada kestane odunu, ladin ve göknar kabukları kullanmışlardır. Ekstraksiyonları çıkarılan bu üç materyalin odun koruyucu özellikleri test mantarlarına karşı denenmiştir. Kestane odunu, ladin kabuğu, göknar-ladin kabuğu karışımından elde edilen bitkisel ekstraktların düşük konsantrelerde dahi mantarlara karşı iyi koruma sağlarken; ladin odunu, kestane kabuğu ve meyvesi, göknar odunu ve kabuğundan elde edilen ekstraktların ancak %3 lük konsantrelerinin üzerinde mantarlara karşı etkili olduğunu göstermiştir.

Yamamoto ve Hong (1988), 'Decay resistance of extractives from chengal (*Neobalanocarpus heimii*)' adlı çalışmada, Malezya yarımadasında bulunan Chengal ağacı kullanılmıştır. Chengal ağacının 2 x 2 x 0,5 cm boyutlarındaki hava kurusu örnekleri ve bir miktar talaş soğuk su, sıcak su ve metanol ile ekstrakte edilmiş ve kauçuk (*Hevea brasiliensis*) odunları, değişik konsantrelerde emprenye edilmiştir. Doğal haldeki chengal odunları, ekstraksiyon işlemi kullanılan odunlar ve emprenyeli odunlar beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) ile çürüme testlerine tabi tutulmuşlardır. Sıcak su ve metanol ile emprenye yapılmış kauçuk ağacında % 13-18 lik ağırlık kaybı görülürken, emprenyesiz örneklerde ağırlık kaybı % 53 olmuştur. Soğuk su ile yapılan emprenyelerde kayda değer bir sonuç elde edilmemiştir.

Suttie ve Orsler (1996) yaptıkları 'The influence of the natural extractives of opepe (*Nauclea diderichii*) and african padauk (*Pterocarpus soyauxii*) timbers on their durability' adlı çalışmada opepe ve padauk ağaçlarından elde edilen ekstraktiflerle laboratuvar ortamında beyaz ve kahverengi çürüklük mantarına karşı direnci incelenmiş ve çok yüksek biyodirence sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışma, emprenye endüstrisinde çevreye zararı olmayacak doğal koruyucu maddelerin geliştirilmesini hedeflemektedir.

Smith vd (1989), 'Extracts from block lacust as wood preservatives: Extraction of decay resistance from block locust heartwood' adlı çalışmada robinia psedoacacia öz odunundan elde edilen metanol ekstraktının koruyucu etkinliği araştırmışlardır. Deney örneği olarak titrek kavak ve Avrupa ladini ağaçlarından örnekler hazırlanmış ve emprenyeleri yapılmıştır. Gloeophyllum trabeum ve pleurotus ostreatus mantarlarının bulunduğu ortama bırakılan Emprenyeli örneklerde, 32 mg/cc konsantrasyonda gelişim tamamen önlenmiştir. İnsan ve çevre açısından avantajları olan doğal koruyuculardan daha uzun süreli koruyucu etkisinin sağlanabilmesi için çalışmaların devamı konusunda dikkatler çekilmektedir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Zehirli Bitkiler

Toplanan zehirli bitkiler şunlardır:

- *Muscari neglectum* Guss
- *Gynandrisis sisyrinchium*

3.1.2. Toplanan Zehirli Bitkilerin Genel Özellikleri, Toplama Tarihleri ve Yerleri

Emprenyede, kullanılacak bitkilerin çiçeklenme dönemleri göz önünde bulundurularak toplanmıştır.

Toplanan bitkilerin teşhisleri Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi, Prof. Dr. Ramazan Mammadov tarafından yapılmış ve örnekler Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü herbaryum'unda saklanmıştır. İlgili droglar gölgede kurutulmuş ve Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümünde organik çözücüler ile ekstraksiyon işlemleri yapılmıştır.

3.1.2.1. *Muscari neglectum* Guss. (Arap Sümbülü)

Tanım : Bitki 5-30 cm boyunda, soğanlı ve otsudur. Soğanları yumurta şeklinde, 1-1.25 cm çapındadır ve soğancıklar mevcut değildir. Yapraklar, 3-6 tane olup 6-40 cm uzunluğunda, 2-8 mm genişliğinde ve parlak yeşil, tabandan çıkar ve şerit şeklindedir. Çiçek sapı 4-30 cm uzunlukta genellikle yapraklardan uzundur. Siyahımsı mavi çiçekleri uç kısımda toplu vaziyette bulunmaktadır. Rosemus genellikle çiçeklerin imbrikat olarak dizilmesiyle sık bir görünüm alır ve 3.5 – 7.5 mm uzunluğunda 1.5 -3.5 mm genişliğindedir. Fertil çiçeklerin sapları periantlardan küçüktür ve 0.5-5 mm uzunluğuna gelir, kokulu, çok koyu, siyahımsı mavi renktedir ve lopları beyazdır. Kapsülleri geniş yumurta şeklinde 7-9 mm uzunluğunda 8-10 mm genişliğinde ucu kertikli veya yuvarlaktır.

Çiçeklenme zamanı : Mart ve Mayıs ayları arasında.

Habitat : Açık alanlarda, Pinus orman altlarında, çayırlıklarla, kayalık yamaçlarda, 1-2300 m yüksekliklere kadar yetişebilmektedir.

Muğla il merkezinde yayıldığı yerler : Yaraş su çeşmesi arkası, P. Brutia orman altında.

İçerdiği organik maddeler : Triterpenler, alkaloidler ve homoizoflavonlar (3-benzil 4-kromanon ve scillaseillin) içermektedir.

3.1.2.2. *Iridaceae, Gynandriris sisyrinchium (L.) Parl.*

Tanım: Yüksekliği 8–35 cm, yumrusu 1–3 x 1–3.5 cm ölçülerindedir. Yapraklar 10–38 cm uzunluğunda 2–10 mm eninde ve yeşil renktedir. Çiçekleri mavi ve pembe renklindedir. Meyvesi kapsüllerin içerisindedir.

Çiçeklenme zamanı: Mart-Nisan ayları arasındadır.

Muğla il yöresinde bulunduğu yerler: Muğla–Marmaris-İçmeler 20–100 m yüksekliklerde maki alanlarında, Muğla- Milas çevresinde 20–200 m yüksekliklerde maki ve açık alanlarda 1 m² de 6–13 adet olarak yayılmıştır. 12.04.2003 tarihinde Milas çevresinden toplanmıştır.

İçerdiği Organik Maddeler : Fenol-glikozit Flavonit ve alkoloit türevleri içermektedir. Yaprak ve çiçeklerinde ise eterik yağlar bulunmaktadır (Reznicek vd., 1989).

3.1.3. Testlerde Kullanılan Mantarlar Hakkında Genel Bilgiler

3.1.3.1. Kahverengi Çürüklük Mantarı (*Postia placenta*)

Tek tek yada yığın halinde bulunurlar. Taze iken yumuşak ve etsi olup, tadı acıdır. Yarım daire şeklinde yada kremit dizilişlidir. 4-7 x 2-5 cm büyüklüğünde olup, kalınlığı 2 cm dir. Mantarın üst yüzeyi hafif basık, yünsü yapıda ve gençken beyazdır. Olgunlaştığında düz yada radyal fibrilli ve gri veya grimsi kahverengi renklidir. Belirgin bir zon bulunmaz yada çok az olabilir. Porları, beyaz yada krem renkli, düzensiz, ince duvarlı, mm'de 3-5 tanedir. Tüpleri, hafif dekurrent olup, subsrata doğru devam eder. Hüfleri, kancalıdır ve sistid yoktur. Sporları, dar silindirikten allantoide kadar değişir.

Çoğunlukla yaprak döken ağaçların gövdeleri üzerinde yaşarlar (Ellis ve Ellis 1990). Kuşadası, Güzelçamlı, Dilek Yarımadası M.P. Kestanelik mevkiilerinde bulunmuştur (11.11.2002 Allı 1634).

3.1.3.2. Beyaz Çürüklük Mantarı (*Trametes versicolor* L. (Syn: *Coriolus versicolor* L , *Polyporus versicolor* L.))

T. versicolor kozmopolit bir mantardır ve bütün ılıman bölgelerde bol miktarda görülür. Esas itibariyle yapraklı ağaç odunları ve bunlardan yapılmış materyalde rastlanan mantar çok

çeşitli formlar meydana getirir. Özellikle yapraklı ağaçların diri odunlarını tahrip eder, fakat bazen iğne yapraklı ağaçlara ait odunlar veya kütükler üzerinde de bulunur. Üreme organlarına bütün sene boyunca kuru dal, kütük, kazık ve istif olunmuş yuvarlak odun materyalinde rastlanır (Selik, 1988).

Bir yıllık tipik üreme organları ince, sert kiremit biçiminde yerleşmiş, 3-12 cm genişliğinde ve 2-4 cm kalınlığında konsollar halindedir. Bunların üst kısımları gri veya esmerimtrak, alt tarafları (hymenophor) beyaz veya krem rengindedir. Üst yüzeyi ise her zaman kadife veya satenimsi yapıda konsantrik zonlu olup, kahverengi veya grinin çeşitli tonlarındadır (Yalınkılıç, 1990; Selik, 1988).

Sporlar 6-8 x 1.5-3 μ m büyüklüktedir. Kitle halinde bulduklarında krem renginde, mikroskopta tek tek incelendiklerinde ise renksiz görülürler (Şen, 2001; Bozkurt, 1995).

T. versicolor arız olduğu odunlarda beyaz çürüklüğe sebebiyet verir ve odunu tamamen çürütebilme kabiliyetindedir. Çürüklüğün en ilerlemiş safhasında bile odun orijinal şekil ve hacmini korumakta, daralma ve çatlama görülmemektedir (Yalınkılıç, 1990; Bozkurt, 1995).

Çürütülmüş odunda bol miktarda misel bulunur, büyük su iletim boruları misel partileri ile tıkanmış olabilir. Hüfler renksiz ve çoğunlukla çok ince 0.5-4.0 μ m genişliğindedir. Fakat bazen trahelerin içinde olabilen 7 μ m kadarda olabilen genişlikleri de bulunabilir. Bunlar bol miktarda tutamak hüfleri oluşturabilir. Bu yan hüf taslakları çevrel diziliş halinde adeta bir halka görünüşü arzederler. Hüfler geçitlerden ilerler, fakat daha sonra hücre çeperini de delerek takriben 2.5 μ m genişliğinde boşluklar husule getirirler. Çeperler lümeden başlayarak dışa doğru bozulur ve bu yüzden çok incelikli (Selik, 1988).

Mantarın sporları su ve her türlü besin ortamında kolayca çimlenir ve canlılıklarını en az üç ay korumaktadır. Mantar kültürlerde oldukça hızlı büyür ve yayılır, günlük büyüme hızı 2 cm kadardır. Kültürde gelişme için optimum sıcaklık 29 °C , maksimum sıcaklık yaklaşık 38 °C' dir.

Kimyasal bakımdan çok aktif olan bu mantar, lignin ve selülozu şiddetle tüketmektedir. Bu faaliyetin, mantarın oluşturduğu lakkaz enziminin oksidasyon gücünün yüksek olmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir (Yalınkılıç, 1990; Bozkurt, 1995).

Mantar, glikozidlerin çok yüksek konsantrasyonlarında, örneğin % 4 lük saponinde gelişebilmekte, tanenin düşük konsantrasyonlarında (%0.5) ise gelişmesi durmaktadır. Meşe öz odununun bu mantarın tahribatına karşı dayanıklı olmasının nedeni, tanene karşı hassas olmasından kaynaklanmaktadır. *Trametes versicolor*, antiseptik maddelerin çoğuna, oldukça dayanıklıdır. Mantarın fenol oksidaz sistemi bulunduğundan, ortofenil fenol gibi fenolik maddelere fevkalade dayanıklıdır (Yalınkılıç, 1990; Bozkurt, 1995).

Trametes versicolor'un yaptığı çürüklük, kimyasal bakımdan detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, pentozanlar ve lignin çürüklüğün başlangıç safhasında degradasyona uğratılmaktadır. Bu mantarın dekompoze ettiği kayın odunu; ksilan, az miktarda galaktan, mannan, levulozandan oluşan ve kauçuğa benzeyen bir maddeye dönüşmektedir. Bu madde, ara maddelere, en sonunda da şekerlere hidrolize edilmektedir. Şekerler kısmen mantar tarafından absorbe edilmekte, kısmen de alkole ayrıştırılarak, oksidazyona uğramakta ve az miktarda aseton ile glukronik asit meydana gelmektedir (Bozkurt, 1995).

Trametes versicolor kurumaya ve yüksek sıcaklığa karşı oldukça dayanıklıdır. Uzun süre kuru olarak kalan odunda, mantar gelişme şartları oluştuğunda, tekrar faaliyete geçebilir. 55 °C' ye 60 dakika dayanabilmekte ve 90 dakika sonra ölmektedir.

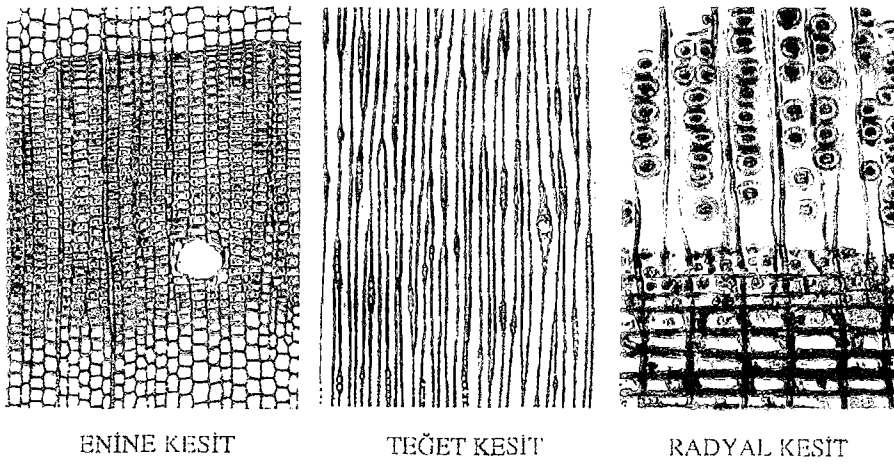
3.1.4. Testlerde Kullanılan Ağaç Türleri Hakkında Genel Bilgiler

3.1.4.1. Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.)

Pinaceae familyasının, *Pinus* cinsinin bir türü olan *Pinus sylvestris* L., 20-40 m'ye kadar boy, 0.6-1.0 m'den fazla çap yapabilen, silindirik gövdeli, sivri tepeli ve ince dallı, kalın dallı daima yeşil bir ağaçtır (Bozkurt vd , 2000; Şen, 2001; Merev, 1997).

Sarıçam Türkiye'de, Kuzeydoğu Anadolu, Ardahan, Oltu, Posof, Sarıkamış dolaylarında saf ve karışık olarak geniş ormanlar kurar. Karadeniz Bölgesi'nde Of, Sürmene, Artvin, Rize, Gümüşhane, Giresun, Amasya, Sinop ve Abant çevresinde geniş bir yayılım göstermektedir.

Diri odun 5-10 cm genişlikte, sarımsı beyaz renkte, öz odun kırmızımsı sarı ve kırmızımsı kahverengindedir. Yıllık halka sınırları belirgin ve hafif dalgalıdır. Yaz odunu koyu renklidir. Radyal kesitte yaz odunu birbirine paralel şeritler halinde görülür. Reçine kanalları enine ve boyuna kesitte gözle görülebilir. Geniş bir öz odunu tabakasına sahiptir. Tam kuru yoğunluğu 0.49 g / cm³ dür.



Şekil 3. Sarıçam odunu

Yıllık halka sınırları belirgin, yaz odunu traheitleri radyal yönde çok yassılaştırmış, kalın çeperli, dar lümenlidir (Şekil 3). İlbahar odunundan yaz odununa geçiş oldukça hızlı, ilkbahar odunu traheidlerinin radyal çeperlerinde kenarlı geçitler büyük ve tek sıralıdır.

Kolay kurutulur, çatlamaya ve dönüklüğe eğilimi azdır. İyi işlenir ve yapıştırılır. Yüzey işlemlerinde reçine sızıntısı nedeniyle güçlük çıkar. Güç cilalanır (Bozkurt ve Erdin, 2000; Merve, 1997).

Öz odunu oldukça dayanıklı, diri odunu mantar ve böceklerle karşı hassas, odunun rutubeti % 25'den fazla olduğu hallerde, 20-25 °C sıcaklıklarda mavi renk oluşumu görülür. Öz odun orta derecede güç, diri odun kolay emprenye edilmektedir (Bozkurt ve Erdin, 2000; Merve, 1997).

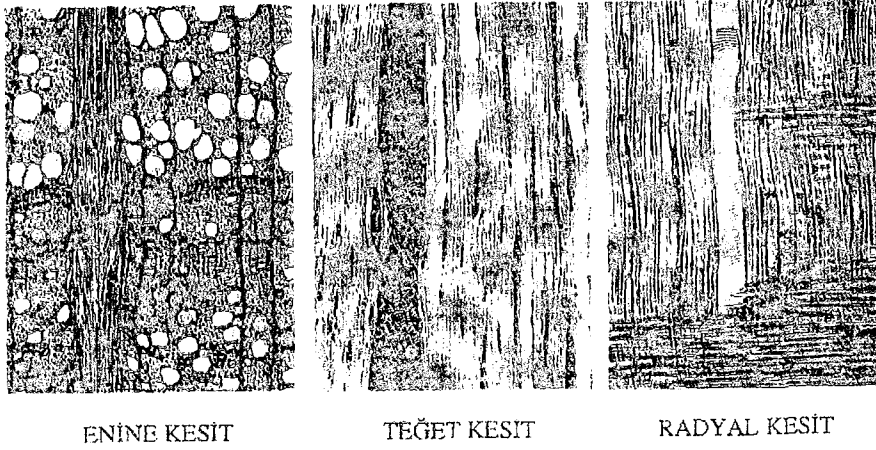
Binalarda yapı malzemesi olarak kullanılır. Radyal kesilmiş kaplama levha olarak, gemi direği, maden direği, mekanik ve kimyasal odun hamuru, yonga ve lif levha yapımında, dar yıllık halkalı kusursuz kısımlar müzik aletlerinde rezonans tablası olarak kullanılmaktadır. Kabuklarından sepi maddesi elde olunmaktadır (Bozkurt, 1992, Şen 2001).

3.1.4.2. Doğu Kayını (*Fagus orientalis* L.)

Fagaceae familyasının türlerindedir. 30-40 m'ye kadar boy, 100-150 cm'ye kadar çap yapabilen dolgun gövdeli birinci sınıf orman ağacıdır (Şen,2001; Bozkurt,1992). Kafkasya, Kuzey İran, Kuzey Doğu Avrupa ve Türkiye'de yayılış gösterir.

Diri Odun ile öz odun arasında renk farkı yoktur. Odunu kırmızımsı beyaz renktedir. Dağınık trahelidir, yıllık halka sınırları yaz odunu tabakasında trahelerin az sayıda olması nedeniyle belirgindir. Traheler küçük çaplıdır. Geniş öz ışınları çıplak gözle dahi

görülebilmekte ve 0.5-1 mm aralıktadır. Sert ve ağır bir odunu vardır (Şekil 4) (Bozkurt ve Erdin, 2000; Merev, 1997).



Şekil 4. Kayın odunu

Dağınık trakeli, trakeler yaz odununa doğru gidildikçe sayıları azalmakta, çapları küçülmektedir. Trahe sayısı fazla olup mm² de 80-180 adet, teğet çapları 60-80 (100) µm, şekilleri yuvarlak, oval ya da köşelidir. Öz odununda içleri yabancı maddelerle dolu traheler bulunabildiği gibi tüller de mevcuttur. Traheler arası geçitler horizontal sıralı veya bazen merdivenimsidir. Boyuna paranzimler çok sayıdadır. Dağınık traheli bir yapı mevcuttur. Bu özelliği ile emprenyesi kolaydır (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Çatlamaya ve dönüklüğe eğilimi olduğundan dikkatli kurutulmalıdır. İşlenmesi kolaydır. İyi renk verilebilir ve iyi cila kabul eder.

Mantar ve böceklere karşı çok hassas olup dayanıksızdır. Çabuk ardaklanır. Diri odun kolay emprenye edilir. Öz odun kısmı çok güç emprenye edilir (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Geniş bir kullanım alanına sahiptir. Direk, travers, kaplama-kontrplak, ambalaj malzemesi, yapı malzemesi, mobilya, ev ve süs eşyaları, alet sapları, lif ve yonga levha, odun kömürü yapımında kullanılır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Toplanan Bitkilerin Ekstraksiyon İşlemleri

Yapılan her bir arazi çalışmasının verimli olması açısından bitkinin tohum oluşturduğu zamanın seçilmesi daha uygundur. Bu zaman da, organik bileşiklerin miktarı köklerde maksimum düzeylerde bulunur. Tohumlama döneminde, toplanan bitkilerin yapısındaki suyu uçurmak ve ekstraktların daha iyi elde edilmesi için, kök yumruları veya soğanlar oda sıcaklığında 3-5 gün kurutulmuştur. Kurutulan yumru veya soğanların kabukları soyularak, distille suyunda yıkanmış ve 0.2-0.5 cm büyüklüğünde parçalar şeklinde doğranıp 200-250 g. olacak şekilde tartılarak erlenmayer joljelere konulmuştur. Her bir jojeye bitki kalıntılarının üzeri kapanana kadar alkol ilave edilmiştir. Bu ekstraksiyonlar değişik alkollerin (etil alkol, metanol propanol) kullanımı ile hazırlanılmaktadır. Karışım etil alkol (%96) ile su banyosunda 50 °C de 6 saat süre ile ısıtılarak ve belli aralıklarla karıştırıldıktan sonra süzlmüştür. Daha sonra kalıntının üzerine alkol eklenerek su banyosunda aynı işlem, en az üç kez yapılmıştır. Böylelikle tüm organik maddelerin çözünerek, yumru veya soğanın yapısından çıktığına emin olunmuştur. Daha sonra, elde edilen çözeltideki alkol, döner kurutucu da (rotary evaporatör) uçurularak, çözelti drog haline getirilmiştir (Şekil 5). Kullanım ortamında ise drog, distille suyunda kolayca çözünerek, empenyeye hazır hale getirilmiştir (Tanker ve Tanker, 2003).



Şekil 5. Döner kurutucu ile ekstrakta bulunan etil alkolün ayrıştırılması

Emprenyede kullanılacak bitkisel maddenin net ağırlığının belirlenmesi için, elde edilen ekstraktların içine saf su konularak derin dondurucu da dondurulmuş ve soğutarak kurutucu (Freeze Dryer) cihazı (Şekil 6) ile ekstrakt içindeki su ve bitki özü ayrıştırılmıştır.



Şekil 6. Soğutarak kurutucu (Freeze Dryer) ile saf suyun bitki özünden, dondurularak çekilmesi

Toz haline gelen ekstraktlar dondurucuda -20°C de daha sonraki işlerde de kullanılmak üzere saklanarak muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Mevcut Ekstraktların Kullanımı İçin Hazırlanan Ahşap Örnekler

3.2.2.1. Ağaç Seçimi

Çalışma kapsamında, Türkiye’de orman varlığı bakımından önemli bir yer tutan, ayrıca mobilya ve doğrama endüstrisinde yaygın olarak kullanılan sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) odunlarından örnekler hazırlanmıştır.

3.2.2.2. Deney Örneklerinin Kodlanması

Hazırlanan deney örnekleri lif doğrultuları birbirini takip edecek ve aynı ağaçtan olacak şekilde kodlanmıştır. Kodlama; bitki / % konsantre / mantar türü / parça kodu sistemine göre aşağıda görüldüğü gibi yapılmıştır.

Bitkilerin kodlamasında ;

- *Muscari neglectum* Guss.....MN
- *Gynandrisis sisyrinchium*.....GS

Her bir konsantrenin kodlanması, en düşük konsantreden en yüksek konsantreye göre 1, 2, 3 ve 4 nolu olmak üzere dört ayrı konsantre olarak kodlanmıştır. Mantar türü, kahverengi çürüklük ve beyaz çürüklük mantarı şeklinde kodlanmıştır. Her bir deney grubu için 5 deney örneği ve toplamda 200 (Ağaç türü x bitki türü x mantar türü x konsantre x tekrerr) parça kodlanarak, ölçümleri yapılmıştır.

- Kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta* Mad-698-R).....A
- Beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolour* 1030).....B

Örnek kodlama ; MN / 1 / A / 1

(*Muscari neglectum* / % 0.25 lik konsantre / *Postia placenta* / 1 nolu parça)

3.2.2.3. Emprenye İçin Deney Örneklerinin Hazırlanması

Emprenyeme işleminde kullanılacak parçalar 19x19x19 mm ölçülerinde hazırlanmıştır. Hazırlanan deney örnekleri kodlanarak, ASTM 1413-76 standardına göre emprenyeme yapılmak üzere hazır hale getirilmiştir.

3.2.2.4. Emprenye Çözeltilerinin Hazırlanması

Toplanan bitkilerden elde edilen ekstraktlar aşağıda belirtilen oranlarda 100 cm³ saf su içerisinde eritilerek emprenye sıvısı elde edilmiştir.

Muscari neglectum Guss (Konst. %)

0,25 g

0,75 g

1,5 g

3,0 g

Gynandrisis sisyrinchium (Konst. %)

0,25 g

0,75 g

1,5 g

3,0 g

3.2.2.5. Deney Parçalarının Emprenyeye Hazır Hale Getirilmesi ve Emprenyelenmesi

Deney örneklerinin, 0.01 g duyarlılıktaki terazide ilk ağırlıkları alınmıştır (Mo). Ağırlıkları alınan deney parçaları, etüvde 105 ± 2 °C de, tam kuru ağırlığına gelinceye kadar bekletilip tartılmış (T1) ve emprenyeme işlemine geçilmiştir. Emprenyeme işleminde, aynı konsantrede olan parçalar gruplara ayrılarak, desikatör cihazında 30 dakika süre ile 100 mm Hg basınçta vakuma tabi tutulmuştur (Şekil 7). 30 dakikalık vakumun ardından hazırlanan çözeltiler, desikatör içine çektilmiştir. Ağaç malzemenin sıvıyı içine çekebilmesi için 30 dakika daha desikatör içinde vakum altında emprenyeme yapılmıştır (ASTM D 1413-76, 1994).



Şekil 7. Desikatörde deney parçalarının empenyesi.

Bu süre sonunda desikatör içindeki vakum boşaltılmış ve parçaların ne kadar empenye maddesi aldığı ölçmek için 0.01 g duyarlıdaki hassas terazide ölçümleri yapılmıştır (T2). Ölçümler sonucunda her bir parçanın retensiyon oranları hesaplanmıştır.

Retensiyon oranları formül (1) e göre hesaplanmıştır;

$$\text{Retensiyon, kg/m}^3 = [(T_2 - T_1) \times C / V] \times 10 \quad (1)$$

T_1 : Etüv sonrası, empenye öncesi ağırlık

T_2 : Emprenye sonrası ağırlık

C : 100 g saf su içindeki ekstrakt miktarı

V : Deney parçası hacmi

Ağırlıkları ölçülen parçalar 12 saat oda sıcaklığında bekletilip, iklimlendirme dolabında % 65 rutubet ve 27 °C sıcaklık koşullarında 21 gün bekletilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Kavanozların iklimlendirme dolabına yerleştirilmesi.

Ekler kısmında ölçüm sonuçları Tablo E-2, Tablo E-3, Tablo E-4, Tablo E-5, Tablo E-6, Tablo E-7'de verilmiştir.

21 günlük beklemenin ardından iklimlendirme dolabından çıkanlar parçalar tartılarak (T3W) ağırlıkları elde edilmiştir. Sterilize bir ortamda bekletilen parçalar, Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji bölümü laboratuvarında 105 °C ve 1 atm basınçta buharlı sterilize (Otoklav) yapılmıştır.

3.2.3. Kültür Şişelerinin Hazırlanması

3.2.3.1. Kum Tabakası

Mantarların yetişmesinde gerekli olan nemi sağlamak amacı pH'ı 5 ve 8 arasında olan, ince kumdan yararlanılmıştır. Kumlar ele yapışmayacak şekil de nemlendirilip, ıslak ve kalın kum tanecikleri elek yardımıyla ayrılmıştır. Toprağın su tutma kapasitesini hesaplamak için 370 ml lik kavanoz içine 40 g nemli toprak konulmuş ve üzerine toprak yüzeyine çıkacak kadar su eklenip, tartılmıştır (W1). Oda sıcaklığında 1 gün bekletilen toprak, etüv de 24 saat 105 °C de bekletilip tartılmış ve (W2) ağırlığı elde edilmiştir. 2 nolu formülde yerine konan değerler ile kumun su tutma kapasitesi bulunmuştur. Gerekli su miktarı ortalama 62.03 g olarak tespit edilmiştir. Tablo E-1 de su tutma kapasitesinin (WHC) hesaplanmasında kullanılan tartımlar verilmiştir.

$$\text{WHC \%} = [(W1-W2) / W2] \times 100 \quad (2)$$

Burada;

WHC : Su tutma kapasitesi (%)

W1 : Nemli toprak ağırlığı (g)

W2 : Kum+su dolu kavanozun etüv sonrası ağırlığı (g)

3.2.3.2. Kültür Şişeleri

Nemli halde bulunan kum, 370 ml lik kavanozlara 120 cm³ olacak şekilde tartılarak konulmuştur (W3). Tartımı yapılan kum dolu kavanozlar, kodlanarak, etüvde 105°C de 12 saat bekletilmiştir. 12 saatlik süre sonunda kavanoz içindeki kumların 0.01 g duyarlıktaki hassas terazide ağırlıkları alınmıştır (W4). Bu W3 ve W4 ağırlıkları ile her bir kavanoza konulması gerekli olan su miktarları, 3 nolu formül ile hesaplanmıştır (Tablo E-1).

$$g = (\text{WHC} * x 0,013 x W4) + W4 - W3 \quad (3)$$

Burada;

WHC : Su tutma kapasitesi

W3 : 120 cm³ lük kumun ağırlığı (g)

W4 : 120 cm³ lük kumun etüv sonrası ağırlığı (g)

Hesaplanan su değerleri, kodlarına göre kavanozlara ilave edilmiştir. Süzgeç kağıdından hazırlanan kağıtlar da, misellerin yetişmesi için, kavanozların içine 2'şer tane olacak şekilde yerleştirilmiştir (Feed-back).

Muğla Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, biyoloji bölümü laboratuvarında buharlı sterilize yapmak için, kavanozlar buharlı sterilizatör (otoklav) cihazına konulmuştur. Sterilize 1.5 saat süre ile 105°C ve 1 atm. basınç altında yapılmıştır.

3.2.3.3. Test Mantarları

Ağaç malzeme çürüklük deneyleri için kahverengi çürüklük (*Postia placenta* Mad-698-R) ve beyaz çürüklük (*Trametes versicolour* 1030) mantarları kullanılmıştır. Mantarların beslenmesi için 100 ml su içerisine 25 g konarak hazırlanan patates dekstroz agar (PDA), 15 dakika süreyle 120°C de steril edildikten sonra 90 mm çaplı petri kaplarına 15 ml konulmuştur. Mantar ana kültürlerinden alınan 6 mm'lik agar parçaları besi yerinin ortasına ekildikten (inokule) sonra (Şekil 9), 27°C de inkubatorde 1 hafta süreyle gelişime (inkübasyona) bırakılmıştır. 1 haftalık gelişmiş kültürlerden, her bir kavanoza 1 cm çapında agar parçaları feed-back'in üstüne, sterilize ortamda (laminer air flow) ekim yapılmıştır (Şekil 10).



Şekil 9. (a) Gelişmiş mantar kültürleri (b) (c) Agar parçalarının 1 cm çaplı hazırlanması

Kavanozlar içine mantar misellerin yerleştirilmesinden sonra iklimlendirme cihazında 27 °C ve % 65 rutubette 21 günlük bekleme süresine geçilmiştir.



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 10. Agarların kavanozlara yerleştirilmesi. (a) (b) (c) Pensenin sterilize edilip, mantarın kavanoz içine yerleştirilmesi (d) Kavanoz içine yerleştirilmiş mantar.

21 günlük bekleme süresi sonunda kavanozlar içine, deney parçaları mantar türlerine ve bitki ekstraktlarının konsantrisine göre 2'şer tane (sarıçam, Doğu kayını) yerleştirilmiştir. Mantarların ağaç malzemeye zarar verip vermeyeceği üzerindeki gelişmeleri incelemek üzere 12 haftalık bekleme dönemi için, kavanozlar iklimlendirme cihazında 27 °C ve %65 lik rutubetli ortama konulmuştur (Şekil 11). Çalışmalarda 12 haftalık bekleme süresi sonunda parçalar tartılarak meydana gelen ağırlık kayıpları hesaplanmıştır.

Ağırlık kayıpları formül (4) e göre hesaplanmıştır;

$$\text{Ağırlık kaybı, \%} = (100 (T_{3W} - T_4) / T_{3W}) \quad (4)$$

T_{3W} : Emrenyeli örneklerin iklimlendirme sonrası ağırlığı

T_4 : Deney parçalarının mantarlardan temizlenip, etüve konulduktan sonraki ağırlıkları



Şekil 11. Mantarların ağaç malzeme üzerinde gelişimi

Kodlanan ahşap örneklerine aşılana mantarlar 12 haftalık süreyle beklemeye bırakılmış, bu süre sonunda ahşap örnekler tartılarak zehirli bitki ekstraktlarının ve hangi düzeylerdeki çözeltilerin ne derece koruma sağladığı belirlenmiştir.

3.2.4. İstatistiksel Değerlendirme

Sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinin *Muscari neglectum* Guss. ve *Gynandrivis sisyrrinchium* bitkileri ile değişik konsantrelerde yapılan emprenyeleri sonucu, ağırlık kaybı değerlerini belirlemek amacıyla 'çoklu varyans analizi' yapılmış, farklılıkların $p < 0.05$ 'e göre istatistiksel anlamda farklı çıkması halinde bu farklılıkların gruplar arasındaki önemi için 'en küçük önemli fark' (LSD: Least Significant Difference) testi kullanılmıştır. Bu sayede, denemeye alınan faktörlerden ağaç türü, bitki türü ve konsantr çeşitlerinin birbirleri arasındaki başarı sıralamaları homojenlik gruplarına ayrılmak suretiyle belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. *Muscari neglectum* guss. ve *Gynandris sisyrinchium* Ekstraktları ile Emprenye Sonucunda Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Doğu Kayını (*Fagus orientalis* L.) Deney

Örneklerinde Meydana Gelen Ağırılık Kayıpları

Muscari neglectum Guss., bitkisinin ekstraksiyonunda Doğu kayını odunu deney örneklerinin empenyesinin kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ekstraksiyon 3.00 g/100ml konsantrde etkili olabilmış ve mantarın direnci kırılmıştır. Aynı bitki ekstraksiyonunda Doğu kayını odunu deney örneklerinin empenyesinin beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerindeki etkisine bakıldığında ise 0.75 g/100ml konsantrde daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu konsantrde ekstraksiyon mantarın direncini kırabilmektedir.

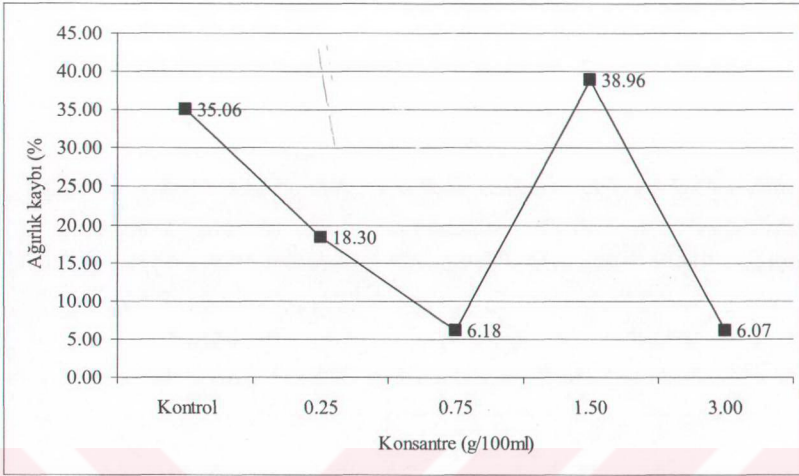
Daha sonra sarıçam bitkisinin *Muscari neglectum* Guss. türünün ekstraksiyonunda empenyesinin kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu deneyde de Doğu kayını odunu üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilmiş sonuçlara benzer veriler elde edilmiştir. Kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerinde yapılan deneyde ekstraksiyon 0.75 g/100ml konsantrasyonda daha çok etkili olabilmıştır. 0.75 g/100ml konsantrasyonda Doğu kayını ağacının ağırlık kaybının (%6.03) az, sarıçamın ise daha çok (%7.34) olduğu ortaya çıkmıştır. Buradan, Doğu kayını ağacının empenye ortamında mantara karşı kısmen dayanıklı olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan çalışmada, Doğu kayını ve sarıçam örneklerinin *G. sisyrinchium* (L.) Parl. bitkisi ile empenyesinin kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerindeki etkileri öğrenilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Doğu kayını için en uygun konsantr 0.25 g/100 ml ve sarıçam için, en uygun konsantrinin 1.50 g/ml olduğu belirlenmiştir. 0.25 g/100ml konsantrde Doğu kayını % 5.38 ve sarıçamda 1.50 g/100ml konsantr ile yapılan empenye sonucunda ise %6.14 ağırlık kaybı izlenmiştir. Her iki bitkide en yüksek ağırlık kaybı 0.75 ve 3.00 g/100ml ile yapılan konsantrelerde ortaya çıkmıştır.

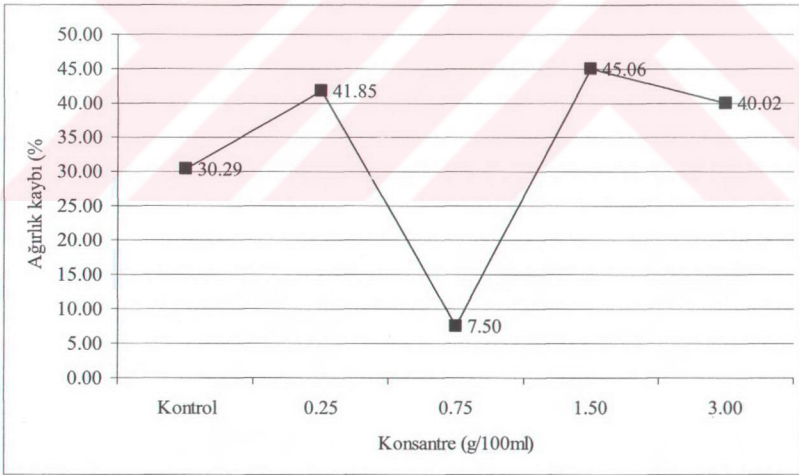
Çalışmanın diğer kısmında ise aynı ağaç örnekleri, Doğu kayını ve sarıçam, *G.sisyrinchium* (L) Parl. bitkisi ile empenyesinin, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerindeki etkileri öğrenilmiştir. Bu çalışmada en verimli konsantr Doğu kayını deney örnekleri için % 0.75 g/100ml ve sarıçam için ise 0.25 g/100ml lik konsantr olmuştur. Sarıçamda ağırlık kaybı %10.75; Doğu kayınında ise % 7.50 olarak olmuştur. En yüksek ağırlık kaybı ise 1.50 g/100ml ve 3.00 g/100ml konsantrelerde belirlenmiştir.

Tablo 3. *Muscari neglectum* Guss. ve *Gynandris sisyrinchium* bitkisi ile emprenye yapılmış Doğu kayını ve sarıçam ağaçlarında kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) ve beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) tarafından 12 hafta sonra meydana gelen ağırlık kayıpları

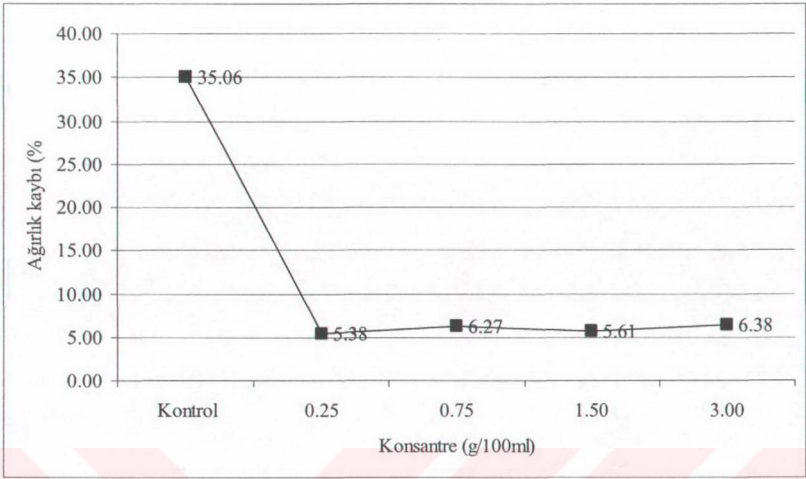
Ağaç Türü	Bitki	Konst. (g/100ml)	Ortalama Retensiyon (kg /m ³)	Ağırlık kaybı (%)	
				Kahverengi Çürüklük Mantarı (<i>Postia placenta</i>) Ort. ± St.sp.	Beyaz Çürüklük Mantarı (<i>Trametes versicolor</i>) Ort. ± St.sp.
Doğu Kayın	MN	Kontrol	0.00	35.06±3.64	30.29±3.20
		0.25	0.04	18.30±2.67	41.85±0.74
		0.75	0.07	6.18±0.27	7.50±0.99
		1.50	0.11	38.96±4.34	45.06±5.44
		3.00	0.11	6.07±0.66	40.02±3.26
	GS	Kontrol	0.00	35.06±3.64	30.29±3.20
		0.25	0.02	5.38±0.13	28.71±2.99
		0.75	0.04	6.27±0.42	26.52±1.03
		1.50	0.06	5.61±0.75	38.99±1.19
		3.00	0.10	6.38±0.75	42.76±1.65
Sarıçam	MN	Kontrol	0.00	41.71±3.88	12.00±0.95
		0.25	0.03	6.18±0.43	12.44±1.09
		0.75	0.05	6.03±0.46	7.34±2.16
		1.50	0.12	41.33±1.41	17.24±0.73
		3.00	0.09	6.18±0.55	10.57±0.57
	GS	Kontrol	0.00	41.71±3.88	12.00±0.95
		0.25	0.04	6.45±0.78	10.75±0.91
		0.75	0.06	6.51±0.31	16.41±1.34
		1.50	0.08	6.14±0.08	19.69±1.64
		3.00	0.13	6.52±0.13	23.96±0.93



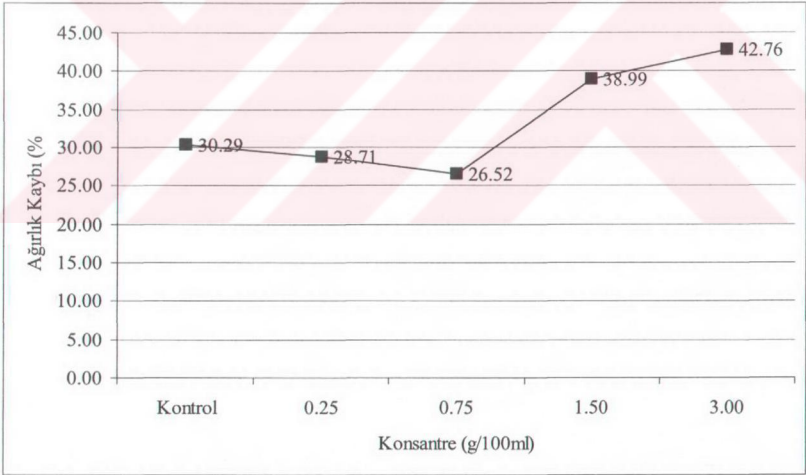
Şekil 12. Doğu kayını deney örneklerinin *Muscari neglectum* Guss. bitkisi ile emphynesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerindeki etkileri



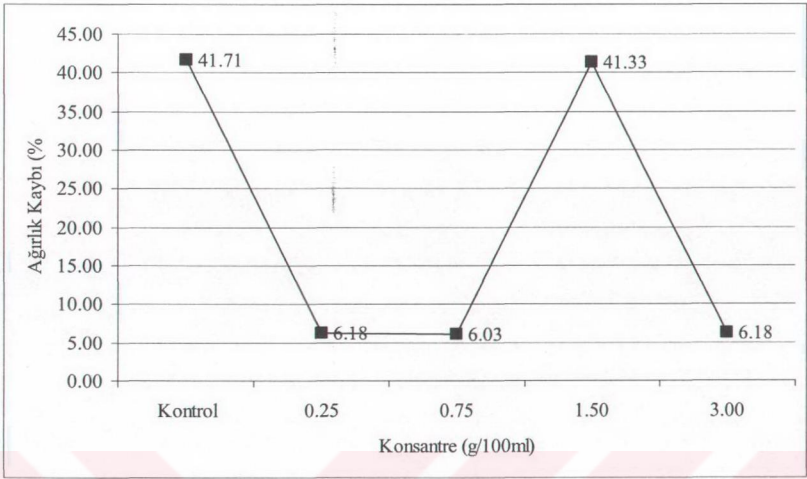
Şekil 13. Doğu kayını deney örneklerinin *Muscari neglectum* Guss. bitkisi ile emphynesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerindeki etkileri



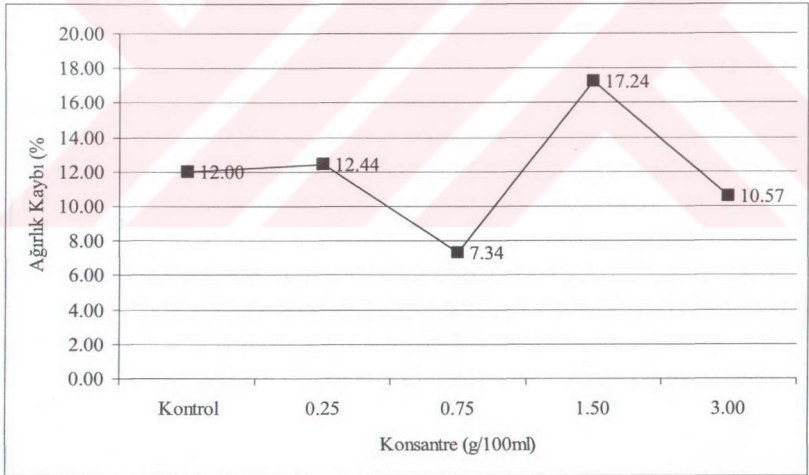
Şekil 14. Doğu kayını deney örneklerinin *Gynandris sisyrinchium* bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerindeki etkileri



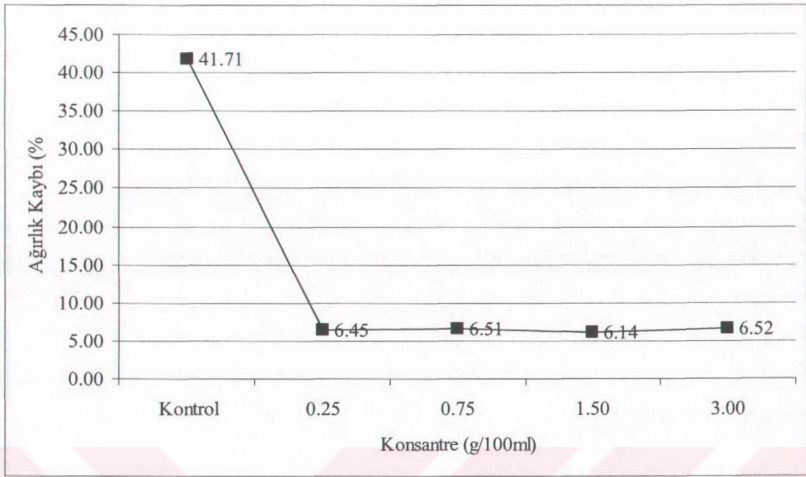
Şekil 15. Doğu kayını deney örneklerinin *Gynandris sisyrinchium* bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerindeki etkileri



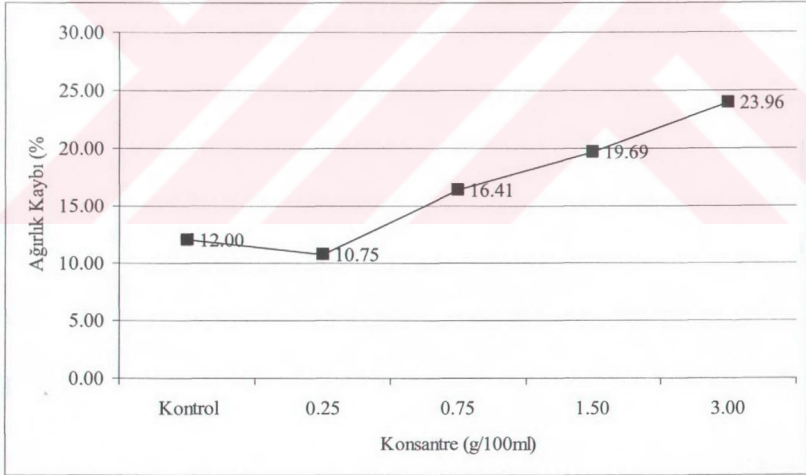
Şekil 16. Sarıçam deney örneklerinin *Muscari neglectum* Guss. bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerindeki etkileri



Şekil 17. Sarıçam deney örneklerinin *Muscari neglectum* Guss. bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerindeki etkileri



Şekil 18. Sarıçam deney örneklerinin *Gynandris sisyrinchium* bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerindeki etkileri



Şekil 19. Sarıçam deney örneklerinin *Gynandris sisyrinchium* bitkisi ile empenyesinin 12 hafta sonra beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerindeki etkileri

4.2. Emprenyeli Denedey Örneklerinin Ağırlık Kayıplarının İrdelenmesi

4.2.1. Kahverengi Çürüklük Mantarının (*Postia placenta*), Sarıçam ve Doğu Kayını

Denedey Örneklerinde Meydana Getirdiği Ağırlık Kayıplarının İrdelenmesi

Denedey numunelerinin, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, bitki türlerine göre Doğu kayını ve sarıçam deney örneklerindeki ortalama ağırlık kayıpları Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) meydana getirdiği yüzde ağırlık kayıpları ve varyasyon yüzdeleri

Denedey Ağaç Türü	Bitki	Yıkımlanmış Kontrol Ortalama (%)	*V (%) ((V=S/x).100)	Emprenye Edilmiş Örnekleri n Yıkımlan mış Ortalamal arı (%)	*V (%) ((V=S/x).100)
Doğu Kayını	MN	35.06	10.39	18.30	14.61
				6.18	4.42
				38.96	11.13
				6.07	10.88
	GS			5.38	2.45
				6.27	6.78
				5.61	13.29
				6.38	11.69
Sarıçam	MN	41.71	9.30	6.18	6.89
				6.03	7.70
				41.33	3.40
				6.18	8.90
	GS			6.45	12.09
				6.51	4.77
				6.14	1.26
				6.52	1.95

* V (%) : Varyasyon katsayısı

Ağaç türü, bitki türü ve konsantrenin kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kayıpları üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan çoklu varyans analizi sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) etkisine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Ağaç Türü	1	7.491	7.491	11.0495	0.0013
Bitki Türü	1	1598.800	1598.800	2358.2449	0.0000
Ağaç Türü x Bitki Türü	1	34.610	34.610	51.0496	0.0000
Konsantre	4	15715.707	3928.927	5795.2027	0.0000
Ağaç Türü x Konsantre	4	376.771	94.193	138.9350	0.0000
Bitki Türü x Konsantre	4	4473.356	1118.339	1649.5600	0.0000
Ağaç Türü x Bitki Türü x Konsantre	4	187.359	46.840	69.0889	0.0000
Hata	80	54.237	0.678		
Toplam	99	22448.330			

Çoklu varyans analizi sonuçlarına göre; ağaç türü, bitki türü, ağaç türü – bitki türü, konsantre, ağaç türü - konsantre, bitki türü - konsantre ve ağaç türü - bitki türü - konsantre etkileşimlerinin, ağırlık kaybı değerlerine etkisi 0.05 hata olasılığına göre istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

Ağaç türlerinin, ağırlık kaybı değerleri üzerindeki etkilerine ait ağırlık kaybı ortalamaları $\pm 0.3277\%$ LSD kritik değeri için karşılaştırılması Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Ağaç türlerine göre, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.

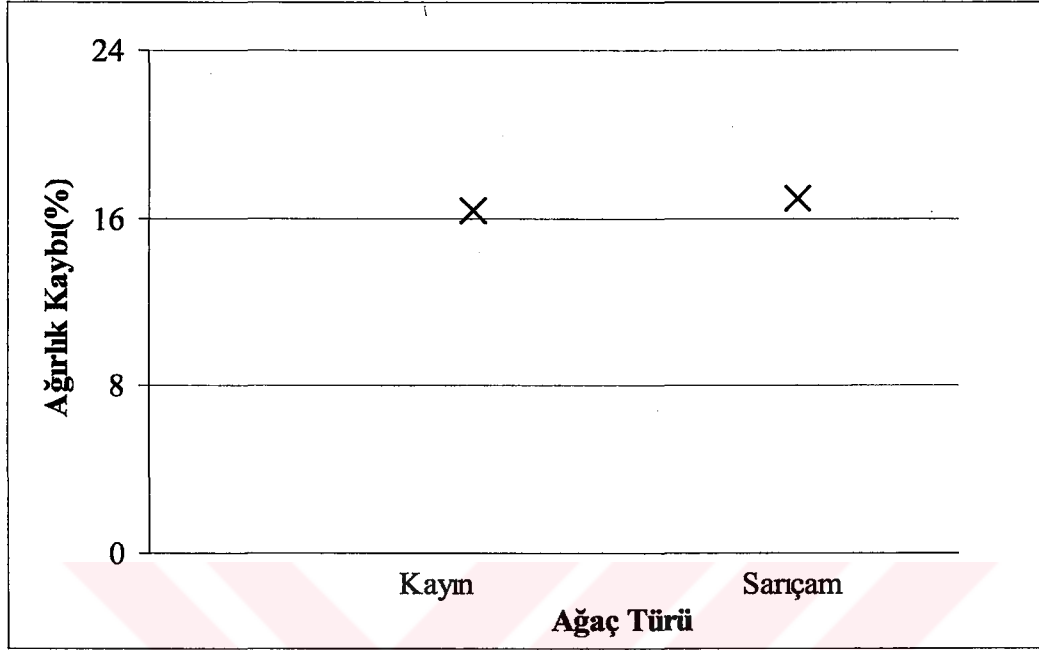
Ağaç Türü	*X	**HG
Doğu Kayını	16.33	A
Sarıçam	16.88	B

LSD : ± 0.3277

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Sarıçam odunu, Doğu kayını odununa göre daha başarılı bulunmuştur. Ağaç türüne göre ağırlık kaybı değerleri ortalamalarının karşılaştırma sonuçları Şekil 20' de gösterilmiştir.



Şekil 20. Ağaç türüne göre kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Doğu kayını odununda sarıçam odununa göre daha az ağırlık kaybı olmuştur. Kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) Doğu kayını deney örneklerinde yeterli besin bulamamış ve kullanılan ekstraktların çürüklük mantarlarını engelleme etkileri olumlu sonuç vermiştir.

Bitki türlerinin, ağırlık kaybı değerleri üzerindeki etkilerine ait ağırlık kaybı ortalamaların ± 0.3277 % LSD kritik değeri için karşılaştırılması Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7. Bitki türlerine göre, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.

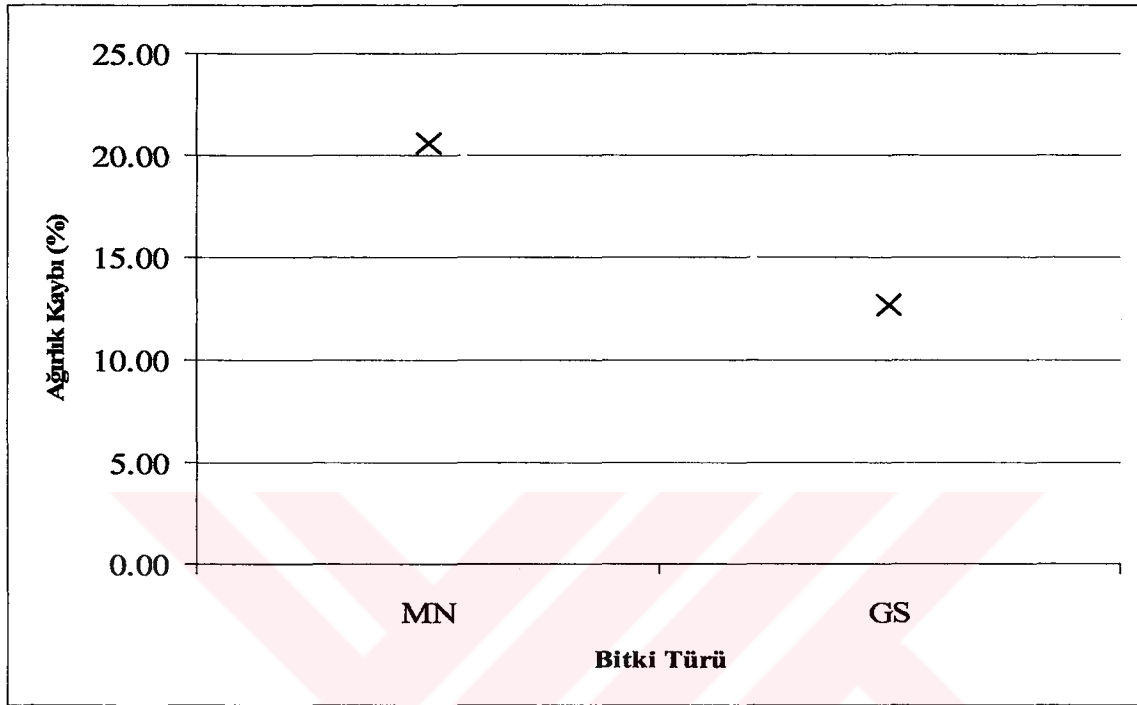
Bitki Türü	*X	**HG
MN	20.60	B
GS	12.60	A

LSD : ± 0.3277

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Gynandrisis sisyrinchium bitkisi diğer bitkilere göre daha başarılı bulunmuştur. Bitki türüne göre ağırlık kaybı değerleri ortalamalarının karşılaştırma sonuçları Şekil 21’de gösterilmiştir.



Şekil 21. Bitki türüne göre Doğu kayını ve sarıçam odunu, kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Bitki türlerinin, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerinde, Doğu kayını ve sarıçam üzerindeki etkilerine ait ağırlık kaybı ortalamalarının ± 0.4635 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Ağaç ve bitki türüne göre, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması

Ağaç Türü	Bitki Türü	*X	**HG
Doğu Kayını	MN	20.91	D
Doğu Kayını	GS	11.74	A
Sarıçam	MN	20.29	C
Sarıçam	GS	13.46	B

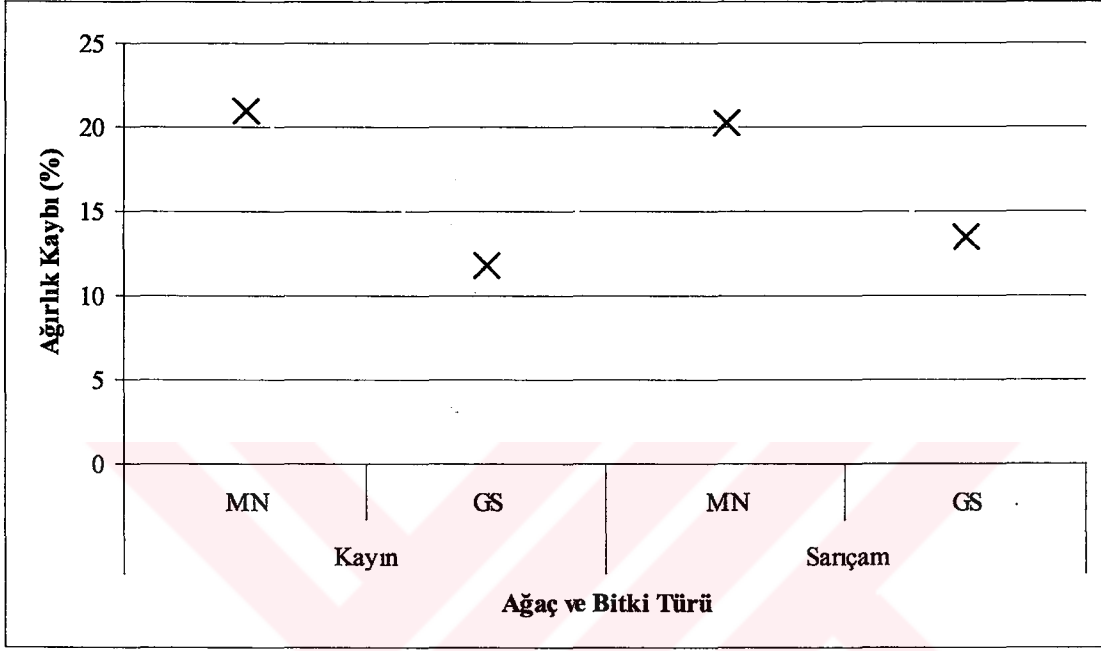
LSD : ± 0.4635

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Sarıçam ve Doğu kayını odununda, *Gynandris sisyrinchium* bitkisi ile yapılan ekstrakt etkili olurken, *Muscari neglectum* Guss bitkisi en kötü sonucu vermiştir.

Ağaç ve bitki türüne göre kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) etkisi sonucu, sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde meydana gelen ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 22' de verilmiştir.



Şekil 22. Ağaç ve bitki türüne göre kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Bitki ekstraktlarının konsantrelerinin, sarıçam ve Doğu kayını deney örnekleri üzerinde, kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) etkisi sonucu meydana gelen ağırlık kaybı ortalamalarının ± 0.5182 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 9' da verilmiştir.

Tablo 9. Ekstrakt konsantrelerinin, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması

Konsantr (g/100ml)	*X	**HG
Kontrol	38.39	D
0.25	9.08	B
0.75	6.25	A
1.50	23.01	C
3.00	6.29	A

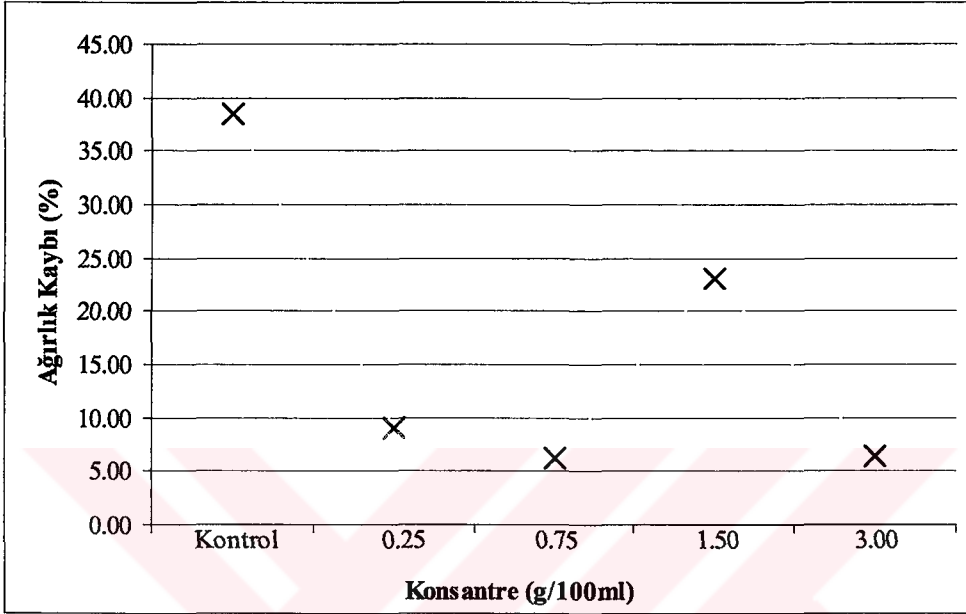
LSD : ± 0.5369

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı elde edilen ekstraktların en uygun konsantreleri, 0.75 ve 3.00 g/100 ml ile yapılan konsantrelerin olduğu ve her iki ağaç türü üzerinde de etkili sonuç verdikleri istatistiksel anlamda bulunmuştur.

Konsantrelere göre, kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 23' de verilmiştir.



Şekil 23. Konsantreye göre kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Ağaç türünün konsantre miktarlarına göre, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerinde, sarıçam ve Doğu kayını deney örnekleri üzerindeki ağırlık kaybı ortalamalarının ± 0.7328 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Ağaç türü ve konsantrelerin, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması

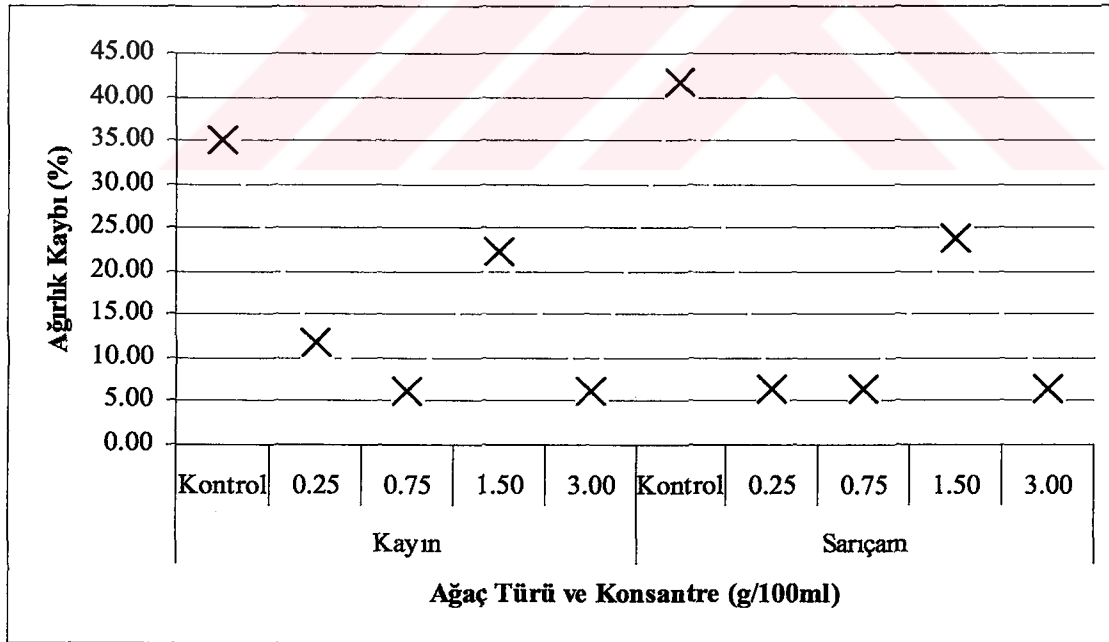
Ağaç Türü	Konsantre (g/100ml)	*X	**HG
Doğu Kayını	Kontrol	35.06	E
	0.25	11.84	B
	0.75	6.23	A
	1.50	22.28	C
	3.00	6.23	A
Sarıçam	Kontrol	41.71	F
	0.25	6.32	A
	0.75	6.27	A
	1.50	23.73	D
	3.00	6.35	A

LSD : ± 0.7328

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Ağaç türü ve konsantrelere göre, kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 24' de verilmiştir.



Şekil 24. Ağaç türü ve konsantrelere göre kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Bitki türünün, konsantrelere göre kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerinde, sarıçam ve Doğu kayını deney örnekleri üzerindeki ağırlık kaybı ortalamalarının ± 0.7328 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Bitki türü ve konsantrelerin, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması

Bitki Türü	Konsantre(g/100ml)		*X	**HG
MN	K	Kontrol	38.39	C
	1	0.25	12.24	B
	2	0.75	6.105	A
	3	1.50	40.14	D
	4	3.00	6.126	A
GS	K	Kontrol	38.39	C
	1	0.25	5.914	A
	2	0.75	6.390	A
	3	1.50	5.876	A
	4	3.00	6.449	A

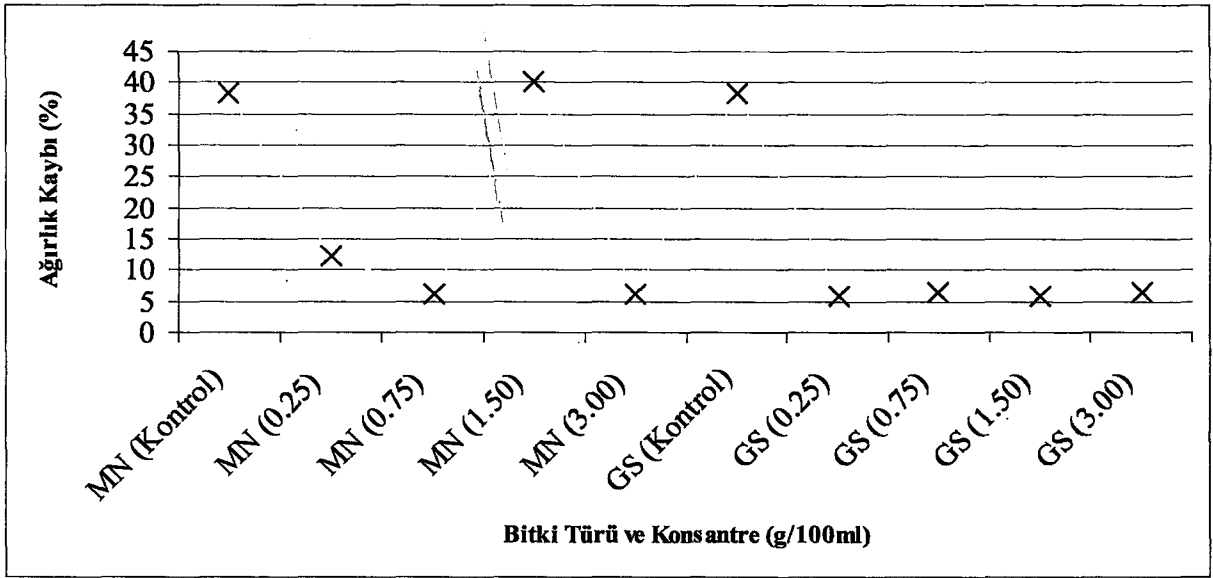
LSD : ± 0.7328

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Her iki ağaç türüne göre de, bitki ve konsantreleri bakımından en olumlu sonuç *Gynandrisis sisyrinchium* bitkisinin 0.25, 0.75, 1.50 ve 3.00 g/100ml ile hazırlanan konsantreleri vermiştir.

Bitki – konsantre türüne göre, kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) mantarının etkisi sonucu sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde meydana gelen ağırlık kaybı ortalamaları şekil 25’de verilmiştir.



Şekil 25. Bitki türü ve konsantrelere göre kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Ağaç – bitki – konsantreye göre kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) üzerinde, sarıçam ve Doğu kayını deney örnekleri üzerindeki ağırlık kaybı ortalamalarının ± 1.036 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Ağaç - bitki – konsantrelerin, kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması

Ağaç	Bitki	Konsantre(g/100ml)	*X	**HG
Doğu Kayını	MN	Kontrol	35.06	D
		0.25	18.30	C
		0.75	6.180	B
		1.50	38.96	E
		3.00	6.074	B
	GS	Kontrol	35.06	D
		0.25	5.378	A
		0.75	6.270	B
		1.50	5.612	B
		3.00	6.384	B
Sarıçam	MN	Kontrol	41.71	F
		0.25	6.180	B
		0.75	6.030	B
		1.50	41.33	F
		3.00	6.178	B
	GS	Kontrol	41.71	F
		0.25	6.450	BC
		0.75	6.510	BC
		1.50	6.140	B
		3.00	6.514	BC

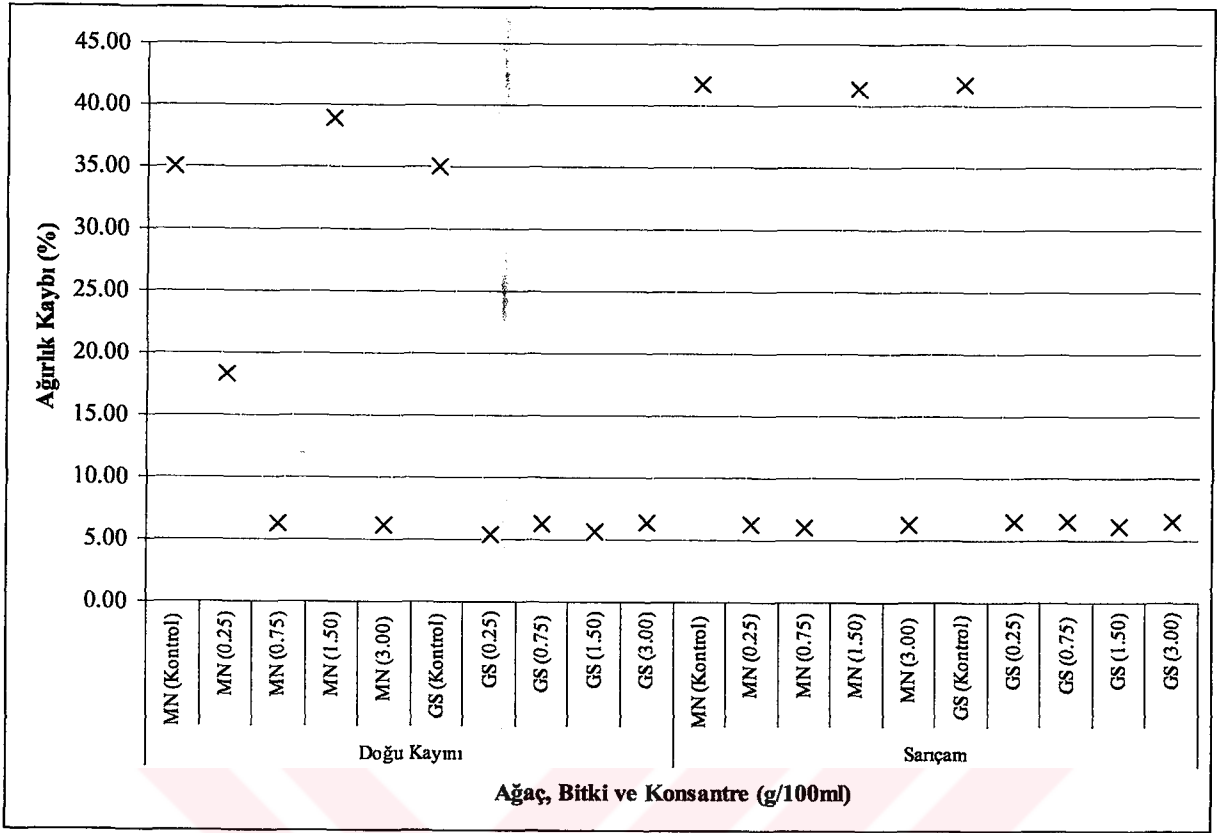
LSD : ± 1.036

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Ağaç – bitki – konsantrelerine göre en olumlu sonucu sarıçam deney örneklerinde *Muscari neglectum* Guss. bitkisinin 0.75 g/100ml, Doğu kayını deney örneklerinde ise *Gynandrisis sisyrinchium* bitkisinin 0.25 g/100ml ile yapılan empenyeleri vermiştir.

Ağaç – bitki – konsantreye göre, kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) etkisi sonucu sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde meydana gelen ağırlık kaybı ortalamaları şekil 26’da verilmiştir.



Şekil 26. Ağaç – bitki – konsantreye göre kahverengi çürüklük mantarına (*Postia placenta*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

4.2.2. Beyaz Çürüklük Mantarının (*Trametes versicolor*), Sarıçam ve Doğu Kayını Deney Örneklerinde Meydana Getirdiği Ağırlık Kayıplarının İrdelenmesi

Deney örneklerinin, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, bitki türlerine göre Doğu kayını ve sarıçam deney örneklerindeki ortalama ağırlık kayıpları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*) meydana getirdiği yüzde ağırlık kayıpları ve varyasyon yüzdeleri

Deney Ağaç Türü	Bitki	Kontrol Örneklerinin Ağırlık Kaybı Yüzdelerine İlişkin Ortalama Değerler (%)	*V (%) ((V=S/X _{ort}).100)	Emprenye Edilmiş Örneklerin Ağırlık Kaybı Yüzdelerine İlişkin Ortalama Değerler (%)	*V (%) ((V=S/X _{ort}).100)
Doğu Kayını	MN	30.29	10.56	41.85	1.77
				7.50	13.22
				45.06	12.07
				40.02	8.14
	GS			28.71	10.40
				26.52	3.90
				38.99	3.04
				42.76	3.85
Sarıçam	MN	12.00	7.94	12.44	8.76
				7.34	29.44
				17.24	4.23
				10.57	5.41
	GS			10.75	8.50
				16.41	8.14
				19.69	8.34
				23.96	3.89

*V (%) : Varyasyon katsayısı

Ağaç türü, bitki türü ve konsantrenin ağırlık kayıpları üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan çoklu varyans analizi sonuçları Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. Doğu kayını ve Sarıçam deney örneklerinde beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*) etkisine ilişkin çoklu varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Ağaç Türü	1	8933.463	8933.463	3571.1537	0.0000
Bitki Türü	1	173.475	173.475	69.3468	0.0000
Ağaç Türü x Bitki Türü	1	112.721	112.721	45.0601	0.0000
Konsantre	4	3373.209	843.302	337.1102	0.0000
Ağaç Türü x Konsantre	4	1295.711	323.928	129.4902	0.0000
Bitki Türü x Konsantre	4	1424.520	356.130	142.3631	0.0000
Ağaç Türü x Bitki Türü x Konsantre	4	419.727	104.932	41.9464	0.0000
Hata	80	200.125	2.502		
Toplam	99	15932.951			

Çoklu varyans analizi sonuçlarına göre; ağaç türü, bitki türü, ağaç türü – bitki türü, konsantre, ağaç türü - konsantre, bitki türü - konsantre ve ağaç türü - bitki türü - konsantre etkileşimlerinin, ağırlık kaybı değerlerine etkisi 0.05 hata olasılığına göre istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

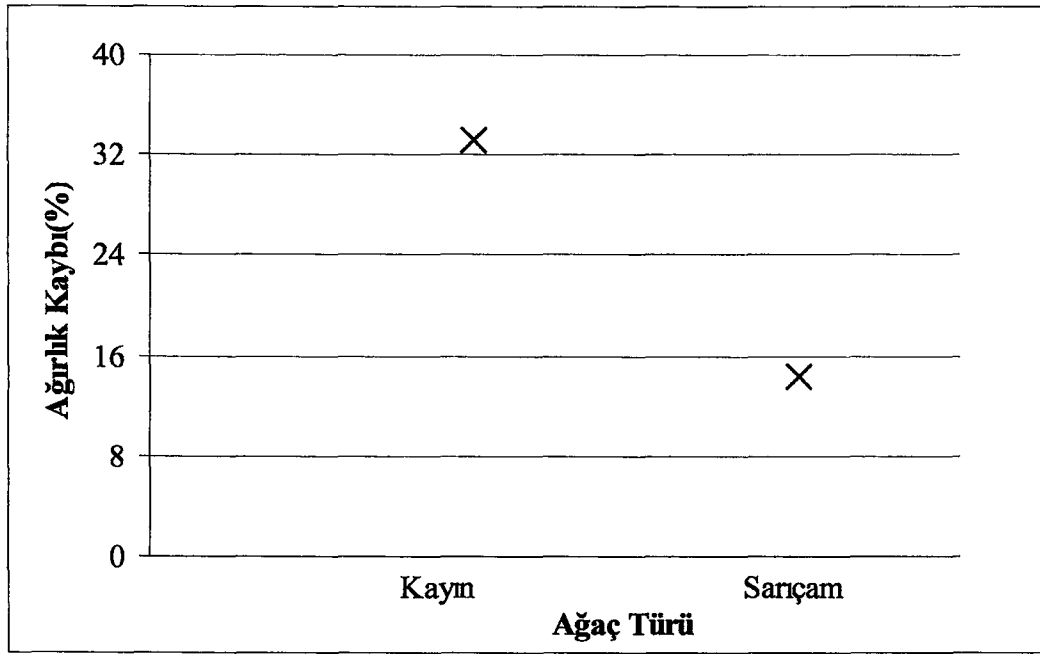
Ağaç türlerinin, ağırlık kaybı değerleri üzerindeki etkilerine ait ortalamalarının ± 0.6296 % LSD kritik değeri için karşılaştırılması Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15. Ağaç türlerine göre, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.

Ağaç Türü	*X	**HG
Doğu Kayını	33.20	B
Sarıçam	14.30	A

LSD : ± 0.6217 *X: Ortalama **HG: Homojenlik Grubu

Sarıçam odunu, Doğu kayını odununa göre daha başarılı bulunmuştur. Ağaç türüne göre ağırlık kaybı değerleri ortalamalarının karşılaştırma sonuçları Şekil 27’de gösterilmiştir.



Şekil 27. Ağaç türüne göre beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Bitki türüne göre, beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*), Doğu kayını ve sarıçam deney örnekleri üzerindeki etkilerine ait ağırlık kaybı ortalamalarının ± 0.6296 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Bitki türüne göre, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.

Bitki Türü	*X	**HG
MN	22.43	A
GS	25.06	B

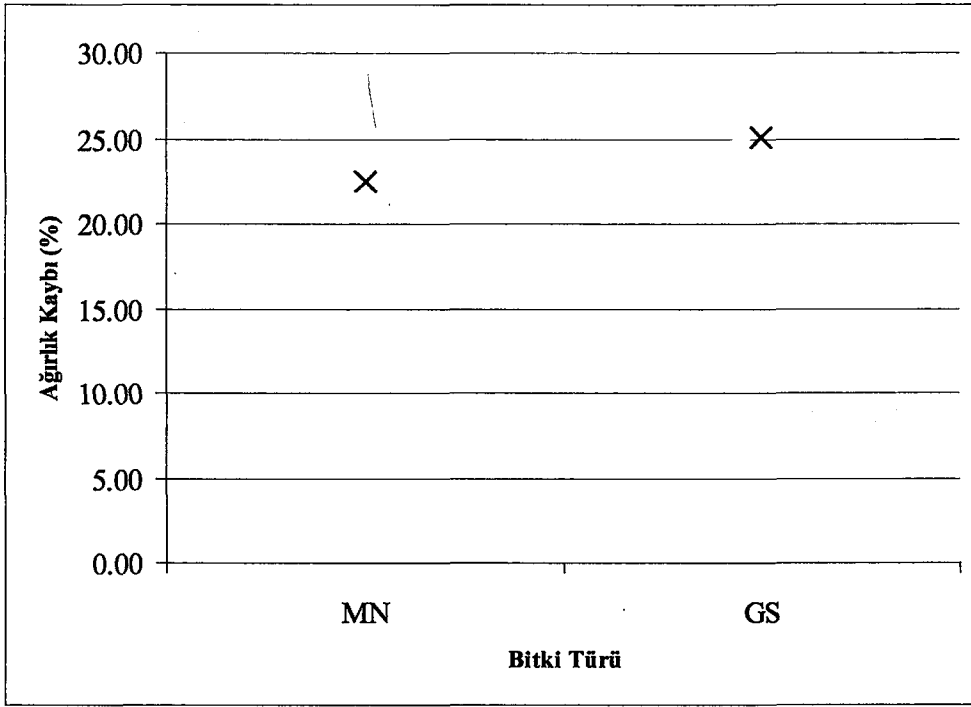
LSD : ± 0.6296

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı en etkili bitki ekstraktı *Muscari neglectum* Guss olarak bulunmuştur. Bitki ekstraktına göre *Muscari neglectum* Guss bitkisinden elde edilen ekstrakt ile yapılan empenye, beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*) gelişimini engellemesi bakımından en başarılı bulunmuştur.

Bitki türüne göre beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*), sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde yapmış olduğu ağırlık kaybı değerlerinin ortalamaları Şekil 28'de verilmiştir.



Şekil 28. Bitki türüne göre beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Ağaç ve bitki türüne göre, beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*), Doğu kayını ve sarıçam deney örnekleri üzerindeki etkilerine ait ağırlık kaybı ortalamalarının ± 0.8903 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Ağaç ve bitki türüne göre, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.

Ağaç Türü	Bitki Türü	*X	**HG
Doğu Kayını	MN	32.94	C
Doğu Kayını	GS	33.45	C
Sarıçam	MN	11.92	A
Sarıçam	GS	16.67	B

LSD : ± 0.8903

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Sarıçam deney örneklerinde beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı, *Muscari neglectum* Guss. bitkisi ile yapılan emprenyeleme işlemi başarılı bulunmuştur. Doğu kayını deney örneklerinde ise yine *Muscari neglectum* Guss. ile yapılan emprenyeleme işlemi başarılı bulunmuştur.

Ağaç ve bitki türüne göre beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*), sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 29'da verilmiştir.



Şekil 29. Ağaç ve bitki türüne göre beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Bitki ekstraktlarından elde edilen konsantrelerin, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) tarafından sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamalarının ± 0.9954 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Konsantreye göre, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.

Konsantre (g/100ml)	*X	**HG
Kontrol	21.15	B
0.25	23.44	C
0.75	14.44	A
1.50	30.39	E
3.00	29.33	D

LSD : ± 0.9830

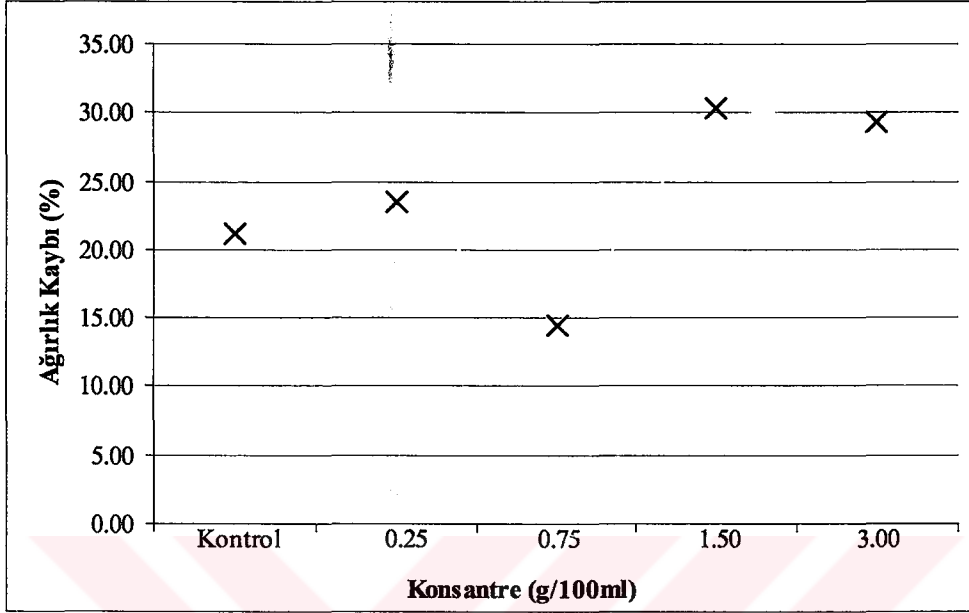
*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı, sarıçam ve Doğu kayını odunlarının emprenyesinde kullanılacak bitki konsantreleri arttırıldıkça, mantar, bitki

içerisindeki organik maddelerle beslenerek, deney örneklerine zarar vermektedir. Buna göre en uygun konsantreler 0.25 ve 0.75 g/100ml olarak bulunmuştur.

Konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*) yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 30' da verilmiştir.



Şekil 30. Konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Ağaç türünün konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerinde, sarıçam ve Doğu kayını deney örnekleri üzerindeki ağırlık kaybı ortalamalarının ± 1.480 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 19' da verilmiştir.

Tablo 19. Ağaç türü ve konsantrelerin, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması

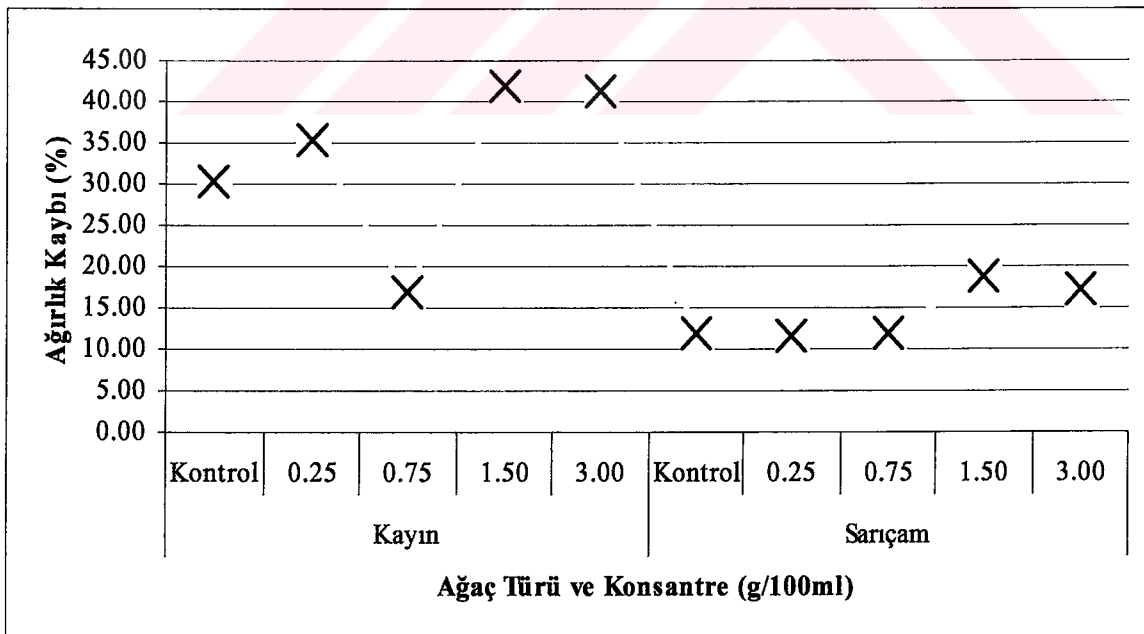
Ağaç Türü	Konsantre (g/100ml)	*X	**HG
Doğu Kayını	Kontrol	30.29	D
	0.25	35.28	E
	0.75	17.01	B
	1.50	42.02	F
	3.00	41.39	F
Sarıçam	Kontrol	12.00	A
	0.25	11.59	A
	0.75	11.87	A
	1.50	18.75	C
	3.00	17.26	B

LSD : ± 1.480

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Ağaç türü ve konsantrelere göre, beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*) yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 31' de verilmiştir.



Şekil 31. Ağaç türü ve konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Bitki ve konsantrelere göre, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerine ait ağırlık kaybı ortalamalarının ± 1.408 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. Bitki ve konsantrelere göre, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması.

Bitki Türü	Konsantre (g/100ml)		*X	**HG
MN	K	Kontrol	21.15	C
	1	0.25	27.14	E
	2	0.75	7.420	A
	3	1.50	31.15	G
	4	3.00	25.30	D
GS	K	Kontrol	21.15	C
	1	0.25	19.73	B
	2	0.75	21.46	C
	3	1.50	29.62	F
	4	3.00	33.36	H

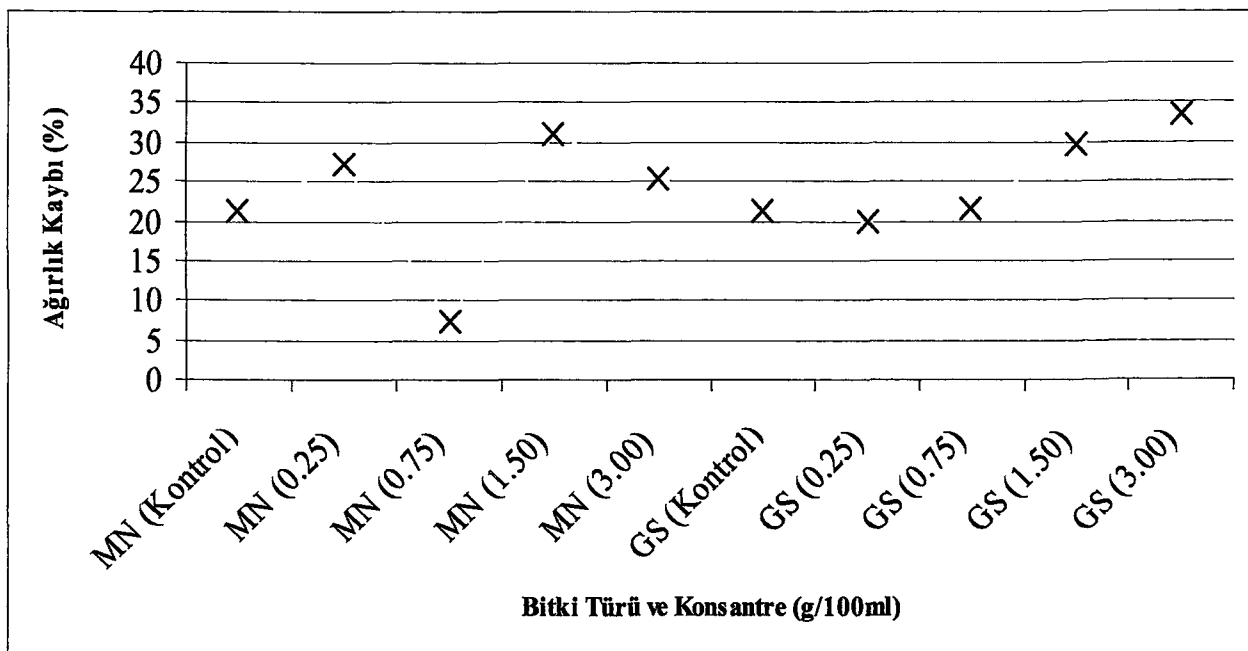
LSD : ± 1.408

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinin, elde edilen bitki ekstraktları ile emprenyesi sonucu, beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı, *Muscari neglectum* Guss bitkisinin 0.75 g /100 ml ile yapılan konsantresi en olumlu sonucu verdiği bulunmuştur.

Bitki türü ve konsantre türüne göre, beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*), sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 32’de verilmiştir.



Şekil 32. Bitki türü ve konsantre türüne göre beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

Ağaç – bitki – konsantreye göre beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) üzerinde, sarıçam ve Doğu kayını deney örnekleri üzerindeki ağırlık kaybı ortalamalarının ± 1.991 % LSD değeri için karşılaştırılması Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Ağaç - bitki – konsantrelerin, beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) etkisi altında, ağırlık kayıpları ortalamalarının karşılaştırılması

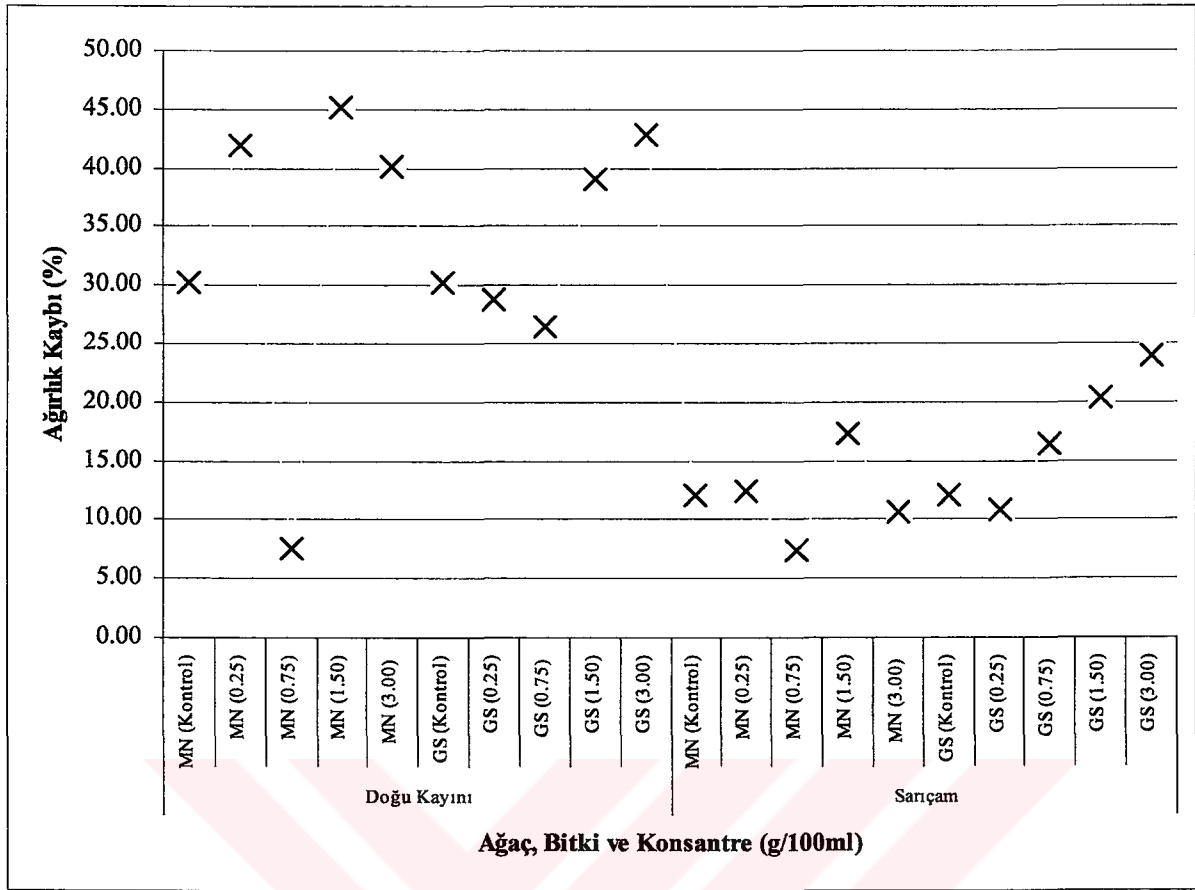
Ağaç	Bitki	Konsantre(g/100ml)	*X	**HG
Doğu Kayını	MN	Kontrol	30.29	G
		0.25	41.85	JH
		0.75	7.502	A
		1.50	45.06	K
		3.00	40.02	HI
	GS	Kontrol	30.29	G
		0.25	28.71	G
		0.75	26.52	F
		1.50	38.99	H
		3.00	42.76	J
Sarıçam	MN	Kontrol	12.00	B
		0.25	12.44	B
		0.75	7.338	A
		1.50	17.24	C
		3.00	10.57	B
	GS	Kontrol	12.00	B
		0.25	10.75	B
		0.75	16.41	C
		1.50	20.26	D
		3.00	23.96	E

LSD : ± 1.991

*X: Ortalama

**HG: Homojenlik Grubu

Ağaç - bitki – konsantrelere göre, beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*), sarıçam ve Doğu kayını deney örneklerinde yapmış olduğu ağırlık kaybı ortalamaları Şekil 33’de verilmiştir.



Şekil 33. Ağaç - bitki – konsantrelere göre beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı ağırlık kaybı değerlerinin ortalamalarının karşılaştırılması

5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

5.1. *Muscari neglectum* Guss. ve *Gynandiriris sisyrinchium* Ekstraktları ile Emprenye Sonucunda Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) ve Doğu Kayını (*Fagus orientalis* L.) Deney Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kayıpları

Muscari neglectum Guss., türünün *Gynandiriris sisyrinchium* (L.) Parl. türüne nisbette antioksidant özellikleri zayıf olduğu kayın ve sarıçam üzerinde çürüklük mantarları ile yapılan bu çalışmalardan da görülmektedir.

Muscari Mill. türleri organik yapı itibari ile hemen hemen aynı yapıya sahip olmaktadırlar. *Muscari neglectum* guss. bitkisi homoizoflavonların türevi olan 3-benzil 4-kromanon ve scillaseillin adı verilen başka bir homoizoflavonon türevi içermektedir (Barone vd, 1988). Bu maddeler mantarın direncini kırmaya ve ağırlık kaybını önlemeye etkili olabilen maddelerdir.

Muscari neglectum Guss. türünün Doğu kayını ve sarıçam örneklerinin üzerindeki emprenyesi *Trametes versicolor* mantarı üzerinde denenmiş ve her iki örnekte benzer sonuçlar elde edilmiştir. Sadece Doğu kayını örneğinde 3 g/ml konsantrede ağırlık kaybı (% 40.02) daha çok, sarıçamda ise (%10.57) daha az olmuştur. Bu sonuç, sarıçamın emprenye ortamında beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) karşı daha dirençli olduğunu ortaya koymuştur. Kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) ise Doğu kayını ve sarıçam deney örneklerinde 3 – 0.75 g/100 ml konsantrelerde önemli sonuçlar vermiştir. Doğu kayını deney örneklerinde ağırlık kaybı % 6,07 lere, sarıçam deney örneklerinde % 6.03 lere kadar inmiştir. Bunlar tümü ile *Muscari neglectum* Guss.'un kök yumrularının içermiş olduğu triterpenlerden, alkoloitlerden ve homoizoflavononlardan kaynaklanmaktadır.

Gynandiriris Parl. cinsinden olan bitki türlerinin kökleri yüksek miktarlarda fenol-glikozit, flavon ve alkoloit; yaprak ve çiçekleri ise eterik yağlar taşımaktadırlar (Reznicek vd.,1989).

Sonuçlar, *Gynandiriris sisyrinchium* (L.) Parl. türünün kök yumrularında toplanmakta olan fenol-glikozit bileşiklerinin etkisi sonucu kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) faaliyeti, 0.25 g/100ml ve 3.00 g/100ml konsantrelerde zayıflar ve sonuçta ağırlık kaybı en düşük düzeyde ortaya çıkar. Beyaz çürüklük mantarına (*Trametes versicolor*) ise 0.25 ve 0.75 g/100ml lerde mantarın direnci kırılır. Bütün bunlar beyaz çürüklük mantarı (*Trametes versicolor*) için uygun konsantrenin 0.75 g/100ml ve kahverengi çürüklük mantarı (*Postia placenta*) için ise 0.25 g/100ml olduğunu göstermektedir. Bu olayda alkoloit ve

flavonoitlerin etkisi yok derecesindedir. Çünkü bu iki maddenin miktarı organik aktif madde bakımından çok düşüktür.

5.2. Öneriler

Doğal koruyucu olarak odunun emprenyesinde kullanılan, çevresel zararı olmayan geofit bitkilerin, laboratuvar denemelerinde ağaç çürüklük mantarlarına karşı kayda değer koruyucu etki göstermişlerdir. Ancak, bu bitkilerin içerdiği organik maddelerden, en etkin olanı ayrıştırılarak kullanılması halinde daha düşük konsantrelerde etkili sonuçlar alınabilir. Bu bitkilere benzer şekilde diğer zehirli bitkilerin, farklı mantar ve ağaç türleri üzerindeki etkileri incelenebilir. Bu çalışmada kullanılan ekstraktların, ağaç malzemedeki tutunması ve doğal koruyuculuk etki sürelerinin artırılması bakımından gerekli testler de yapılabilir. Ayrıca çalışmada kullanılan bitkiler endemik bitki olduğundan, kültür çalışması yapılarak emprenye endüstrisi için gereken büyük miktardaki ihtiyaçlara cevap verilebilir.



KAYNAKLAR

Alemdaroğlu, T., 1998, Ağaç Kimyası, Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ISBN 975-7313-32-7, Ankara, 109 s.

Allı, H., Muğla Yöresinin Parazit Makrofungusları Üzerinde Taksonomik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Uludađ Üniversitesi, Bursa, 1999.

Anonimous, 2005, bitkiterapi.tripod.com/terkipleri_2htm,2

Anonimous, 2005, bitkiterapi.tripod.com/terkipleri.htm#alkoloidler

Armağan, M., Palamutun Deđerlendirilmesi, Valeks Üretimi ve Kullanım Yerleri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon,1988.

ASTM, 1994, Standart Test Method for Wood Preservatives by Laboratory Soil-Block Cultures, D 1413-76.

Barone, G., Corsaro, M., Lanzetta, R., Parrilli, M., 1988, Homoisoflavanones from *Muscari neglectum*, Phytochemistry, Volume 27, Issue 3 , 921-923 pp.

Baytop, T.,1994 Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, T.D.K. Yayınları, No: 578, Ankara.

Baytop,T., 1999, Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, ISBN: 975-420-021-1, İstanbul.

Berkel, A., 1972, Ağaç Malzeme Teknolojisi, Cilt II, İstanbul, 386 s.

Bruce, A., Highley, T., L.,1991, Basidiomycete Colonization of Douglas-fir Poles After Polyborate Treatments, Forest Product Journal, 41 (2): 63-67 s.

Bozkurt, Y., 1992, Odun Anatomisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 415, ISBN 975-404-230-6, İstanbul.

Bozkurt, Y., Erdin, N.,1988, Ağaç Malzemenin Korunması ve Önemi, MPM Yayınları, No:338, Ankara, 13-23 s.

Bozkurt, Y., Göker, Y., Erdin, N., 1993, Emprenye Tekniği, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No: 425, ISBN 975-404-327-2, İstanbul, 425 s.

Bozkurt, Y., Erdin, N., Ünlügil, H., 1995, Odun Patolojisi Ders Kitabı, İstanbul Orman Fakültesi, Yayın No: 432, İstanbul, 398 s.

Bozkurt, Y., Erdin, N., 1997, Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı, İstanbul Orman Fakültesi, Yayın No: 445, İstanbul, 372 s.

Bozkurt, Y., Erdin, N., 2000, Odun Anatomisi, İstanbul Üniversitesi,Orman Fakültesi, Yayın No: 466, İstanbul, 346 s.

Çetik, R., 1973, 'Vejetasyon Bilimi', Ülkemiz Matbaası, Ankara.

Çolak, Ayşen, M., Ahşap Zararlıları ve Koruma Yöntemleri, Yayınlanmamış Seminer, Muğla Üniversitesi, Muğla, 2002.

Edwards, H.,G.,M., Farnel, D., W., Daffner, L., 1996, Fourier-transform Raman Spectroscopic Study of Natural Waxes and Resins, Spectrochimica Acta Part A: Moleculer Spectroscopy V. 52, P. 1639-1648 pp.

Ellis, M., B., Ellis, S., P., 1990, Fungi Without Gills (Hymenomyces and Gastromyces) Chapman and All, London, 329 pp.

Erten, P., 1988, Ağaç Malzemedden Yapılacak Binalarda Çürümeye Karşı Alınacak Önlemler, MPM Yayınları, No: 338, Ankara, 75-88 s.

Gündoğan, M., T., Cyclamen mirabile Hildebr. ve Cyclamen trochopterantum O.Schwarz Türleri Üzerinde Bazı Fitokimyasal Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla, 2003.

Günay, R., 2002, Geleneksel Ahşap Yapılar Sorunları ve Çözüm Yolları, Birsen Yayınevi, İstanbul, 262 s.

Göktaş, O., Mammadov, R., Duru, M., E., Baysal, E., Çolak, A., M., Özen, E., Yeni Doğal Bitki Boyalarıyla Ahşap Malzemenin Boyanması ve Korunması, V. Uluslar arası Boya, Vernik, Mürekkep ve Yardımcı Maddeler Sanayi Kongresi ve Sergisi, 15-17 Nisan 2004, İstanbul, 219-225 s.

Hafizoğlu, H., 1986, Ağaç Malzeme Emprenye Tekniği Ders Notları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon.

Huş, S., 1969, Orman Mahsülleri Kimyası, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın No: 150, İstanbul.

İlhan, R., 1999, Ağaç Malzeme Teknolojisi I, Muğla Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Muğla, 165 s.

Kurtoğlu, A., 1988, Kimyasal Odun Koruma Maddelerinin Çevre Sağlığına Etkileri, MPM Yayınları, No: 338, Ankara, 196-214 s.

Koyuncu, M., 1994, 'Geofitler' Bilim ve Teknik, TÜBİTAK Yayını, Cilt 27, Sayı 321, Pro-Mat Basın Yayın A.Ş., Ankara.

Matamala, G., Smeltzer, W., Droguett, G., 2000, Comparison of Steel Anticorrosive Protection Formulated With Natural Tannins Extracted From Acacia and From Pine Bark, Corrosion Science, 1351-1362 s.

Merev, N., 1997, Odun Anatomisi ve Odun Tanıtımı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, No: 88, Trabzon.

Morrell, J., J., Newbill, M., A., Sexton, C., M, 1991, Basidiomycete Colonization Of Douglas-Fir Poles After Polyborate Treatments, Forest Products Journal 41(6):28-30 pp.

Nakayama, F., S., Vinjard, S., H., Chow, P., Bajwa, D., S., Youngquist, J., A., Muehl, J., H., Krzysik, A., M., 2001, Guayele as a Wood Preservative, Industrial Crops and Products, 105-111 pp.

Olteanu, M., 1997, Research on Wood Preservation by Tanning Materials Extracted From Chestnut, Spruce and Fir Trees ,Revista Padurilor, 112, Nr: 4, Romania.

Onuorah, O., E., 1990, The Wood Preservative Potentials of Heartwood Extracts of *Milicia Excelsa* and *Crythrophlucum Suavcolers*, Bioresource Technology, 171-173 pp.

Örs, Y., Keskin, H., 2001, Ağaç Malzeme Bilgisi, Ankara, 183 s.

Papas, A., M., 1996, Determinants of Antioxidants Status in Humans, Lipids, 31,77-82 pp.

Peker, H., 1997, Mobilya Üst Yüzeylerinde Kullanılan Verniklere Emprenye Maddelerinin Etkileri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Trabzon.

Prasad, R.B.N., Gülz, P. G., 1990, Surface Waxes From Leaves and Fruits of Walnut, Phytochemistry, Volume 29, Issue 7, 2097-2099 pp.

Pieroni, A., Janiak, V., Durr, C. M., Ludeke, S., Trachsel, E., Heinrich, M.,2000, *In vitro* Antioxidant Activity of Non-cultivated Vegetables of Ethnic Albanians in Southern Italy, *Tetrahedron: Asymmetry* 11 (2000) 1–8 pp.

Reznicek, G., 1989, Jurenitsch, J., Robien, W., Kubelka, W., Saponins in Cyclamen Species, *Phytochemistry*, V: 28, 825-828 pp.

Schultz, T., P., Nicholas, D., D., 2002, Development of Environmentally-benign Wood Preservatives Based on the Combination of Organic Biocides With Antioxidants and Metal Chelators, *Phytochemistry*, USA, 555-560 pp.

Selik, M., 1988, *Odun Patolojisi*, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No: 392, İstanbul.

Smith, A., L., Campbell, C., L., Walker, D., B., Hanover, J., W., 1989, Extracts from Black Locust as Wood Preservatives: Extraction of Decay Resistance from Black Locust Heartwood, *Holzforshung*, 43;5, 293-296 pp.

Suttie, E., D., Orsler, R., J., 1996, The Influence of the Natural Extractives of Opepe (*Nauclea diderichii*) and African Padauk (*Pterocarpus soyauxii*) Timbers on Their Durability, 27th International Research Group on Wood Preservation, No: IRG-WP-96-30098.

Şen, S., Bitki Fenollerinin Odun Koruyucu Etkinliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın, Temmuz, 2001.

Şen, S., Hafizoğlu, H., Dığrak, M., 2002, Bazı Bitkisel Ekstraktların Fungisit Olarak Odun Koruyucu Etkinliklerinin Araştırılması, *K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5 (1).

Tanker, M., Tanker, N., 1998, 'Farmakognazi' Cilt I, (92-283), Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, No: 66, Ankara.

Terzi, İ., Ceviz Yaprak Özütlerinin Bazı Tohumların Çimlenmesi Üzerine Alleopatik Etkileri, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 1999.

TSE ENV 12038, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1998.

TS 344, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1981.

Uçar, N., *Muscari bourgaei* Baker Türü Üzerinde Bazı Fitokimyasal Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Muğla, 2004.

Voda, K., Boh, B., Margareta, V., Pohleven, F., 2003, Effect of the Antifungal Activity of Oxygenated Aromatic Essential Oil Compounds on the White-Rot *Trametes versicolor* and the Brown-Rot *Coniophora puteana*, *International Biodeterioration & Biodegradation*, Volume 51, Issue 1, January 2003, 51-59 pp.

Wang, S., Y., Chen, P., F., Chang, S.T., 2004, Antifungal Activities of Essential Oils and Their Constituents From Indigenous Cinnamon (*Cinnamomum osmophloeum*) Leaves Against Wood Decay Fungi, *Bioresource Technology*.

Wright, B., B., Wheals, M., M., 1987, Pyrolysis-mass Spectrometry of Natural Gums, Resins, and Waxes and Its Use for Detecting Such Materials in Ancient Egyptian Mummy Cases (Cartonnages), *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* Volume 11, 195-211pp.

Yalınkılıç, M.,K., 1990, Odun Zararlıları I. Bölüm, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, No: 39, Trabzon, 258 s.

Yamamoto, K., Hong, L., T., Decay Resistance of Extractives from Chengal (*Neobalanocarpus heimii*), *Journal of Tropical Forest Science*, 1:1, 51-55 pp, 1988.

Zabel, A., R., Morrel, J.J., 1992, *Wood Microbiology, Decay and Its Prevention*, Academic Pres., Inc., 476 pp.



EKLER**Tablo E-1.** Kodlanan kavanozların kum doldurularak su tutma kapasitelerinin hesaplanması

No	*W3	**W4	Su Tutma Miktarı (WHC)
1	138,16	136,76	56
2	126,53	124,51	50
3	131,98	130,05	52
4	145,16	144,04	59
5	134,25	132,20	53
6	131,36	129,45	52
7	133,45	131,35	53
8	133,16	131,21	53
9	125,04	123,22	50
10	138,58	136,48	55
11	155,98	154,04	62
12	159,87	158,34	64
13	149,58	148,00	60
14	162,01	160,08	65
15	156,70	154,75	63
16	157,66	155,72	63
17	156,76	154,80	63
18	148,41	146,39	59
19	150,01	148,73	61
20	149,07	147,28	60
21	159,40	157,61	64
22	158,41	156,29	63
23	151,76	150,21	61
24	156,86	155,18	63
25	150,28	148,69	60
26	156,36	154,86	63
27	153,95	152,16	62
28	151,95	150,18	61
29	159,82	158,39	65
30	150,76	148,93	60
31	154,61	153,14	62
32	155,22	153,54	62
33	152,27	150,85	61
34	154,87	153,13	62
35	155,88	155,28	64
36	152,62	151,13	61
37	155,76	153,93	62
38	153,47	151,91	62

* W3 : 120 cm³ lük kumun ağırlığı , ** W4 : 12 saat bekletilen kumların ağırlıkları.

Tablo E-1 devamı

No	*W3	**W4	Su Tutma Miktarı (WHC)
39	153,97	152,27	62
40	144,81	142,42	57
41	147,46	145,24	58
42	150,73	149,44	61
43	152,13	150,48	61
44	150,93	148,70	60
45	146,53	144,38	58
46	150,07	147,91	59
47	148,07	146,06	59
48	152,69	150,78	61
49	147,75	145,91	59
50	152,60	150,66	61
51	153,46	151,39	61
52	154,74	152,76	62
53	155,22	153,11	62
54	150,18	148,33	60
55	156,75	155,06	63
56	153,20	151,58	62
57	155,62	153,93	62
58	156,17	154,91	63
59	154,65	153,26	62
60	151,25	150,12	61
61	156,96	155,60	63
62	156,05	154,87	63
63	158,88	157,64	64
64	153,79	152,62	62
65	156,09	155,10	64
66	156,82	155,66	64
67	157,95	156,77	64
68	157,43	156,07	64
69	158,07	156,81	64
70	157,90	156,90	64
71	154,03	152,94	63
72	163,53	162,78	67
73	155,05	154,45	64
74	155,81	155,11	64
75	153,72	152,72	63
76	162,32	161,28	66
77	148,35	147,29	60
78	160,71	159,74	66
79	160,39	159,36	65
80	157,35	156,46	64

* W3 : 120 cm³ lük kumun ağırlığı, ** W4 : 12 saat bekletilen kumların ağırlıkları

Tablo E-1 Devamı

No	*W3	**W4	Su Tutma Miktarı (WHC)
81	153,88	152,82	63
82	156,97	155,74	64
83	160,15	159,30	66
84	153,18	152,32	63
85	162,01	161,09	66
86	157,02	156,02	64
87	156,68	155,69	64
88	160,64	159,59	65
89	153,72	152,78	63
90	154,55	153,84	63
91	153,97	153,08	63
92	161,89	161,34	67
93	159,30	158,32	65
94	151,73	150,84	62
95	157,43	156,64	64
96	156,96	156,32	65
97	157,18	156,44	64
98	159,79	157,64	64
99	157,65	155,43	63
100	158,24	156,14	63
101	166,37	163,89	66
102	159,62	157,40	63
103	156,63	154,48	62
104	162,44	160,18	64
105	164,69	162,31	65
106	160,53	158,27	64
107	165,60	163,19	66
108	168,68	166,25	67
109	161,85	159,49	64
110	154,97	152,55	61
111	165,94	163,55	66
112	170,92	168,32	68
113	154,60	152,35	61
114	163,35	161,05	65
115	155,68	153,50	62
116	155,62	153,56	62
117	158,38	155,96	63
118	165,26	162,83	65
119	165,54	163,08	66
120	154,70	152,39	61

* W3 : 120 cm3 lük kumun ağırlığı , ** W4 : 12 saat bekletilen kumların ağırlıkları

Tablo E-2. *Muscari neglectum* Guss. ve *Gynandriris sisyrinchium* bitkileri ile yapılan emprenye sonucunda kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) deney örneklerinde meydana getirdiği ağırlık kayıpları

Ağaç	KOD				Mo	T1	T2	T3W	R	AK
	No	Ekst	% Kons	Mant						
Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> L.)	1	MN	1	Kahverengi Çürüklük Mantarı (<i>Postia placenta</i>)	4.18	3.88	7.35	4.20	0.05	57.38
	2		1		4.39	4.05	6.66	4.40	0.04	9.55
	3		1		4.26	3.92	7.32	4.26	0.05	20.19
	4		1		4.53	4.20	5.94	4.51	0.03	16.41
	5		1		4.45	4.07	6.01	4.43	0.03	5.87
	1		2		4.93	4.56	7.73	4.97	0.09	6.44
	2		2		4.67	4.29	7.70	4.67	0.10	6.21
	3		2		5.08	4.68	5.94	5.05	0.04	34.26
	4		2		4.97	4.56	5.21	4.92	0.02	5.89
	5		2		4.55	4.16	5.84	4.52	0.05	40.71
	1		3		4.63	4.31	6.50	4.65	0.10	40.22
	2		3		4.63	4.29	5.06	4.60	0.03	34.13
	3		3		4.73	4.35	6.13	4.73	0.08	9.73
	4		3		4.29	4.96	5.39	4.28	0.02	42.52
	5		3		4.49	4.15	7.59	4.52	0.15	5.97
	1		4		4.38	4.08	5.91	4.39	0.11	6.38
	2		4		4.24	3.94	7.73	4.31	0.22	6.73
	3		4		5.08	4.68	5.43	5.01	0.04	5.19
	4		4		5.22	4.81	5.54	5.17	0.04	6.00
	5		4		4.63	4.27	6.08	4.63	0.11	39.96
	1		1		5.17	4.84	5.26	5.05	0.01	5.35
	2		1		4.76	4.40	5.52	4.65	0.02	39.35
	3		1		4.93	4.62	5.10	4.89	0.01	5.52
	4		1		4.61	4.27	7.15	4.54	0.04	63.22
	5		1		4.98	4.68	5.41	4.94	0.01	5.26
	1		2		5.03	4.65	5.24	4.94	0.02	41.09
	2		2		4.54	4.19	5.60	4.47	0.04	6.04
	3		2		4.76	4.38	5.09	4.66	0.02	6.01
	4		2		4.61	4.25	4.97	4.50	0.02	46.00
	5		2		4.32	4.02	6.19	4.29	0.06	6.76
	1		3		4.68	4.33	6.15	4.65	0.08	6.45
	2		3		5.06	4.72	5.07	4.98	0.02	5.02
	3		3		4.93	4.57	5.10	4.84	0.02	5.37
	4		3		4.68	4.35	5.77	4.66	0.06	39.48
	5		3		4.43	4.08	5.99	4.38	0.08	60.96
1	4	5.11	4.71	5.15	5.02	0.03	5.58			
2	4	4.44	4.10	6.39	4.47	0.13	7.38			
3	4	4.92	4.52	6.64	4.89	0.12	6.34			
4	4	4.84	4.48	6.17	4.81	0.10	6.24			
5	4	4.37	4.05	5.31	4.35	0.07	45.06			

(Mo: İlk Ağırlık, T1: Etiv Sonrası, Emprenye Öncesi Ağırlık, T2 : Emprenye Sonrası Ağırlık, T3W: Emprenyeli Örneklerin İklimlendirme Sonrası Ağırlığı, AK : Ağırlık Kaybı (%), R : Retensiyon (kg/m³), MN: *Muscari neglectum* Guss., GS: *Gynandriris sisyrinchium*)

Tablo E-3. *Muscari neglectum* Guss. ve *Gynandriris sisyrinchium* bitkileri ile yapılan emprenye sonucunda beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*) Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) deney örneklerinde meydana getirdiği ağırlık kayıpları

Ağaç	KOD				Mo	T1	T2	T3W	R	AK	
	No	Ekst	% Kons	Mant							
Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> L.)	1	MN	1	Beyaz Çürüklük Mantarı (<i>Trametes versicolor</i>)	4.54	4.23	5.06	4.56	0.01	27.63	
	2		1		4.42	4.12	7.23	4.45	0.05	42.92	
	3		1		4.44	4.14	6.50	4.48	0.03	41.29	
	4		1		4.37	4.05	6.63	4.37	0.04	41.42	
	5		1		4.53	4.19	5.99	4.55	0.03	41.76	
	1		2		4.33	4.04	6.83	4.41	0.08	6.80	
	2		2		4.65	4.33	5.32	4.66	0.03	20.17	
	3		2		4.59	4.25	6.72	4.62	0.07	40.69	
	4		2		5.22	4.85	7.55	5.24	0.08	8.21	
	5		2		4.24	3.92	7.81	4.25	0.11	36.47	
	1		3		4.50	4.15	5.88	4.55	0.08	45.49	
	2		3		4.26	3.91	7.80	4.32	0.17	43.98	
	3		3		4.63	4.29	7.11	4.68	0.12	42.31	
	4		3		4.37	4.04	7.62	4.43	0.16	53.95	
	5		3		4.30	4.04	7.32	4.40	0.14	39.55	
	1		4		4.47	4.13	6.73	4.54	0.15	42.29	
	2		4		5.01	4.61	5.72	5.04	0.06	35.12	
	3		4		4.42	4.09	7.04	4.49	0.17	40.31	
	4		4		4.39	4.02	5.71	4.42	0.10	38.91	
	5		4		4.58	4.20	6.37	4.60	0.13	43.48	
	1		GS		1	4.81	4.41	5.03	4.70	0.01	26.60
	2				1	4.30	3.95	7.27	4.26	0.05	47.42
	3				1	4.89	4.49	5.04	4.77	0.01	30.82
	4				1	4.87	4.49	5.03	4.76	0.01	18.70
	5				1	4.50	4.12	7.21	4.47	0.05	7.38
	1	2		4.43	4.09	6.72	4.38	0.08	53.20		
	2	2		4.85	4.48	6.31	4.80	0.05	46.25		
	3	2		4.48	4.14	6.41	4.42	0.07	25.79		
	4	2		4.99	4.63	5.10	4.88	0.01	27.25		
	5	2		4.77	4.44	5.19	4.69	0.02	50.96		
	1	3		4.48	4.16	5.57	4.44	0.06	40.32		
	2	3		4.48	4.15	6.48	4.47	0.10	38.03		
	3	3		4.56	4.23	5.07	4.48	0.04	38.62		
	4	3		4.44	4.13	6.24	4.42	0.09	30.09		
	5	3		4.31	3.99	5.06	4.25	0.05	48.94		
1	4	4.71	4.36	5.39	4.65	0.06	40.86				
2	4	4.45	4.12	6.29	4.44	0.13	43.69				
3	4	4.56	4.24	6.86	4.55	0.15	43.74				
4	4	4.60	4.27	5.97	4.57	0.10	35.01				
5	4	4.63	4.30	5.45	4.57	0.07	34.57				

(Mo: İlk Ağırlık, T1: Etüv Sonrası, Emprenye Öncesi Ağırlık, T2 : Emprenye Sonrası Ağırlık, T3W: Emprenyeli Örneklerin İklimlendirme Sonrası Ağırlığı, AK : Ağırlık Kaybı (%), R : Retensiyon (kg/m³), MN: *Muscari neglectum* Guss., GS: *Gynandriris sisyrinchium*)

Tablo E-4. *Muscari neglectum* Guss. ve *Gynandris sisyrinchium* bitkileri ile yapılan empenye sonucunda kahverengi çürüklük mantarının (*Postia placenta*) sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) deney örneklerinde meydana getirdiği ağırlık kayıpları

Ağaç	KOD				Mo	T1	T2	T3W	R	AK	
	No	Ekst	% Kons	Mant							
Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	MN	1	Kahverengi Çürüklük Mantarı (<i>Postia placenta</i>)	2.96	2.75	6.00	2.98	0.05	48.66	
	2		1		3.05	2.85	3.73	3.06	0.01	5.88	
	3		1		2.99	2.78	6.03	3.00	0.05	23.00	
	4		1		2.95	2.74	3.16	2.93	0.01	35.15	
	5		1		2.91	2.71	6.11	2.93	0.05	6.48	
	1		2		3.07	2.89	3.69	3.08	0.02	5.84	
	2		2		2.98	2.80	3.63	2.99	0.02	5.69	
	3		2		2.92	2.74	5.25	2.94	0.07	47.62	
	4		2		3.02	2.84	5.06	3.05	0.06	6.56	
	5		2		2.86	2.67	5.73	2.88	0.09	55.21	
	1		3		2.62	2.47	5.71	2.67	0.14	42.32	
	2		3		2.94	2.78	4.27	2.96	0.07	58.78	
	3		3		3.04	2.89	5.95	3.08	0.13	5.84	
	4		3		2.97	2.81	5.30	3.00	0.11	40.33	
	5		3		2.93	2.77	4.98	2.98	0.10	6.38	
	1		4		3.05	2.91	3.74	3.07	0.05	6.19	
	2		4		2.73	2.61	3.11	2.74	0.03	5.47	
	3		4		2.83	2.71	4.86	2.89	0.13	6.23	
	4		4		3.05	2.89	4.75	3.08	0.11	6.82	
	5		4		2.92	2.77	4.82	2.97	0.12	49.16	
	1		GS		1	2.87	2.63	6.06	2.88	0.05	5.56
	2				1	2.95	2.71	4.59	2.97	0.03	57.58
	3				1	2.83	2.63	6.81	2.86	0.06	6.99
	4				1	2.86	2.64	5.19	2.88	0.04	62.15
	5				1	3.05	2.81	5.79	3.09	0.04	6.80
	1	2		2.90	2.66	4.38	2.85	0.05	43.51		
	2	2		3.18	2.91	4.73	3.21	0.05	14.02		
	3	2		3.08	2.83	4.75	3.12	0.06	6.73		
	4	2		3.11	2.85	4.16	3.13	0.04	49.84		
	5	2		2.99	2.76	4.19	3.02	0.04	6.29		
	1	3		2.92	2.68	3.97	2.95	0.06	6.10		
	2	3		3.03	2.77	4.10	3.05	0.06	6.23		
	3	3		3.10	2.85	4.31	3.12	0.06	6.09		
	4	3		3.01	2.75	4.94	3.05	0.10	32.79		
	5	3		3.04	2.80	5.73	3.08	0.13	56.49		
1	4	3.06	2.81	5.05	3.12	0.13	6.41				
2	4	2.97	2.72	4.09	3.01	0.08	6.64				
3	4	3.22	2.95	5.51	3.28	0.15	6.40				
4	4	3.12	2.87	4.89	3.18	0.12	6.60				
5	4	3.04	2.79	4.90	3.10	0.12	24.19				

(Mo: İlk Ağırlık, T1: Etiv Sonrası, Emprenye Öncesi Ağırlık, T2 : Emprenye Sonrası Ağırlık, T3W: Emprenyeli Örneklerin İklimlendirme Sonrası Ağırlığı, AK : Ağırlık Kaybı (%), R : Retensiyon (kg/m³), MN: *Muscari neglectum* Guss., GS: *Gynandris sisyrinchium*)

Tablo E-5. *Muscari neglectum* Guss. ve *Gynandris sisyrinchium* bitkileri ile yapılan empenye sonucunda beyaz çürüklük mantarının (*Trametes versicolor*) sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) deney örneklerinde meydana getirdiği ağırlık kayıpları

Ağaç	KOD				Mo	T1	T2	T3W	R	AK
	No	Ekst	% Kons	Mant						
Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	MN	1	Beyaz Çürüklük Mantarı (<i>Trametes versicolor</i>)	3.16	3.02	4.09	3.18	0.02	6.60
	2		1		2.95	2.81	4.45	2.99	0.02	13.04
	3		1		3.12	2.96	4.50	3.13	0.02	13.10
	4		1		2.68	2.53	6.29	2.69	0.05	24.16
	5		1		3.06	2.89	3.18	3.04	0.00	11.18
	1		2		3.09	2.93	4.05	3.12	0.03	6.09
	2		2		2.96	2.80	4.25	2.99	0.04	16.72
	3		2		3.06	2.90	5.76	3.11	0.08	12.22
	4		2		3.10	2.93	3.95	3.12	0.03	6.09
	5		2		2.93	2.76	4.57	2.95	0.05	9.83
	1		3		3.07	2.93	6.39	3.15	0.15	12.70
	2		3		2.70	2.56	6.06	2.76	0.15	17.75
	3		3		2.87	2.72	6.25	2.93	0.15	16.72
	4		3		2.90	2.74	4.82	2.94	0.09	12.93
	5		3		3.02	2.85	5.47	3.05	0.11	9.84
	1		4		2.98	2.82	4.15	3.02	0.08	14.90
	2		4		2.93	2.75	4.42	2.97	0.10	24.24
	3		4		3.08	2.91	3.88	3.10	0.06	5.48
	4		4		3.00	2.83	4.14	3.05	0.08	10.16
	5		4		3.15	2.95	4.84	3.19	0.11	10.97
	1	GS	1	1	3.03	2.81	6.79	3.06	0.06	8.50
	2		1	3.04	2.78	4.72	3.06	0.03	17.32	
	3		1	2.93	2.71	4.80	2.97	0.03	10.10	
	4		1	3.14	2.89	6.39	3.16	0.05	11.39	
	5		1	3.12	2.87	6.77	3.15	0.06	6.67	
	1		2	3.06	2.84	4.81	3.09	0.06	8.41	
	2		2	3.15	2.85	4.51	3.17	0.05	17.35	
	3		2	2.97	2.73	4.06	3.00	0.04	20.33	
	4		2	3.00	2.78	4.72	3.04	0.06	15.46	
	5		2	3.05	2.82	5.41	3.08	0.08	13.64	
	1		3	2.84	2.61	4.32	2.86	0.07	20.98	
	2		3	2.90	2.68	4.34	2.92	0.07	18.49	
	3		3	3.29	3.05	5.04	3.32	0.09	18.07	
	4		3	2.91	2.81	3.85	2.92	0.05	21.23	
	5		3	2.92	2.80	4.71	2.95	0.08	15.59	
1	4	3.05	2.82	4.40	3.08	0.09	29.22			
2	4	3.02	2.81	5.57	3.09	0.16	23.30			
3	4	3.25	3.03	5.39	3.29	0.14	24.62			
4	4	3.03	2.70	5.39	3.10	0.16	32.58			
5	4	3.03	2.72	5.04	3.09	0.14	26.86			

(Mo: İlk Ağırlık, T1: Etüv Sonrası, Emprenye Öncesi Ağırlık, T2 : Emprenye Sonrası Ağırlık, T3W: Emprenyeli Örneklerin İklimlendirme Sonrası Ağırlığı, AK : Ağırlık Kaybı (%), R : Retensiyon (kg/m³), MN: *Muscari neglectum* Guss., GS: *Gynandris sisyrinchium*)

Tablo E-6. Beyaz çürüklük (*Trametes versicolor*) ve kahverengi çürüklük (*Postia placenta*) mantarlarının sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) kontrol deney örneklerinde meydana getirdiği ağırlık kayıpları

Ağaç	KOD				Mo	T1	T3W	AK	
	No	Ekst	% Kons	Mant					
Sarıçam (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	1	Kontrol	1	Kahverengi Çürüklük Mantarı (<i>Postia placenta</i>)	2.97	2.74	2.92	4.45	
	2		1		3.04	2.82	3.00	59.00	
	3		1		2.97	2.76	2.94	4.08	
	4		1		2.95	2.73	2.93	15.02	
	5		1		2.98	2.76	2.95	3.73	
	1		2		3.17	2.95	3.15	40.32	
	2		2		2.90	2.68	2.88	4.17	
	3		2		2.92	2.71	2.92	53.42	
	4		2		3.11	2.87	3.09	3.56	
	5		2		3.11	2.88	3.10	49.68	
	1		3		2.94	2.73	2.90	3.79	
	2		3		2.90	2.68	2.87	4.53	
	3		3		3.04	2.79	3.00	49.33	
	4		3		3.04	2.84	3.02	3.64	
	5		3		3.04	2.82	3.01	56.81	
	1		4	3.01	2.77	2.98	41.95		
	2		4	3.00	2.78	2.99	3.34		
	3		4	2.80	2.57	2.75	59.64		
	4		4	3.17	2.94	3.14	3.50		
	5		4	2.98	2.76	2.93	56.66		
	1		1	1	Beyaz Çürüklük Mantarı (<i>Trametes versicolor</i>)	2.90	2.72	2.86	18.53
	2		1	2.93		2.77	2.90	6.55	
	3		1	2.98		2.81	2.96	15.54	
	4		1	2.87		2.71	2.83	12.01	
	5		1	2.77		2.62	2.73	15.38	
	1		2	3.01		2.84	3.00	10.67	
	2		2	3.05		2.87	3.03	4.29	
	3		2	2.87		2.70	2.84	9.86	
	4		2	3.13		2.96	3.10	3.87	
	5		2	2.85		2.70	2.82	12.77	
1	3	2.99	2.83	2.98		4.03			
2	3	2.84	2.69	2.83		12.37			
3	3	2.85	2.68	2.83		3.89			
4	3	3.15	2.97	3.13		15.02			
5	3	3.07	2.90	3.04		3.95			
1	4	2.94	2.78	2.91	6.87				
2	4	3.04	2.87	3.02	4.97				
3	4	3.21	3.05	3.19	14.73				
4	4	3.02	2.84	2.99	7.36				
5	4	3.28	3.10	3.24	4.63				

(Mo: İlk Ağırlık, T1: Etüv Sonrası Ağırlık, T2 : Emprenye Sonrası Ağırlık, T3W: Emprenyeli Örneklerin İklimlendirme Sonrası Ağırlığı, AK : Ağırlık Kaybı (%), R : Retensiyon (kg/m³))

Tablo E-7. Beyaz çürüklük (*Trametes versicolor*) ve kahverengi çürüklük (*Postia placenta*) mantarlarının Doğu kayını (*Fagus orientalis* L.) kontrol deney örneklerinde meydana getirdiği ağırlık kayıpları

Ağaç	KOD				Mo	T1	T2	T3W	AK
	No	Ekst	% Kons	Mant					
Doğu Kayını (<i>Fagus orientalis</i> L.)	1	Kontrol	1	Kahverengi Çürüklük Mantarı (<i>Postia placenta</i>)	4.94	4.62	-	4.92	4.47
	2		1		4.71	4.40	-	4.69	51.81
	3		1		4.72	4.39	-	4.69	4.69
	4		1		4.40	4.18	-	4.44	8.33
	5		1		4.35	4.02	-	4.28	3.97
	1		2		4.27	3.98	-	4.26	39.44
	2		2		4.81	4.48	-	4.78	4.81
	3		2		4.16	3.86	-	4.12	53.40
	4		2		4.19	3.88	-	4.14	3.62
	5		2		4.33	4.00	-	4.28	42.76
	1		3		4.45	4.16	-	4.43	4.51
	2		3		4.32	4.02	-	4.29	3.73
	3		3		4.60	4.27	-	4.56	52.63
	4		3		4.80	4.46	-	4.76	4.62
	5		3		4.51	4.20	-	4.46	40.13
	1		4		4.76	4.45	-	4.77	20.13
	2		4		4.35	4.03	-	4.33	4.39
	3		4		4.65	4.29	-	4.61	46.42
	4		4		5.23	4.87	-	5.19	4.62
	5		4		5.37	4.05	-	4.32	48.38
	1		1		4.45	4.22	-	4.41	22.22
	2		1		4.73	4.39	-	4.60	31.30
	3		1		4.53	4.22	-	4.41	31.29
	4		1		4.55	4.21	-	4.42	23.30
	5		1		5.22	4.84	-	5.08	49.41
	1		2		4.29	4.00	-	4.18	36.36
	2		2		4.43	4.13	-	4.32	4.40
	3		2		4.92	4.58	-	4.78	26.57
	4		2		4.68	4.34	-	4.55	4.18
	5		2		4.72	4.36	-	4.58	31.44
	1		3		4.48	4.18	-	4.35	25.29
	2		3		4.91	4.58	-	4.78	30.96
	3		3		4.65	4.34	-	4.53	4.86
	4		3		4.35	4.07	-	4.27	42.86
	5		3		5.09	4.73	-	4.96	4.84
1	4	4.46	4.15	-	4.34	35.71			
2	4	4.89	4.54	-	4.73	23.04			
3	4	4.61	4.29	-	4.48	35.94			
4	4	4.67	4.34	-	4.55	19.34			
5	4	4.68	4.34	-	4.55	26.59			

(Mo: İlk Ağırlık, T1: Etüv Sonrası Ağırlık, T2 : Emprenye Sonrası Ağırlık, T3W: Emprenyeli Örneklerin İklimlendirme Sonrası Ağırlığı, AK : Ağırlık Kaybı (%),R : Retensiyon (kg/m³))

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Malatya’da doğdu. İlk ve ortaokulu Konya’da, liseyi İzmir’de bitirdikten sonra 1993 yılında Hacettepe Üniversitesi Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği’ni kazandı. 1998 yılı Ocak ayında buradan mezun olduktan sonra 2001 yılında Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mobilya ve Dekorasyon Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisansa başladı. 2002 yılı Aralık ayında Muğla Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu bölümde Araştırma Görevlisi olarak görevine devam etmektedir.

