

**DOĞAL OLARAK ODUN KORUYUCU ÖZELLİKLERE SAHİP BİTKİSEL
EKSTRAKTLARIN ve TANENLERİN TUTUNMA ÖZELLİKLERİNİN
ARTTIRILMASI**

Kamile TIRAK

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS DERECESESİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALARI
YERİNE GETİREREK
ONAYA SUNULAN TEZ**

TEMMUZ 2006

Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı

Prof. Dr. Nihat ÇELEBİ

Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans Derecesinde bir tez olarak gerekli çalışmalarını yerine getirdiğini onaylıyorum.

Yrd.Doç. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanı

Bu tezin Yüksek Lisans Derecesinde bir tez olarak onaylanması, düşüncemize göre, amaç ve kalite olarak tamamen uygundur.

Yrd.Doç. Dr. Selim ŞEN

Yrd.Doç. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU

Tez Danışmanı

Tez Danışmanı

Jüri Üyeleri

1. Yrd.Doç. Dr. Selim ŞEN
2. Yrd.Doç. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU
3. Yrd. Doç. Dr. Beşir YÜKSEL
4. Yrd.Doç. Dr. Yalçın ÇÖPÜR
5. Yrd.Doç. Dr. Derya SEVİM KORKUT

ABSTRACT

INCREASING FIXATION PROPERTIES of PLANT EXTRACTIVES and TANNINS WHICH HAVE NATURAL WOOD PRESERVATION PROPERTIES

Tırak, Kamile

Master of Science, Department of Forest Industry Engineering

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Selim SEN

Co-Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Cihat TASCIOGLU

July 2006, 166 pages

The goal of this study is to increase fixation properties of plant extracts and tannins which have antifungal, antibacterial and insecticide properties in wood.

Beech (*Fagus orientalis*) and pine (*Pinus slyvestris*) wood samples and extractives extracted from Valex, pine bark (*Pinus brutia*) and sumac leaves were used. For increasing fixation properties Boric acid, Borax, Aluminium Sulphate, Copper Sulphate and egg albumine were utilized with different combinations. Wood samples were treated with the full-cell process . A leaching process for 14 days was used. The leached samples were introduced into petri dishes which have *Gloeophyllum trabeum* and *Trametes versicolor* fungi for 12 weeks.

According to results addition of boric acid and borax at %1 and %3 concentration levels as fixator increased retention values. When %1 and %3 boric acid and borax were used as fixator, the retention values of plant extracts were slightly increased. When the leaching-related weight loss results considered,

samples treated with mineral added Valex extract showed the minimum weight loss values for both species.

According to micological test results, the samples treated with borate added extracts, which gave relatively low leaching rate, had lower weight losses when compared to the control samples.

Key Words: plant extractives, impregnation, borates, fixation, antifungal

ÖZET

DOĞAL OLARAK ODUN KORUYUCU ÖZELLİKLERE SAHİP BİTKİSEL EKSTRAKTLARIN ve TANENLERİN TUTUNMA ÖZELLİKLERİNİN ARTTIRILMASI

Tırak, Kamile

Yüksek Lisans, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Selim ŞEN

Ortak Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU

Temmuz 2006, 166 sayfa

Bu çalışma, antifungal ve insektisit özelliklere sahip bitkisel ekstraktların ve tanenlerin ağaç malzemeye emprenyesinde tutunma özelliklerinin artırılmasını amaçlamaktadır.

Kayın (*Fagus orientalis*) ve Sarıçam (*Pinus slyvestris*) odunlarından kesilmiş örnekler %4 konsantrasyonlarda meşe palamudu (*Quercus ithaburensis* Decne Subsp. *Macrolepis*), derici sumacı (*Rhus coriariare*) ve kızılçam kabuğu (*Pinus brutia*) ekstraktları ile emprenye edilmiştir. Ekstraktların tutunma özelliklerinin artırılması için Borik Asit, Boraks, Alüminyum Sülfat, Bakır Sülfat, Yumurta albümini farklı konsantrasyonlarda kullanılmıştır. Odun örnekleri dolu hücre metodu kullanılarak emprenye edilmiştir. On dört gün süre ile yıkanma testlerine tabi tutulan odun örnekleri kontrol numuneleri ile birlikte 3 ay boyunca *Gloeophyllum trabeum* ve *Trametes versicolor* mantarlarının tahribatına maruz bırakılmıştır.

Deneyler sonucunda fiksator olarak kullanılan % 1 ve %3 lük borik asit ve boraksın ekstraktiflere ilave edilmesiyle retensiyonlarda az da olsa artış sağlanmıştır. Yıkanma testleri sonucu her iki ağaç türü örneklerinde en az ağırlık kayıplarına mineral maddeler ilaveli vales çözeltileriyle empenye edilmiş odunlarda rastlanmıştır. Mikolojik testler sonucunda yıkanma miktarları düşük olan borlu mineraller ilaveli ekstraktiflerle empenye edilmiş odunlar üzerinde meydana gelen mantar tahribatının kontrol örneklerine göre çok düşük miktarlarda olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bitkisel ekstraktifler, empenye, borlu mineraller, fiksasyon, antifungal

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince benimle ilgilenen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Selim Şen'e, teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Yine çalışmalarım süresince benden ilgi ve yardımlarını esirgemeyen, laboratuvar çalışmalarım da her konuda bana yol gösteren ve yardımcı olan Sayın Hocam Yrd.Doç. Dr. Cihat TAŞÇIOĞLU'na teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Mikolojik çalışmalarda laboratuvarında çalışmamı sağlayan hocam Doç. Dr. Süleyman AKBULUT ve Arş. Gör. İsmail BAYSAL'a, yine laboratuvar gereçleri sağlayan ve istatistiki çalışmalarda yardımcı olan hocam Yrd.Doç. Dr. Emrah ÇİÇEK'e teşekkür ederim.

Ekstraktiflerin temin edilmesinde bana yardımcı olan Orman Yüksek Mühendisi Şahin İNCEDEMİROĞLU ve Orman Endüstri Mühendisliği son sınıf öğrencisi Gonca DÜZKALE' ye, örneklerimin kesilmesinde yardımcı olan Arş. Gör. Ümit BÜYÜKSARI ve Arş. Gör. İlder BEKAR'a, literatür çalışmalarım da yardımcı olan Arş. Gör. Bilal ÇETİN, Arş. Gör. Tarık GEDİK, Arş. Gör. Mehmet ÖZCAN'a tez çalışmam boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyen Arş. Gör. Neval GÜNEŞ, Arş. Gör. Ayhan TOZLUOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Derya SEVİM KORKUT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İlgileri, sabırları ve maddi manevi destekleri için, aileme teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz, 2006

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT.....	III
ÖZET.....	V
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
ŞEKİL LİSTESİ.....	XIII
ÇİZELGE LİSTESİ.....	XVI
1.GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Emprenyenin Tanımı ve Tarihçesi.....	3
2.2. Emprenye Yöntemleri.....	5
2.2.1. Dolu Hücre Metodu.....	6
2.2.2. Boş Hücre Metodu.....	6
2.3. Emprenye Edilebilme Kabiliyeti Üzerine Etki Eden Faktörler.....	7
2.3.1. Ağaç Malzeme Özellikleri.....	7
2.3.2. Emprenye Maddelerine Ait Özelliklerin (Sıvı Özelliklerin) Etkisi.....	8
2.4. Emprenye Maddelerinin Fiksasyonu.....	10
2.5. Bitkisel Ekstraktifler ve Özellikleri.....	11
2.5.1. Tanenler.....	13
2.5.1.1. Tanenlerin Genel Yapısı.....	14
2.5.1.2. Tanenlerin Kullanım Alanları.....	16
2.5.2. Bitkilerin Tanen Bakımdan İncelenmesi.....	17
2.5.2.1. Tanenli Kabuklar.....	18

2.5.2.2. Tanenli Meyveler.....	19
2.5.2.3. Tanenli Yapraklar.....	21
2.5.3. Bitki Kısımlarından Tanen Ekstraktının Elde Edilmesi.....	21
2.6. Bitkisel Ekstraktifleri Antimikrobiyal ve Antifungal Özellikleri.....	25
2.7. Doğal Olarak Koruma Özelliği Olan Bitkisel Ekstraktların ve Tanenlerin Odun Koruyucu Özellikleri.....	27
3. MATERYAL ve METOT.....	39
3.1. Ağaç Malzeme.....	39
3.1.1. Sarıçam (<i>Pinus slyvestris</i>).....	39
3.1.2. Kayın (<i>Fagus orientalis</i>)	40
3.2. Odun Örnekleri.....	41
3.3. Ekstrakt Maddeler.....	42
3.3.1. Çam Kabuğu Ekstraktı.....	42
3.3.2. Sumak Yapağı Ekstraktı.....	42
3.3.3. Meşe Palamudu Ekstraktı.....	42
3.4. Fiksator Olarak Kullanılan Maddeler.....	43
3.4.1. Borik Asit (H_3BO_3).....	43
3.4.2. Boraks ($B_4Na_2O_7 \cdot 10H_2O$).....	43
3.4.3. Alüminyum Sülfat ($Al_2O_3 \cdot S_3 \cdot 16H_2O$).....	44
3.4.4. Bakır Sülfat ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$).....	44
3.4.5. Alüminyum Sülfat ve Yumurta Albümini Karışımı (Al+Egg)	45
3.5. Ekstraktif Maddelerin Konsantrasyonları.....	45
3.6. Mikolojik Deneylerde Kullanılan Mantarlar.....	46
3.6.1. <i>Gloephyllum trabeum</i>	46
3.6.2. <i>Trametes versicolor</i> (<i>Coriolus versicolor</i>).....	47

3.7. Emprenye İşleminde Kullanılan Çözeltiler.....	50
3.8. Emprenye İşlemi.....	51
2.8.1. Dolu Hücre Metodu ile Emprenye İşlemi.....	51
3.9. Yıkama İşlemi.....	52
3.10. Mikolojik Testler.....	53
3.10.1. Besi Ortamının Hazırlanması.....	53
3.10.2. Örneklerin Mantar Ortamına Yerleştirilmesi.....	53
3.11. İstatistiksel Değerlendirmeler.....	54
4. BULGULAR.....	55
4.1. Retensiyon Miktarı ile ilgili Bulgular.....	55
4.1.1. Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerlerine Ait Bulgular.....	53
4.1.2. Kayın Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerlerine Ait Bulgular.....	64
4.1.3 Ekstraktif Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerde Retensiyon Miktarlarının Birbirleri ile Karşılaştırılması.....	71
4.2. Yıkama Deneylerine Ait Bulgular.....	75
4.2.1. Yıkama İşleminde Sonra Sarıçam Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (gr).....	80
4.2.2. Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (gr).....	85
4.2.3. Ekstraktif Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Yıkama İşleminde Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarlarının Birbirleri ile Karşılaştırılması.....	91
4.3. Mikolojik Deneylere Ait Bulgular.....	97
4.3.1. Yıkamış Sarıçam Örneklerinde Mikolojik Deneylerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular.....	97

4.3.2. Yıkanmamış Sarıçam Örneklerinde Mikolojik Deneylerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular.....	102
4.3.3. Yıkanmış Kayın Örneklerinde Mikolojik Deneylerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular.....	108
4.3.4. Yıkanmamış Kayın Örneklerinde Mikolojik Deneylerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular.....	114
4.3.5. Üç Farklı Ekstraktif Çözeltileri İle Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Gloeophyllum trabeum Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr).....	120
4.3.6. Üç Farklı Ekstraktif Çözeltileri İle Emprenyeli Kayın Örneklerinde Trametes Versicolor Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr).....	126
5. SONUÇLAR.....	128
5.1. Retensiyon Değerlerine Ait Sonuçlar.....	128
5.1.1. Kayın Örneklerinde Retensiyon Değerleri.....	128
5.1.2. Sarıçam Örneklerinde Retensiyon Değerleri.....	131
5.2. Yıkama İşleminde Sonra Örneklerde Kalan Madde Miktarlarına Ait Sonuçlar.....	134
5.2.1. Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Kalan Madde Miktarlarına Ait Sonuçlar.....	134
5.2.2. Yıkama İşleminde Sonra Sarıçam Örneklerinde Kalan Madde Miktarlarına Ait Sonuçlar.....	136
5.3. Mikolojik Deneylere Ait Sonuçlar.....	139

5.3.1. Yıkanmış ve Yıkanmamış Sarıçam Örneklerinde Mikolojik Deneylelerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Sonuçlar.....	141
5.3.2. Yıkanmış ve Yıkanmamış Kayın Örneklerinde Mikolojik Deneylelerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Sonuçlar.....	148
6. ÖNERİLER.....	158
7. KAYNAKLAR.....	160

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1: Dolu ve Boş Hücre Metodu	7
Şekil 2: Kondanse Tanenin Kimyasal Yapısı	15
Şekil 3: Gallik Asit ve Gallotanenin Kimyasal Yapısı.....	15
Şekil 4: Ellagi Tanenin Kimyasal Yapısı	16
Şekil 5: Sepi Maddesinin Elde Edilmesine Ait İş Akışı	24
Şekil 6: Basınçla Emprenye İşleminde Kullanılan Emprenye Silindiri.....	52
Şekil 7: Mantar Ortamına Yerleştirilmiş Örnekler.....	54
Şekil 8: Ekstraktifler Arası Retensiyon Miktarı (Gr)	74
Şekil 9: Sarıçam Kontrol Örnekleri Üzerinde Misel Gelişimi.....	126
Şekil 10: Sumeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg Karışımı Çözelti İle Emprenye Edilmiş ve Yıkanmış Sarıçam Örneğinde 3 Aylık İnkübasyon Periyodundan Sonra Meydana Gelen Misel Gelişimi.....	126
Şekil 11: %4Sumeks+%1Al.Sülf. Karışımı Çözelti İle Emprenye Edilmiş Kayın Örneğinde 3 Aylık İnkübasyon Periyodundan Sonra Meydana Gelen Misel Gelişimi.....	127
Şekil 12: Kayın Örnekleri Tarafından Absorbe Edilen Kuru Tuz Miktarı.....	131
Şekil 13: Sarıçam Örnekleri Tarafından Absorbe Edilen Kuru Tuz Miktarı.....	132
Şekil 14: Kayın Örnekleri için Yıkama İşleminde Kalan Madde Miktarı (gr).....	136
Şekil 15: Sarıçam Örnekleri için Yıkama İşleminde Kalan Madde Miktarı (gr).....	138

Şekil 16: Ekstraktifler Arasında Yıkama İşleminde Sonra Kalan Madde Miktarları.....	139
Şekil 17: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Örneklerde Kalan Madde Miktarı (gr).....	141
Şekil 18: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Örneklerde Oluşan Ağırlık Değişimi (gr).....	142
Şekil 19: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Örneklerde Kalan Madde Miktarı (gr).....	144
Şekil 20: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Örneklerde Oluşan Ağırlık Değişimi (gr).....	145
Şekil 21: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (gr).....	147
Şekil 22: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Örneklerde Kalan Madde Miktarı (gr).....	148
Şekil 23: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (gr).....	150
Şekil 24: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Örneklerde Kalan Madde Miktarı (gr).....	151
Şekil 25: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (gr).....	153
Şekil 26: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde Mantar Arızısı Sonucu Örneklerde Kalan Madde Miktarı (gr).....	154

Şekil 27: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde	
Mantar Arızı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (gr).....	156
Şekil 28: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde	
Mantar Arızı Sonucu Örneklerde Kalan Madde Miktarı (gr).....	157
Şekil 29: Ekstraktifler Arası Sarıçam ve Kayın Örneklerinde Yıkama	
İşleminde Sonra Mantarların Meydana Getirdiği Ağırlık	
Kaybı ile Örneklerde Kalan Madde Miktarları	158

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 1: Çeşitli Kısımlarından Tanen Elde Edilen Bitkiler.....	17
Çizelge 2: Çeşitli Ağaçların Kabuklarında Bulunan Tanen Miktarı.....	18
Çizelge 3: Yıkama İşlemi Uygulanmış ve Uygulanmamış Örneklerde Mantar Tahribatı Sonucu Oluşan Ağırlık Kayıpları.....	32
Çizelge 4: Yıkama İşlemi Uygulanmadan Mantar Tahribatına Uğrayan Örneklerde Ağırlık Kaybı.....	34
Çizelge 5: Yıkama İşlemi Uygulanmış Örneklerde Mantar Tahribatı Sonucu Oluşan Ağırlık Kaybı.....	34
Çizelge 6: Kullanılan Çözeltiler, Miktarları Ve Kurutma Koşulları.....	35
Çizelge 7: Odunu Çürüten Mantarların Meydana Getirdiği Ağırlık Kayıpları (%).....	36
Çizelge 8: Dolu Hücre Metodu ile Emprenye İşleminde Kullanılan Çözeltiler.....	49
Çizelge 9: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinin Retensiyon Değerleri.....	57
Çizelge 10: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinin Retensiyon Değerleri.....	58
Çizelge 11: Çameks çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinin Retensiyon Değerleri.....	59
Çizelge 12: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları.....	60
Çizelge 13: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerleri için Duncan Testi Sonuçları.....	61

Çizelge 14: Sumeks Çözeltileri ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri.....	62
Çizelge 15: Sumeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları.....	63
Çizelge 16: Çameks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerleri İçin Duncan Testi Sonuçları.....	64
Çizelge 17: Çameks Çözeltileri ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri.....	65
Çizelge 18: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları	66
Çizelge 19: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerleri için Duncan Testi Sonuçları.....	67
Çizelge 20: Sumeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları.....	68
Çizelge 21: Sumeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerleri için Duncan Testi Sonuçları	69
Çizelge 22: Çameks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları.....	70
Çizelge 23: Çameks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerleri İçin Duncan Testi Sonuçları.....	71
Çizelge 24: Sarıçam Örneklerinde Valeks, Sumeks ve Çameks ile Oluşturulmuş Çözeltilerde Retensiyon (Gr) Değerlerinin Tanımlayıcı İstatistiksel Bilgileri.....	72

Çizelge 25: Sarıçam Örneklerinde Ekstraktiflerin Retensiyon Değerleri Varyans Analizi Sonuçları.....	73
Çizelge 26: Sarıçam Örneklerinde Ekstraktif Çözeltilerinin Retensiyon Değerleri Duncan Testi Sonuçları.....	73
Çizelge 27: Kayın Örneklerinde Valeks, Sumeks ve Çameks ile Oluşturulmuş Çözeltilerde Retensiyon Değeri (gr).....	73
Çizelge 28: Kayın Örneklerinde Ekstraktiflerin Retensiyon Değerleri Varyans Analizi Sonuçları.....	74
Çizelge 29: Kayın Örneklerinde Ekstraktif Çözeltilerinin Retensiyon Değerleri Duncan Testi Sonuçları.....	74
Çizelge 30: Valeks çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Sonrası Kalan Madde Miktarı (gr).....	77
Çizelge 31: Sumeks çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Sonrası Kalan Madde Miktarı (gr).....	78
Çizelge 32: Çameks çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Sonrası Kalan Madde Miktarı (gr).....	79
Çizelge 33: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	80
Çizelge 34: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (Gr) Duncan Testi Sonuçları.....	81
Çizelge 35: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	82

Çizelge 36: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	83
Çizelge 37: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	84
Çizelge 38: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	85
Çizelge 39: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	86
Çizelge 40: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	87
Çizelge 41: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	88
Çizelge 42: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Miktarı (Gr) Duncan Testi Sonuçları	89
Çizelge 43: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	90

Çizelge 44: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları	91
Çizelge 45: Yıkama İşleminde Sonra Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları	92
Çizelge 46: Yıkama İşleminde Sonra Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	92
Çizelge 47: Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları	92
Çizelge 48: Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan testi sonuçları.....	93
Çizelge 49: Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerde Mantar Tahribatı Sonrası Ağırlık Kaybı ve Kalan Madde Miktarı (gr).....	95
Çizelge 50: Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerde Mantar Tahribatı Sonrası Ağırlık Kaybı ve Kalan Madde Miktarı (gr).....	96
Çizelge 51: Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerde Mantar Tahribatı Sonrası Ağırlık Kaybı ve Kalan Madde Miktarı (gr).....	97
Çizelge 52: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler	98

Çizelge 53: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	99
Çizelge 54: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları	99
Çizelge 55: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	100
Çizelge 56: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	100
Çizelge 57: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları	101
Çizelge 58: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	102
Çizelge 59: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	102
Çizelge 60: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli	
Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana	
Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları	103

- Çizelge 61: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....104
- Çizelge 62: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....104
- Çizelge 63: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....105
- Çizelge 64: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....106
- Çizelge 65: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....106
- Çizelge 66: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....107
- Çizelge 67: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....108
- Çizelge 68: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye
Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının
Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....108

Çizelge 69: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	109
Çizelge 70: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	110
Çizelge 71: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	110
Çizelge 72: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	111
Çizelge 73: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes Versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	112
Çizelge 74: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	112
Çizelge 75: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	113
Çizelge 76: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	114

Çizelge 77: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	114
Çizelge 78: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	115
Çizelge 79: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes Versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	116
Çizelge 80: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	116
Çizelge 81: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes Versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	117
Çizelge 82: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	118
Çizelge 83: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	118
Çizelge 84: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	119

Çizelge 85: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	120
Çizelge 86: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	120
Çizelge 87: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	121
Çizelge 88: Ekstraktifler ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	122
Çizelge 89: Ekstraktifler ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	122
Çizelge 90: Ekstraktifler ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları	122
Çizelge 91: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	123
Çizelge 92: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları.....	123

Çizelge 93: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde <i>Gloeophyllum trabeum</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları.....	124
Çizelge 94: Ekstraktifler ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler	125
Çizelge 95: Ekstraktifler ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler	125
Çizelge 96: Ekstraktifler ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	125
Çizelge 97: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	126
Çizelge 98: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	126
Çizelge 99: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Kayın Örneklerinde <i>Trametes versicolor</i> Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler.....	127

1. GİRİŞ

İnsan hayatında büyük kullanım alanı bulan ağaç malzeme organik bir maddedir. Mantar, böcek, su ve rutubet gibi tahrip edici unsurların etkisi ile kısa bir sürede çürüyerek kullanılmaz hale gelmektedir. Böylelikle ağaç malzemenin kullanım değeri büyük ölçüde azalarak maddi kayıplara yol açmaktadır. Bu gibi kayıpları azaltmak, kullanım ömrünü uzatmak için kullanım amacına göre ağaç malzeme koruyucu maddelerle empenye edilmiş olması bir çok kullanım yerinde zorunlu görülmektedir.

Günümüzde kullanılan bazı odun koruyucular zehirli maddeler içermektedir. Bu zehirli elementlerin çevreye verdiği kötü etkilerin neden olduklarını düşündüğümüzde bu elementlerin koruyucu olarak kullanılmaması daha iyi olacaktır. Bunlar arasında CCA (Bakır-Krom-Arsenik), kreozot ve pentaklorfenol gibi maddeler bulunmaktadır. Ağaç malzemenin bünyesinden yağmur suları ve diğer fiziksel etkenlerle yıkanabilen bu kimyasallar su ve toprak kirliliği açısından risk oluşturmaktadır. Aynı zamanda ekolojik dengeyi bozdukları, insan ve diğer canlıların sağlıklarını tehdit ettiğine ilişkin çok ciddi araştırma sonuçları bulunmaktadır. Bazı ülkeler de Lindan, DDT, PCP gibi organik ve CCA gibi suda çözünen koruyucuların kullanımını yasaklanmıştır. Bu nedenle yüksek antifungal ve insektisit etkiye sahip, çevreye daha az zararlı etkileri olan odun koruyucu maddelere talep vardır.

Bilindiği gibi bazı ağaç türleri tahrip edici etkenlere karşı doğal dayanıklılığa sahiptirler. Bu bilgiden yola çıkılarak bazı ağaç türleri incelenmiş ve doğal dayanıklılığı sağlayan maddeler tespit edilerek empenye endüstrisinde kullanım olanakları araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda çeşitli ekstraktifler çeşitli

çözücülerle ekstrakte edilerek odundan, yapraklardan veya meyvelerden izole edilerek, çeşitli yöntemlerle ahşap malzeme emprenye edilmiştir. Antifungal özellik gösteren çeşitli ekstraktifler tespit edilerek bunlar üzerindeki çalışmalar ilerletilip farklı yöntemler kullanarak en iyi şekilde odun koruyucu olması yönünde geliştirmeler yapılmaktadır.

Emprenye maddesinin odunda kalmasını sağlamak ve böylelikle ahşap malzemeye uzun süreli dayanım kazandırmak emprenye işleminin temel amaçlarından biridir. Fakat kullanılan kimyasal maddenin özelliğine göre bu değişmektedir. Yağmur, rutubet, ısı, güneş gibi dış etkenler, koruyucunun kimyasal yapısı (odun bileşenleri ile bağ yapıp yapmaması) gibi etkenlerden dolayı emprenye maddeleri ahşap malzemede uzun süre kalamamaktadır. Bunu önlemek amacı ile asıl emprenye maddesi farklı kimyasal veya organik madde ile kombinasyon yapılarak ahşap malzemeye emprenye edilmekte ve ahşap malzemeye tutunması (fiksasyon) sağlanmaktadır.

Bu çalışmada bir bitkinin çeşitli kısımlarından (gövde, yaprak, kabuk) elde edilen ekstraktifler ile değişik kimyasal ve organik maddeler fiksator olarak kullanılarak ağaç malzeme emprenye edilmiştir. Örneklerin bir kısmı yıkama işlemine tabi tutulmuş ve ardından yıkanmış ve yıkanmamış örnekler ağırlık kaybının tespit edilmesi için ağaç malzemeye biyolojik test uygulanmıştır. Tanenlerin ahşap malzemede tutunması üzerine yapılan bu çalışmada fiksator olarak, ticari olarak kullanılan emprenye maddeleri ve hat sanatında kullanılan aharlama maddesi olan Alüminyum sülfat ile yumurta albümini karışımı kullanılmıştır. Her bir çözeltinin retensiyon değerleri, yıkanma sonrası ve mantar arızı sonrası meydana gelen ağırlık kayıpları hesaplanmış ve birbirleri ile olan ilişkileri istatistiki olarak incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Emprenyenin Tanımı ve Önemi

Yuvarlak veya işlenmiş haldeki ağaç malzemenin, doğal kullanım süresini arttırmak için koruyucu kimyasal maddelerin çeşitli yöntemlerle özel tesislerde ağaç malzeme içerisine nüfuz ettirmek sureti ile besin maddesi olarak kullanılan hücre çeperinin zehirli hale getirilmesi ve böylece ağaç malzemenin bilinen tüm ahşap zararlılarına karşı korunması ve ahşabın yanmasının geciktirilmesi işlemleri emprenye olarak tanımlanmaktadır (Hafızoğlu, 1986; Bozkurt ve ark., 1993).

“Ahşaba emprenye edilmek suretiyle uygulanan, ahşabın mantara, böceklerle (termitler ve deniz kurtları dahil) karşı korunması ve mücadelesinde kullanılan tuzlar ve yağlı maddeler ile ateş ve yüksek sıcaklığa (yangına) karşı korunmasında kullanılan tuzlardır.” tanımı da TS 788’e göre yapılmıştır.

Ağaç malzemenin korunması için önceleri hayvansal, bitkisel ve mineral yağlardan yararlanılmıştır. Örneğin; eski Roma ve Mısırlılar ağaç malzemenin dayanmasını sağlamak amacı ile sedir yağı kullanmışlar, Burmalılar ağaç malzemeyi petrol yağı içinde bekleterek uzun süre dayanmasını sağlamışlardır. Avrupalılar önceleri katran ve tütün yaprakları ekstraksiyonları karışımından faydalanmıştır. 1850’li yıllarda kreozot, ayrıca bakır, çinko, arsenik ve cıva bileşiklerinin bu maksatla kullanılabileceği tespit edilmiştir. Daha sonra bazı endüstrilerin yan ürünü olarak elde edilen yüzlerce kimyasal maddenin kullanılma imkânları araştırılmıştır. Bugüne kadar 2500 çeşit emprenye maddesi bulunmuştur. Ancak bunların içinde çok azı gerekli etkinlik derecesine sahip bulunmaktadır (Bozkurt ve ark., 1993).

Bütün emprenye maddelerinin; ağaç malzemede yüzey gerilimini azaltıcı etkisi olması, derine nüfuz etmesi, ağaç liflerine tutunucu (fikse) olması, odunu tahrip eden organizmalar için yüksek zehirlilik derecesine sahip olması, ağaç malzemede devamlı olarak kalması (yıkanma ve buharlaşma ile oluşan kayıpların mümkün olduğunca az olması), odunu ayrıştırmaması, fiziksel ve mekanik özelliklerini azaltmaması, metallerle korozyon meydana getirmemesi ve emprenye işlemi ile uğraşan kişilerin sağlığını olumsuz etkilememesi gerekmektedir (Bozkurt ve ark., 1993). Genel olarak emprenye maddeleri üç ana grupta toplanmaktadır:

1. Yağlı emprenye maddeleri: Bunlar kreozot ve ağır yağlarda çözünen pentaklorofenollerdir. İyi bir şekilde uygulandıklarında hem mantar hem de böceklere karşı zehirlilik etkisi göstermekte, çatlama ve yarılmaları engelleyici özellikte ve ağaç malzemeye güzel bir renk sağlamaktadır. Metal, cam ve taşa karşı korozyon etkileri olmamakla beraber plastik gibi maddelere etki ederler. Rahatsız edici kokuları vardır. Bu nedenle kapalı yerlerde kullanılmaları sakıncalıdır. Bu tip maddelerin kullanıldığı ağaç malzemenin boyanması ve yapıştırılması güçtür. Yanma tehlikesini artırırlar. En önemlileri; Kreozot, maden kömürü katranı, karbolinimum, odun katranı, katran yağı, linyit kömürü katranı ve petrol ürünleridir (Erten, 1988; Bozkurt ve ark., 1993).

2. Organik çözücülü emprenye maddeleri: Bu emprenye maddeleri, petrol destilasyon ürünleri olarak elde olunan organik çözücülerde çözülmüş fungusit ve insektisit özellikteki koruyucu maddelerdir. Bunlar ağaç malzemenin rengini değiştirmemekte, malzemede şişme ve çarpılma olmamakta, korozyon etkisi görülmemektedir. Pahalı oluşu, derine nüfuz edememesi dezavantajlarıdır. Dış kapıların ve pencere doğramalarının emprenyesin de en fazla kullanılan emprenye maddeleridir. Fırça, sürme, daldırma, vakum yöntemi ile uygulanırlar.

Uygulandıktan sonra organik çözücü hemen uçar, etkin madde odunun içerisinde kalır. En önemlileri; kalay içeren Tribütıl-tin-oksit (TBTO), metalik naftenatlar, pentaklorfenol ve bor esteridir (Erten, 1988; Bozkurt ve ark., 1993;).

3. Suda çözünen emprenye maddeleri: bu maddelerle emprenye edilmiş ağaç malzemenin emprenyeden sonra kurutulması gerekmektedir. Ağaç malzeme kolayca boyanabilmektedir. Genellikle kokusuzdurlar. Kurumuş malzeme emprenye edildiğinde tekrar ıslatılarak genişlemekte ve çalışma kusurları ortaya çıkmaktadır. En önemlileri; asit bakır kromat (ACC), kromlu çinko klorür (CZC), flor/krom/arsenik/fenol (FCAP), bakır/krom/arsenik (CCA), bakır/krom/bor (CCB), amonyaklı bakır arsenik (ACA) vb.dir (Erten, 1988; Bozkurt ve ark., 1993).

2.2. Emprenye Yöntemleri

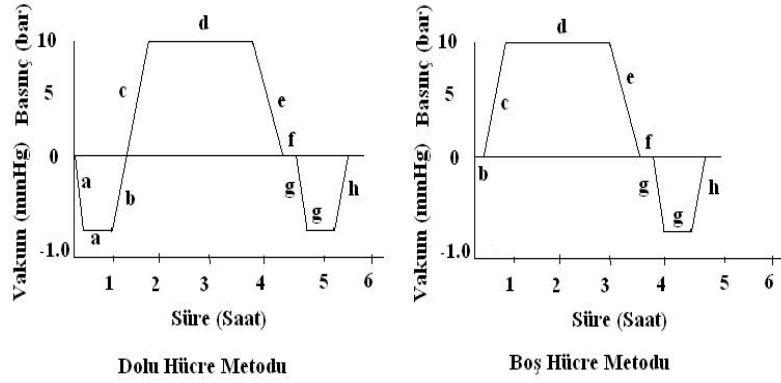
Emprenye yöntemleri basınç uygulanan ve basınç uygulanmayan olmak üzere ikiye ayrılır: Basınç uygulanmayan yöntemler; fırça ile sürme, deluging, daldırma, batırma ve açık kazanda sıcak-soğuk emprenye yöntemleri (Bozkurt ve ark., 1993; David ve ark., 1993; Hon ve ark., 2001) ve basınç uygulanan yöntemler; Dolu hücre (Bethell) ve Boş hücre yöntemleridir (Bozkurt ve ark., 1993; Eaton ve ark., 1993; David ve ark., 2001). Bazı kaynaklarda bunların dışında diğer emprenye yöntemleri olarak; besi suyunu çıkarma, difüzyon metodu ve yerinde bakım metotları da belirtilmiştir (Bozkurt ve ark., 1993; Eaton ve ark., 1993; David ve ark., 2001).

2.2.1. Dolu Hücre Metodu

İşlemin amacı; ağaç malzemenin hücrelerini tamamen emprenye maddesi ile doldurarak, maksimum absorpsiyon sağlama esasına dayanmaktadır. İlk olarak odundaki hava dışarı alınır, takiben basınç uygulamadan önce vakum altında emprenye çözeltisi kazana sevk edilir. Bu işlem genellikle maksimum retensiyon istendiği yerlerde suda çözünen emprenye maddeleri için kullanılır (Bozkurt ve ark., 1993; Eaton ve ark., 1993; Hon ve ark., 2001).

2.2.2. Boş Hücre Metodu

Dolu hücre metoduna benzemektedir, yalnız bu metod da emprenye maddesi sevk edilmeden önce ve sevk sırasında vakum yapılmamaktadır. Ayrıca, boş hücre metodunun uygulanmasında basınç sona erdiğinde, ağaç malzeme içinde sıkışık durumda bulunan hava yardımı ile fazla miktarda emprenye maddesi dışarıya atılmaktadır. Böylece hücreler hemen hemen boş kalmakta, fakat hücre çeperleri tamamen koruma maddesi ile emprenye edilmektedir. Amaç, ağaç malzemedeki derin bir nüfuz sağlamakla birlikte kullanılan emprenye maddesi miktarını azaltmak ve masrafları daha düşük seviyede tutmaktır. Genellikle kreozot ve ağır yağda çözülmüş pentaklorfenol ile uygulanmaktadır (Bozkurt ve ark., 1993; Eaton ve ark., 1993; Hon ve ark., 2001).



Şekil 1. Dolu ve Boş Hücre Metodu a-ilk vakum, b-koruyucu sevki, c-maksimum basınca çıkma, d-maksimum basınç, e- basınca son verme, f- emprenye maddesinin geri alınması, g-son vakum, h-vakumun kaldırılması (Eaton ve Hale, 1993).

2.3. Emprenye Edilebilme Kabiliyeti Üzerine Etki Eden Faktörler

2.3.1. Ağaç Malzeme Özellikleri

Ağaç malzemenin fiziksel özelliklerinden; yoğunluk, odun rutubeti ve permeabilite, emprenye edilebilme kabiliyeti üzerine etkili faktörlerdir.

Malzeme içerisindeki rutubet miktarının yoğunluk üzerine etkisi çok önemlidir, rutubet arttıkça yoğunluk artmaktadır. Böylece; malzemenin emprenye edilebilme kabiliyeti üzerinde etkili olan boşluk hacmi değişmektedir (Bozkurt ve ark., 1993).

Boşluk hacminin bilinmesi, emprenye edilecek malzemenin, en fazla ne kadar emprenye maddesi alabileceği konusunda ön bilgi verdiğinden faydalı

olmaktadır. Boşluk hacmi artıkça, ağaç malzemenin absorbe ettiği empenye maddesi miktarı da artmaktadır (Bozkurt ve ark., 1993).

Rutubet oranı empenye kalitesini etkileyen bir faktördür. Emprenye edilecek ağaç malzemenin hücrelerinin içi boş olmalıdır. Çünkü fazla rutubet odunda boşluk hacmini azaltmaktadır. Yeni kesilen ağaç içerisinde rutubet miktarı fazla olduğundan, arzu edilen empenye maddesi absorpsiyonu sağlanamamaktadır. Hangi rutubet miktarının en iyi empenye maddesi nüfuzu sağladığını tespit etmek için yapılan araştırmalar sonunda; empenye maddesi türüne göre değişmekle beraber lif doygunluğu noktası altındaki rutubet değerlerinin en iyi olduğu sonucuna varılmıştır (Bozkurt ve ark., 1993).

Basınç altında kolayca sıvı akışı sağlanıyorsa, o malzemenin permeabilitesi yüksek demektir. Genel anlamda permeabilite deyimini, sıvıların poröz bir yüzeyden basınç altında geçişlerinin hızlı veya yavaş oluşunu ifade etmektedir. Ağaç malzeme içinde empenye maddesi akışı esas itibari ile dikili ağaçlardaki su, mineral madde ve organik madde akışını sağlayan yollardan olmaktadır. Bu nedenle liflere paralel yönde permeabilite, radyal yöndeki permeabiliteden daima daha büyüktür (Bozkurt ve ark., 1993). Genellikle diri odun öz oduna oranla daha iyi empenye edilebilmektedir. (İlhan, 1983).

2.3.2. Emprenye Maddelerine Ait Özelliklerin (Sıvı Özelliklerin) Etkisi

Ağaç malzemede sıvı akışını etkileyen en önemli özellik sıvının viskozitesidir. Viskozitedeki bir azalma empenye çözeltilisinin tutunmasını (retensiyon) ve penetrasyonunu arttırmaktadır (Nicholas, 1973).

Ağaç malzeme poröz bir maddedir ve odunun yapısına doğru bir akışta bir filtre gibi davranmaktadır. Çok küçük geçit büyüklüğünden dolayı ağaç malzeme birçok durumda ultra filtre gibi düşünülebilmektedir. Bu benzetmeye dayalı olarak emprenye işlemi sırasında partikül madde içeren çözeltiler odun gözeneklerini tıkayacağı düşünülmektedir (Nicholas, 1973).

Tekrar tekrar kullanılan emprenye maddesi çözeltileri odun maddeleri ile bir takım kimyasal reaksiyonlara sebep olup, süspanse ve kollodial maddeler oluşturarak absorpsiyonu düşürmektedir. Bu nedenle ağaç malzemeye sıvının maksimum penetrasyonunu sağlamak için temiz sıvılar tercih edilmelidir. Her emprenye işlemi ile çözeltinin retensiyonu kademeli bir şekilde düşmektedir (Nicholas, 1973).

Sıvı çözeltilerinde odun ekstraktiflerinin bulunuşu onların oduna penetrasyonunu önemli oranda düşürmektedir. Birçok ekstraktif asit çözeltisinden çok alkali çözeltisinde toplanmaktadır. Bu yüzden odun ekstraktiflerinin asidik emprenye çözeltileri üzerinden çok alkali emprenye çözeltileri üzerine daha çok etkisi vardır (Nicholas, 1973).

Emprenye de: yağda çözünen ve suda çözünen olmak üzere iki temel çözelti tipi vardır Bu iki tip koruyucuların taşıyıcıları temel olarak farklıdır. Su bazlı koruyucu polar (çözündüklerinde iyon teşkil eden) bir çözücüde taşınırken, yağda çözünen koruyucu apolar bir çözücüde taşınmaktadır. Çalışmalar apolar sıvıların odunda akış oranınının polar sıvıların akış oranından daha büyük olduğunu göstermektedir. (Nicholas, 1973).

İğne yapraklı ağaçlarda emprenye maddelerinin esas akış yolu, traheidlerden traheidlere olup, kenarlı geçit çifti yardımı ile yapılmaktadır. Kenarlı geçitlerde

geçiş, porus ve margodan olmakta, torus her iki taraftan porusu açıp kapayarak (aspirasyon) geçiş dengesini sağlamaktadır.

Daha az önemli bir geçiş yolu ise paranşim hücrelerinden oluşan özışınlarıdır ve basit geçitler yardımı ile radyal yönde akışı sağlamaktadır. Ayrıca bazı iğne yapraklı ağaçların öz ışınlarında bulunan enine traheidler, radyal yönde emprenye maddesi akışını önemli derecede artırmaktadır (Bozkurt ve ark, 1993).

Yapraklı ağaçlarda sıvıların esas geçiş yolu trahelerdir. Traheler içerisindeki sıvı madde, kolay ve devamlı geçiş yolu olan geçit aralıklarından öz ışınlarına, daha sonra boyuna paranşim hücrelerine ve liflere veya diğer trahelere doğru geçmektedir (Bozkurt ve ark, 1993).

2.4. Emprenye Maddelerinin Fiksasyonu

Suda çözünen çeşitli odun koruyucuların aktif bileşenleri emprenye çözeltisi içinde ilk olarak suda çözünürler sonra oduna yerleştğinde yıkanmaya dayanıklı hale gelmektedirler (Lebow ve Tippie, 2001). İyi bir fiksasyon ve sonucunda yıkanmaya karşı korunma; koruyucunun formülü, retensiyon değerleri ve emprenye yöntemleri gibi emprenye faktörleri ve emprenyeden sonra ki ısı, rutubet ve hava hareketleri faktörlerine bağlıdır (Lebow, 1996).

Odun ile koruyucu arasındaki reaksiyonlar emprenyeden sonra bekletme süresine ve işlem koşullarına bağlı olarak bazısı günler haftalar alırken bazısı da hemen basınç uygulaması sırasında gerçekleşmektedir. Reaksiyonlar tamamlanmadan önce emprenyeli odunlar kullanım yerine yerleştirilirse ilk olarak koruyucuların çevreye ayrışması kondüsyonlanmış odundan daha fazla olacaktır (Lebow ve Tippie, 2001).

Eski alışmalar yıkanma oranlarında çeşitlilik olduğunu göstermiş fakat genellikle en hızlı ve en çok yıkanmanın kullanımın ilk aylarında, ürünlerde en yüksek retensiyon seviyelerinde ve maruz kalan yüzey alanlarında olduğunu bildirmişlerdir. Yıkama odunun su akışına, düşük pH'a ve suda çözünen organik asitlere maruz kaldığında artmıştır (Lebow, 1996).

2.5. Bitkisel Ekstraktifler ve zellikleri

Hem hücre çeperinde hem de lümeninde bulunan ve organik çözücülerde çözünen bileşiklerdir. Genellikle ağaçlarda patojen saldırıları önlemek ya da yavaşlatmak için biyosentez edildikleri düşünülmektedir. Bazı bileşikler bazı ağaç türleri için spesifiktir. Ekstraktif maddeler sekonder metabolitler olarak sınıflandırılır. Hücre çeperine tamamen nüfuz edebildikleri gibi yüzeysel olarak yerleşebilirler ya da lümende depo edilebilirler. Büyük bir kısmı organik bileşenlerden oluşmuştur (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Çeşitli yıkama işlemleri ile çıkarılan bu ekstraktifler şekerleri, fenollerini, yağları, yağ asitlerini, proteinleri, vaksları ve çeşitli maddeleri içerir. Diri odun öz odundan daha az ekstraktif içeriğine sahiptir. z odununda bu maddeler paraneşim hücrelerinde bulunur (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Genellikle odun yapısında az bir yer kaplayan ekstraktifler nötr organik çözücülerde veya suda znr. Yapısal olmayan odun içeriği olarak nitelendirilen ekstraktifler ekstrasellar ve düşük molekül ağırlıklı bileşenlerden oluşmuştur. Aynı türden bir bitkinin farklı kısımlarında (kök, gövde, dal, kabuk ve ibreler) miktarları ve yapısı farklılık gösterir örneğin; am'da öz odun diri odundan daha fazla ekstraktif içerir. Odun yapısında morfolojik bölümlerde bulunur mesela; reçine

asitleri reçine kanallarında bulunurken yağlar ve vakslar özışını paransim hücrelerinde bulunmaktadır (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Farklı tipteki ekstraktifler ağaçta biyolojik fonksiyonların çeşitliliğini korumak için gereklidir. Örneğin; yağlar odun hücrelerinin enerji kaynağını oluştururken, düşük terpenoitler, reçine asitleri ve fenolikler odunu böcek ve mikrobiyolojik zararlılara karşı korumaktadır (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Bitkisel ekstraktiflerinin sınıflandırılmasını aşağıdaki gibi yapabiliriz:

1. Uçucu yağlar: Genel olarak yumuşak odunlarda bulunur. Doğal olarak en yaygın olan terpenlerdir ve 5 karbonlu bileşenlerden oluşmuşlardır. Terebantın ve tropolonlar en yaygın olanlarıdır. Monoterpenler güzel kokuludur.

2. Odun reçineleri: Genel olarak yumuşak odunlarda bulunur. Asidik diterpenlerden oluşmuştur (20 karbonludur). Tall oilin temelini oluştururlar

3. Yağlar ve vakslar: %0,5'ten daha azdır.

4. Tanenler: Sert ve yumuşak odunlarda bulunurlar. Deri tabaklamada kullanılan bileşenlerdir.

5. Terpenler: Bitkilerin kokulu maddeleri su buharı ile uçucu hale gelebilir ve genellikle bitki hammaddesinden su buharı destilasyonu ile ayrılmaktadır. Bu maddeler Uçucu Yağlar (Essential oils) olarak adlandırılır. Uçucu yağlar genellikle hidrokarbonlar, eterler, aldehitler, ketonlar, alkoller ve laktonları içerir. Terpen terimi geniş anlamda günümüzde hem hidrokarbonları hem de diğer grup bileşikleri içermektedir (Hafizoğlu, 1984).

6. Yağlar: Yapraklı ve iğne yapraklı ağaçların paransim hücrelerindeki lipofilik maddelerin bir kısmını yağ asitleri meydana getirir (Hafizoğlu, 1984).

7. Karbonhidratlar: Öz suyu ile iletilen glikozitler diri odunda ve iç kabukta bulunmaktadır (Hafizoğlu, 1984).

8. Lignanlar : (β -) Karbon atomları ile birbirine birleşmiş olan çeşitli dimerik fenilpropan bileşikleri lignanlar olarak bilinmektedir. Bu bileşenler köklerde, öz odununda, yapraklarda, meyvelerde ve salgılarda görülmektedir (Hafızoğlu, 1984). Birçok araştırma sonucu lignanların tipik öz odununun bileşeni olduğu ve diri odundaki miktarının çok az olduğunu ortaya koymuştur (Balaban, 2005).

9. Flavonoidler: Flavonoidler difenil propan ($C_6-C_3-C_6$) bileşenleridir. Flavonoidler; flavanonlar, flavonlar, dihidroflavonlar, flavonoller, flavan-3-oller (kateşin), antokyanidin, izoflavonoidler ve neoflavonoidleri kapsamaktadır. Flavonoidler bitki âleminde; kabukta, özodununda, çiçeklerde, meyvelerde, köklerde, tohumlarda geniş oranda bulunmaktadır. Flavonoidler çeşitli biyolojik aktiviteler göstermektedir. Yeşil çay antioksidan aktiviteye sahip kateşin içerir. Flavonoidler ultraviyole ışınlarının zararlarına karşı bitkiyi korumaktadır (David ve ark., 2001).

2.5.1. Tanenler

Tanenler; odun ve kabuktan özellikle deri üretimi için ekstrakte edilen suda çözünen polifenollerdir (Khanbabaee ve ark., 2001).

Doğada tanenler; Kestane ve Meşe odunu, Sumak, Divi-Divi, Myrobalan, Trillo, Valonea gibi bitkilerin farklı türlerinde orijinine, kimyasına, molekül ağırlığına bağlı olarak farklı oranlarda bulunurlar. Tanen üretiminin artması bitkinin hastalığı ile ilgili olabilmektedir. Bu yüzden; bitkideki birçok tanenin biyolojik rolünün böcek, mantar ve hayvan zararlılara karşı koruma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Tanenler açık sarı veya beyaz renkte, karakteristik bir kokusu,

dağınık bir yapısı ve buruk bir tadı olan maddelerdir (Khanbabae ve ark., 2001). Fenolik reaksiyon vermenin yanı sıra alkoloid, jelatin ve diğer proteinleri çöktirme yeteneğindedir. Ferrik kloritlerle mavi veya yeşil renk verirler (David ve ark., 2001).

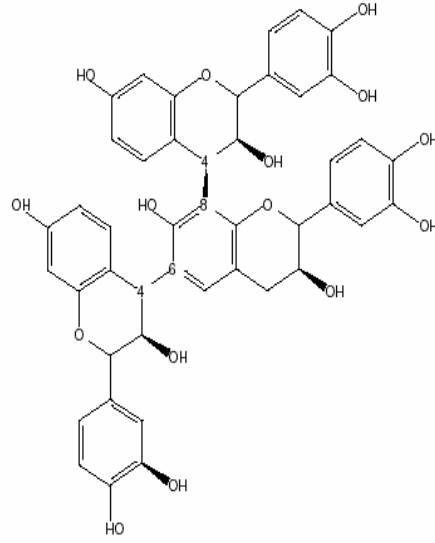
Bazı ağaçların öz odununda odun çürüten mantarlara karşı dayanıklılığı artıran yüksek kalitede tanenlerin olduğu bilinmektedir. Örneğin; Meşe (*Q. robur* ve *Q. patraea*) odunu ve Kestane (*Castanea sativa*) odununun her ikisinde %10 oranında tanen içerir. Tanenler birçok mikroorganizmalar için toksiktir. Yapılan deneylerde birçok metal tuzları ile çözünmeyen yapılar oluşturduğu görülmüştür (Dirol ve ark., 1991).

2.5.1.1. Tanenlerin Genel Yapısı

Tanenli maddeler, tutkal ve jelatin çözeltilerini çöktirirler. Tanenli maddeler, demir tuzları ile maviden siyahımsı maviye çalan renk verirler. Tekmil tanenli madde çözeltilerinin asit ve alkaliler karşısında bir renk değişimine maruz kaldıkları ve böylece asit ortamda renklerinin açıldığı, alkali ilavesi ile de koyulaştıkları görülür (Huş, 1969).

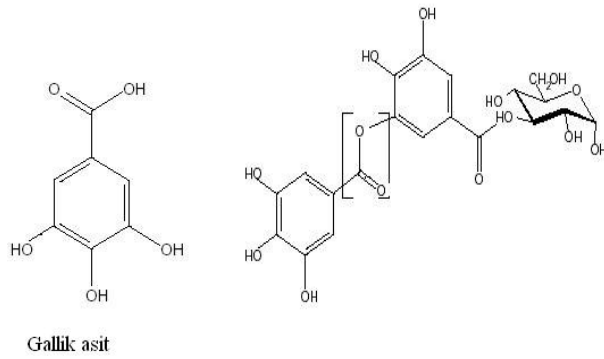
Tanenler kimyasal olarak hidrolize olabilen (hidrolize tanenler) ve kondanse tanenler (hidrolize olmayan, proantokyanidin) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Hidrolize tanenler (gallo tanenler) glukozitlerdir. Kondanse tanenler (polifenoller) yüksek molekül ağırlıklı bileşenlerdir. Şekerli olmayan polifenolik polimerlerdir (Anonim, 2006a).

Kondanse tanenler flavan-3-ol (kateşin) monomerlerinin 4,8 veya 4,6 bağları ile bağlanması ile oluşan polimerleridir (Anonim, 2005b)



Şekil 2. Kondanse Tanenin Kimyasal Yapısı (Anonim, 2005c)

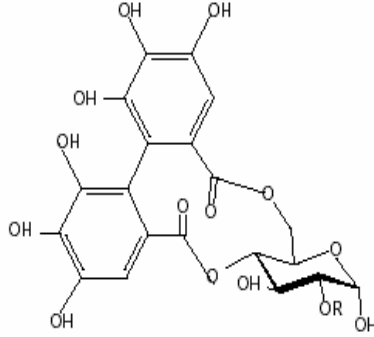
Hidrolize tanenlerde ellagitanen ve gallotanen olmak üzere iki sınıfta toplanmaktadır. Gallotanenler glukozun basit poligallol esterleridir. Ticari tannik asit, sumak (*Rhus semialata*) gallerinden veya sumak yapraklarından, Mazı meşesi (*Quercus infectoria*) mazısından elde edilen bir karışımdır (Anonim, 2006d).



Gallotanen

Şekil 3. Gallik Asit ve Gallotanenin Kimyasal Yapısı (Anonim, 2006d).

Ellagitanenler karbon-karbon bağı ile bağıl merkezinde en az 2 gallik asit bulunması ile gallotanenlerden farklılık göstermektedir (Anonim, 2006d).



Şekil 4. Ellagi Tanenin Kimyasal Yapısı (Anonim, 2006d).

Temel yapılarındaki farklılıklarına rağmen hidrolize olabilen ve kondanse tanenler benzerlik gösterirler, fenolik birimlere sahiptirler ve bu yüzden bitki fenollerini olarak adlandırılırlar. Tanenlerin antioksidan olma ve metal iyonları ile protein, polisakkarit ve alkaloidler gibi diğer moleküllerle karışma yeteneği gibi genel karakteristik özellikleri vardır. Bu özellikleri sanayi uygulamalarında biyolojik aktivitelerini belirler (David ve ark., 2001).

2.5.1.2. Tanenlerin Kullanım Alanları

Tanenlerin çeşitli kullanım alanları mevcuttur. Sepileme maddesi olarak deri sanayinde, ilaç sanayinde, tekstil sanayinde boya maddesi olarak, gıda sanayinde bira, şarap ve meyve sularının arındırılmasında arıtıcı olarak, petrol sanayinde inceltici olarak ve tutkal sanayinde kullanılmaktadır. Tanenler boya ve mürekkep üretiminde de kullanılmaktadır (Khanbabaee ve ark., 2001).

Tanenler asidiktirler ve kanı durdurucu özelliği vardır. Bu özelliği onları geleneksel ilaçların en önemli içerene yapmaktadır. Deri üretimine ek olarak gıda sektöründe; meyve olgunlaştırıcı ve birçok içeceğin (kakao, çay ve kırmızı şarap vs.) içeriğinde bir bileşen olarak kullanılmaktadır. Demir tuzları ile karıştırıldığında mürekkep için kullanılan siyah renk üretmektedirler. Boya sanayinde renk sabitleyici olarak kullanılmaktadır (Ciesla, 2002).

2.5.2. Bitkilerin Tanen Bakımdan İncelenmesi

Tanenli madde ihtiva eden bitkiler, bitki dünyasında fazlaca yayılmış bir durumdadır. Gerçekten birçok familyalara giren bitkilerin çeşitli kısımlarında tanenli maddeler bulunmaktadır. Tanenin en çok toplanmış olduğu yer bitkinin kabuklarıdır. Buna karşılık yapraklar nadir olarak fazla miktarda tanen ihtiva ederler. Sayıları az bazı ağaçların odunları da keza tanence zengindir (Huş,1969).

Çizelge 1: Çeşitli Kısımlarından Tanen Elde Edilen Bitkiler (Huş, 1989; Anonim, 2006a):

Kabuk	Odun	Meyve	Yaprak	Kök	Mazılar
Okaliptüs	Quebracho	Myrobalan	Sumak	Kermek	Türk Mazısı
Meşe	Meşe	Valonia	Gambier	Badan	Çin Mazısı
Kestane	Kestane	Divi-divi	Mangue	Taran	Knoppenn
Mangrove	Katechu	Algarobilla	Palmetto	Potentilla	
Ladin	Okaliptus	Teri	Dhawa		
Hemlock	Urunday	Bablah			
Çam	Tizera				
Mimoza					
Söğüt					

Bitkisel tanenler fenollerin türevleridirler. Fenoller alkollerden daha asidiktirler, fakat zayıf asittirler. Soğuk suda fenollerin çözünürlüğü %7'dir.

Bitkisel tanen çözeltileri çok komplekstir ve sürekli fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak değişmektedirler. Kısmen kollodialdirler fakat kolaylıkla toplanırlar ve sonra çökelti oluştururlar (Anonim, 2006b).

2.5.2.1. Tanenli Kabuklar

Çeşitli ağaç kabuklarının sepi maddesi olarak kullanılmasında içerisindeki tanen maddesinin etkisi önemli bulunmaktadır. Bazı ağaçlarda tam kuru ağırlığa oranla elde olunan tanen miktarları ağaç cinslerine göre sıralanmıştır (Bozkurt ve Göker, 1996).

Çizelge 2: Çeşitli Ağaçların Kabuklarında Bulunan Tanen Miktarı

Kabuklar	Tanen (%)
Huş	11(7-13)
Meşe	10 (5-17)
Söğüt	10(7-14)
Ladin	11(6-18)
D. göknarı	11 (6-17)
Kızılçam	10

Tanenler genellikle iç kabukta (kambiyum tabakası) bulunmaktadır. Yaşlı bir ağaçta genç ağaca oranla daha fazla tanen bulunmaktadır ve ağacın alt kısımları üst kısımlarına göre daha yüksek konsantrasyonda tanen içermektedir (Anonim, 2006b).

Çam Kabuğu: Bu kabuklar çeşitli çam kabuklarından elde edilir. Ağacın yaşı arttıkça (40 yaşına kadar) kabuklarındaki tanen miktarı da artmaktadır. Çam türleri içinde Kızılçam kabuğu, sepileyici madde yönünden en değerlisidir (Huş, 1969).

Kızılçam kabuğundan elde edilen sıvı ekstrakt %22, kuru haldeki ekstrakta %54 sepileyici madde içermektedir. Karaçam kabukları ise %2.7–5.4 gibi miktar bakımından teknik kullanım değeri az olan tanenli madde ihtiva etmektedir. Sarıçamın kuru olan dış kabuk kısımlarında %5,7–10, üzerinde soymuk etli kısım bulunan kabuk kısımlarında da %12–13 tanen bulunmaktadır. Fıstıkçamı kabukları %13–20, kızılçam kabukları ise 20 yaşındaki gövdelerde %34 oranında tanen bulunmaktadır (Huş, 1969).

2.7.2.2. Tanenli Meyveler

Meşe Palamudu (*Quercus ithaburensis* Decne subsp. *macrolepis*) – Valonea ve Trillo- Valex: Akdeniz'in doğu memleketlerinde yetişen meşe türlerinin kadeh (kupula) ve kadehin üst kısmında bulunan tırnak (trillo) kısımlarında bol miktarda tanen bulunur (OGM-659, 1991).

Bu meşeler içerisinde en önemlisi özellikle Batı Anadolu da yetişmekte olan *Quercus macrolepis* Ky. alt türleridir¹. Bu meşe türü meyvesinin (Valonea) kadeh kısmından elde edilen sepi maddesine ticarete Wallonen , Velani , Venlandiya gibi isimler verilmektedir.

Palamutlar tamamen olgunlaşmadan kısa bir süre önce sepi maddeleri bakımından zengin bir durumda olurlar. Bu bakımdan palamut eldesi eylül ortasından ekim ortasına kadar olan süre içerisinde yapılır. Mahsul alma daha fazla geciktiği takdirde palamut kadehlerinin ihtiva ettiği tanen asidi miktarı

¹ Palamut meşesi geniş coğrafi yayılışında yer yer ana türden ayrılan ve hatta bazı botanikçilerce ayrı birer tür olarak kabul edilen *Q.aegilops* ssp. *valonea* (Kotschy) *A.camus*, *Q.aegilops* ssp. *pyrami* (Kotschy) *A.camus*, *Q.aegilops* ssp. *macrolepis* (Kotschy) *A.camus* adındaki alt türlere sahiptir (Kayacık 1963).

azalmaktadır. Böylece tamamen olgun olmayan meyveler (koruk) olgun olanlardan daha fazla sepileyici madde taşımaktadırlar (OGM-659, 1991).

Palamudun taneni hidrolize olabilen tanen tipinde yani gallik tanendir. Çok kere gallik asitlerin fenolik hidroksil gruplarından biri diğer bir gallik asit ile ester teşkil eder. Buna gallik asit denir. Bazen de gallik asitlerin karboksil ve fenolik hidroksil grupları bir diğeri ile esterleşerek ellagik asit meydana getirirler. Bu sebeple palamut taneninin hidrolizi sonunda glikozun yanında gallik, digallik ve ellagik asitler elde edilir. Bu tip tanenler kolaylıkla hidroliz olmaktadır (OGM-659, 1991).

Yaklaşık olarak 100 ton palamuttan 45-50 ton hülasa elde edilmektedir. Esmer renkteki bu hülasa %70 sepileyici, %4 glikoz, %1,5 sakkaroz ve %7,5 su ihtiva etmektedir (OGM-659, 1991).

Deri tabaklamada dolgu maddesi olarak kullanılan Valeks bir çok alanda örneğin ilaç ve boya sanayi vs. kullanılmaktadır. Deri sanayinde yalnız başına kullanıldığı gibi diğer sepi maddeleri ile karıştırılarak ta kullanılır, buda deriye penetrasyonu artırmaktadır. Valeks derideki proteini stabil hale getirmekte ve böylece çürüklüğe neden olan mikroorganizmalara karşı deriyi korumaktadır. Valeks %68-70 tanen, %15-25 tanen olmayan madde ve % 1,10-1,15 oranında da çözünmeyen madde ihtiva etmektedir (Dığrak ve ark., 1999).4 gr Tanen/lit'de pH değeri 3,6-3,9'dur (Toptaş, 1993).

2.5.2.3. Tanenli Yapraklar

Önemli tanenli yapraklar; sumak yaprakları, toz ekstrakt %64, sıvı ekstrakt %30 tanen içermektedir. Gambir yaprağı %55, sarağan yaprağı %17, okaliptüs yaprağı %10–15, badan %17, kermek %2,5 tanen içermektedir (Huş, 1969) .

Derici Sumağı (*Rhus coriariare*) : *Rhus coriariare* (derici sumağı)'nın genel yayılışı Kırım, Kafkasya ve Kuzey İran olan Akdeniz ülkelerinde ve yine bu tür ülkemizde Adana, Antalya, Aydın, Muğla, İzmir, Bingöl, Diyarbakır, Kahramanmaraş, Malatya'da tabii olarak yetişir. Halk arasında derici ya da debbağ sumağı olarak bilinen bu tür en fazla 2–3 metreye kadar boylanabilen her dem yeşil çalı tipinde bir ağaççıktır.

Derici sumağı yapraklarında %15–20 oranında tanen ve mirisetin, %7 su, %1 kül, şekerler (glikoz, ramnoz, sakkaroz, galaktoz vb.) ve mumsu maddeler bulunmaktadır (Asıngil, 1996). Ph değeri 4 gr tanen/l'te 4–4,4'tür (Toptaş, 1993).

Sumak ekstraktları piyasada genellikle sıvı halde bulunur. Bunun kuru haldeki ekstraktı da yapılmaktadır. Sıvı ekstrakt halindeki %30, toz halindeki %64 tanen ihtiva ederler (Huş, 1969).

2.5.3. Bitki Kısımlarından Tanen Ekstraktının Elde Edilmesi

Tanen ekstraktının elde edileceği kabuk, odun, kozalak ve kadeh gibi bitki kısımları önce parçalanıp küçük kısımlara ayrılır. Sonrada desintegratör denilen bir nevi öğütme vazifesini gören makinelerde daha ince bir hale getirilir. Bu hususta çeşitli paralama ve öğütme tertibatı mevcuttur. Boyutları uymayan kısımlar tekrar ayırılarak büyük parçalar santrifüj veya çekiç değirmeni adı verilen özel

makinelere geçirilerek küçültülür. Böylece hazırlanmış olan maddeler hava cereyanı yardımı ile ekstraksiyonun yapılacağı kazanın üstündeki depolara sevk edilir (Huş, 1969).

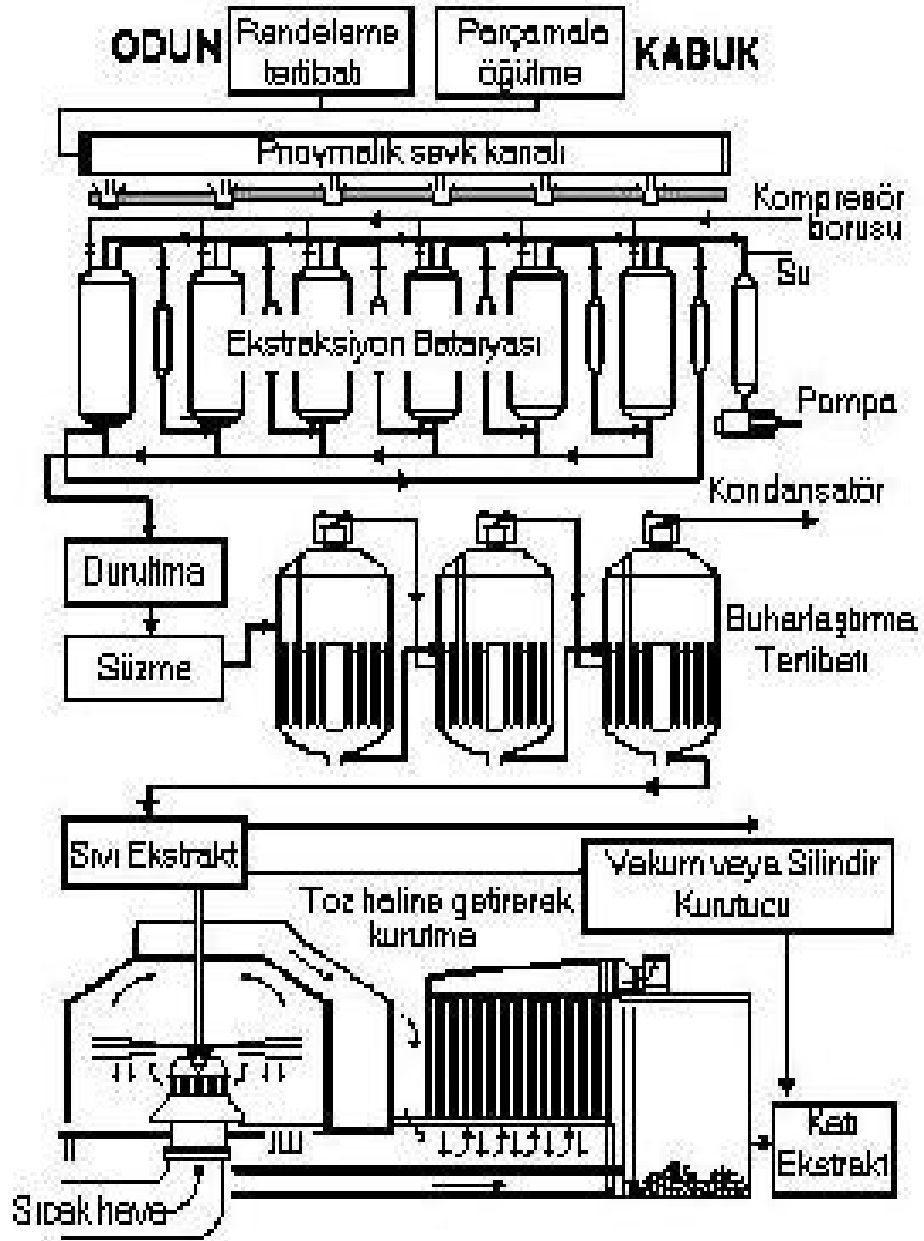
Ekstraksiyonun (tüketim) yapılacağı kaplar 6–8 adet olmak üzere bir batarya halinde ve her biri 500–1200 lt'lidir. Kapların beher 1000 lt'sine takriben 250–350 kg miktarında olmak üzere ekstraksiyon malzemesi doldurulur. Ekstraksiyonda kullanılacak olan suyun kalsiyum ve magnezyum gibi sertlik derecesini artıran maddeleri ihtiva etmemesi ve pH derecesinin takriben 5 olması gerekmektedir. Bazı fabrikalarda ekstraksiyon suyuna sodyum sülfid veya sodyum bisülfid katılmak suretiyle randıman artırılmaktadır (Huş, 1969).

Ekstraksiyon ameliyesi karşı cereyan ve akım prensibine göre yapılmakta ve böylece yeni doldurulmuş olan kap her defasında sonuncu sırayı almaktadır. Ekstraksiyon kapları açık veya kapalı olabilmektedir. Son zamanlarda bu maksatla kapalı bakır kaplar kullanılmaktadır. Ekstraksiyonu yapılacak olan maddenin özelliğine göre ameliye çeşitli ısı derecelerinde tatbik edilmekte ve bu da ekstraksiyon kaplarının aralarına yerleştirilmiş olan ısıtıcı tertibatla sağlanabilmektedir. Ekstraksiyon işleminin bittikten sonra tanenin çözeltisi durulmak üzere tekne şeklinde kaplara akıtılmakta ve buna müteakip çerçevesi pres yahut ta santrifüj tertibatından geçirilerek filtre edildikten sonra da buharlandırma tertibatında suyu kaçırlarak yoğun bir duruma getirilmektedir. Buharlandırma kapları şekilde görüldüğü gibi bir diğeri ile bağlantısı olan kazanlardan ibarettir. Buharlandırma vakumda yapıldığı takdirde daha düşük ısı tatbik edileceğinden oksidasyon sebebiyle maddenin çözülmesi bu sayede önlenmektedir. Tekrarlanmış kaplardan ibaret olan buharlandırmanın ilk kabı, ikinci kabı, ikinci kabın sıcak çözeltisinde üçüncüyü ısıtmaktadır.

Bu şekil bir buharlandırma tertibatında ikinci kabın ısısı birinciden, üçüncüde ikinciden daha düşük olacağından vakumun birinci kaptan üçüncüye doğru tedricen artırılması gerekmektedir. Böylece 20–30 °Bé yoğunluğuna kadar buharlandırılmış olan tanen çözeltisi içerisinde karıştırıcı tertibatlı olan özel bir vakum buharlaştırıcısında %20–25 oranına erişinceye kadar tekrar bir buharlandırmaya tabi tutulmaktadır. Bunun ardından madde soğumaya bırakılmakta ve böylece katı bir durumdaki ekstraksiyon elde edilmektedir. Katı maddenin elde edilmesi ayrıca yoğun tanen ekstraktını silindir biçimindeki kurutuculardan geçirmek veya bu sıcak hava cereyanına karşı püskürtmek suretiyle de sağlanabilmektedir (Huş, 1969).

Katı maddenin püskürtme metodu ile elde edilmesi aynen süt tozu ve kahve ekstraktının elde oluşunda olduğu gibi yapılmaktadır. Şekil 5'te görüldüğü üzere tanen çözeltisi dakikada 5000–20000 devir yapılan bir tertibattan geçirilerek püskürtülmekte ve kabın aşağısından doğru yükselen sıcak hava ile temas eden zerrelere hemen kuru toz haline gelerek dip kısma çökmektedir (Huş, 1969).

Odun parçalarının ekstraksiyona tabi tutulması neticesinde %90 tanenli madde odundan çıkarılabilmekte ve arta kalan taneni alınmış madde ya yakıt malzemesi olarak ya da yarı kimyasal selüloz metodu ile selüloz eldesin de veya yonga levha imalinde kullanılmaktadır (Huş, 1969).



Şekil 5. Sepi Maddesinin Elde Edilmesine Ait İş Akışı (Huş, 1969)

2. 6. Bitkisel Ekstraktiflerin Antimikrobiyal ve Antifungal Özellikleri

Dığrak ve ark. (1999) tarafından yapılan “Antimicrobial Activities of the Extracts of Various Plants (valex, mimosa bark, gallnut powders, Salvia sp. and Phlomis sp.) adlı çalışmada Palamut ekstraktı, akasya kabuğu, mazı tozu, *Salvia aucheri* var. *aucheri* ve *Phlomis bourgei* ekstraktlarının antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon metodu ile *Bacillus brevis* FMC 3, *Bacillus subtilis* IMG 22, *Bacillus cereus* EÜ, *Escherichia coli* DM, *Pseudomonas aeruginosa* DSM 50071, *Staphylococcus aureus* Cowan 1, *Listeria monocytogenes* A, *Micrococcus luteus* LA 2971, *Klebsiella pneumoniae* FMC 5, *Myrobacterium smegmatus* RUT, *Proteus vulgaris* FMC 1 bakterileri kullanılarak araştırılmıştır. 7 günlük inkübasyon periyodundan sonra Akasya kabuklarının en fazla antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu görülmüştür. Bundan sonra sırasıyla palamut ekstraktı, mazı tozu, *Salvia aucheri* var. *aucheri* ve *Phlomis bourgei* en fazla antimikrobiyal aktivite göstermiştir.

Romani ve ark. (2003) tarafından yapılan “Evaluation of Antioxidant Effect of Different Extracts of *Myrtus communis* L.” adlı çalışmada sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi (LLE) ile ekstraktlar *Myrtus communis* (Mersin) yapraklarından elde edilmiş, içeriğinde ellagitanenler ve flavonol glikozidler analiz edilmiş ve 28 adet kolesterol, düşük yoğunlukta lipoprotein (LDL), yüksek yoğunlukta lipoprotein (HDL) ve trigliserid değerleri bilinen insanlar kullanmıştır. Her gün kanları alınan bu insanların kanları üzerinde çeşitli mrytus ekstraktlarının antioksidant etkileri araştırılmıştır. Myrtus yapraklarının gallol-glukosidler, ellagitanenler and gallolkuinik acidlerce zengin olması onlara antioksidant aktivite kazandırmaktadır. Ateş düşürmede ve oksidatif basınca bağlı hastalıklarda önemli bir etki göstermiştir.

Dığrak ve ark., (2001) *Rhus coriaria* L. (*Anacardiaceae*), *Stachys annua* (L.) subsp.annua Ic., *Stachys pumilia* Banks & Sol., *Laurus nobilis* L.(*Lauraceae*), *Allium neapolitanum* Lyr. (*Liliaceae*), *Salvia viridis* L. (*Lamiaceae*), and *Nicotina rustica* (*Solanaceae*) türlerinin antibakteriyal ve antifungal özelliklerini disk difüzyon metodu ile *Bacillus megaterium* DSM 32, *Bacillus brevis* FMC 3, *Bacillus subtilis* IMG 22, *Bacillus cereus* FMC 19, *Escherichia coli* DM, *Enterobacter aerogenes* CCM 2531, *Pseudomonas aeruginosa* DSM 50071, *Staphylococcus aureus* Cowan 1, *Listeria monocytogenes* Scott A and *Micrococcus luteus* LA 2971, *Candida tropicalis* and *Candida albicans* CCM 314 kullanarak “Antibacterial and Antifungal Activities of Turkish Medicinal Plants” çalışmasında araştırmıştır. *Rhus coriaria* meyvelerinin ekstraktı kullanılan tüm bakterilere karşı en güçlü antimikrobiyal etki göstermiştir. En zayıf etkiyi de *Salvia viridis* L. göstermiş ve sadece *Staphylococcus aureus*’un gelişimini engellemiştir. *Laurus nobilis* L., *Allium neapolitanum* Lyr., ve *Nicotina rustica* ekstraktları sadece bazı bakterilere etkili olmuştur. *Rhus coriaria* ve *Allium neapolitanum*’un meyve ekstraktları hariç diğer ekstraktlar çeşitli antibiyotiklerin etkisinden daha az etki yapmıştır.

Fredalina ve Fan SH (2005) “The potential of aqueous and acetone extracts of galls of *Quercus infectoria* as antibacterial agents” adlı çalışmalarında *Quercus infectoria* (Mazı meşesi) mazılarının su ve aseton ekstraktları elde edilerek gram pozitif bakterilerine (*Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Staphylococcus epidermidis* and *Bacillus subtilis*) and Gram-negatif bakterilerine (*Escherichia coli* NCTC 12079 serotype O157:H7, *Salmonella typhimurium* NCTC 74 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853) karşı etkinliği araştırılmıştır. Ve sonucunda mazı meşesinin su ve aseton ekstraktı bakteri türleri üzerinde onların antimikrobiyal etkileri üzerinde benzer sonuçlar ortaya koymuş ve Meşe mazısının

mazılarının antimikrobiyal madde olarak iyi bir potansiyel kaynak olduğu kanısına varılmıştır.

Cai ve arkadaşları (2004), kansere karşı Çin'in ilaç yapımında kullandığı geleneksel bitkilerin fenolik bileşenlerini ve bunların antioksidan aktivitelerini ABTS metodu kullanarak "Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with cancer" adlı çalışmalarında araştırmışlardır. Sonucunda tüm bitkilerin fenollerini incelenmiş ve bunların fenolik asit, tanen, kumarin, lignan, stilben gibi bileşenlerini tesbit etmişlerdir. Bu bitkiler özellikle meyve ve sebzelerdeki yüksek seviyedeki fenoller çok güçlü antioksidan etki göstermişlerdir. Kansere ile ilgili Çin'in ilaç yapımında kullanılan geleneksel bitkileri potansiyel güçlü doğal antioksidan ve yararlı kanser önleyici madde olabilir yargısına varmışlardır.

2.7. Doğal Olarak Koruma Özelliği Olan Bitkisel Ekstraktların ve Tanenlerin Odun Koruyucu Özellikleri

Onuorah (2000), tarafından yapılan "The Wood Preservative Potentials of Heartwood Extracts Of *Milicia excelsa* and *Erythrophyleum suaveolens*" adlı çalışmada dayanıklı tropik ağaç türü olan *Milicia excelsa* (Iroko) ve *Erythrophelum suaveolens* (Opepe) öz odunları 20 mesh boyutlarında öğütülerek %60'lık metanol çözeltisinde ekstrakte edilmiştir. %60'lık çözeltiler çürümeye dayanıksız tropik ağaç türü olan *Ceiba pentandra* diri odununa 4 farklı konsantrasyonlar da vakum uygulanarak empenye edilmiştir. Emprenyeli örnekler ve kontrol örnekleri iki farklı çürüklük mantarına; *Lenzites trabea* (esmer çürüklük) ve *Plyporous versicolor* (beyaz çürüklük), soil-block testinde maruz bırakılmıştır.

14 haftalık inkübasyon periyodundan sonra örnekler 4 hafta laboratuvar ortamında kondüsyonlamıştır ve daha sonra ağırlıkları ölçülmüştür. Hem *Erythropylum suaveolens* hem de *Milicia excelsa* (Iroko) öz odunu ekstraktları çürüyebilen diri oduna 48.056 veya 96.11 kg/m³ retensiyon değerlerinde emprenye edildiğinde hem *L. trabea* hem de *P. versicolor* arızına karşı etkili olduğu görülmüştür. 8,009 ve 24,778 kg/m³ gibi düşük konsantrasyonlarda kontrol örneklerinin verdiği sonuçlardan farklı sonuçlar gözlemlenmemiştir.

Sethy ve arkadaşları (2005); *Dalbergia latifolia* özodununun etil alkol ile ekstrakte ederek odunu tahrip eden mantarlara karşı zehirliliğini araştırmışlardır. Kauçuk odunu örnekleri, %1, %2 ve %5 (W/V)'lik konsantrasyonlarda ki ekstrakt çözeltisi ile daldırma yöntemi uygulanarak emprenye edilmiştir. Emprenyeli örnekler fiksasyonun gerçekleşmesi için 5 gün süre ile bekletilerek hava kurusu hale getirilmiştir. İki adet beyaz çürüklük mantarı; *Coriolus versicolor* ve *Coriolus hirsutus* ve iki adette esmer çürüklük mantarı; *Polyporous meliae* ve *Thyromyces palustris* kullanılmıştır. Tüm emprenyeli ve kontrol örneklerinde beyaz çürüklük mantarının esmer çürüklük mantarından daha etkili olduğu bulunmuştur. Kontrol örneklerinde beyaz çürüklük mantarının ağırlık kaybı %65 iken esmer çürüklük mantarında bu %48'dir. Emprenyeli örneklerde ağırlık kaybı anlamlı olarak düşmüştür. %0.5 retensiyon seviyesinde, emprenyeli kauçuk odunu örnekleri %15 ağırlık kaybı gösterirken kontrol örnekleri %57 oranında ağırlık kaybı göstermiştir. Tüm bu işlemler kontrollerden daha iyi sonuçlar vermiştir. Çürüklük dayanımı retensiyon seviyelerindeki artış ile artmaktadır.

Huang ve arkadaşları (2004) Dahoma (*Piptadeniastrum africanum*) odununu 10x10x5 mm boyutlarında keserek soksilet cihazında 24 saat süre ile 5 farklı solvent (petrol sipsirit, eter, aseton, metanol ve su) ile ekstrakte etmişlerdir. Kontrol

örneği olarak kayın (*Fagus sylvatica*) diri odunu kullanılmıştır. Ekstrakte edilmiş ve ekstrakte edilmemiş örnekler çürüklük testine tabi tutulmuştur. *Phanerochaete chrysosporium*, *Trametes versicolor*, *Coniophora puteana* ve *Gloeophyllum trabeum* mantarları kullanılmıştır. Petrol, sipirit, dietil eter ve aseton da çözünmüş ekstraktif miktarı çok azdır ve tabiki bu odunun beyaz ve esmer çürüklüğe karşı dayanımının az olduğunu göstermektedir. Yüksek polarite de ki solvent olan metanol Dahoma odunu ekstraktiflerinin çoğunu çıkarmıştır. Metanol ve su ile ekstrakte edilen örneklerin ağırlık kayıpları beyaz çürüklük mantarına maruz kaldığında artmıştır fakat aynısı esmer çürüklük mantarına maruz kalan örneklerde gözlemlenmemiştir. Yüksek polaritede ki solventte çözünmüş ekstraktifler, özellikle metanol de, Dahoma odununun beyaz çürüklüğe karşı dayanımına katkıda bulunmaktadır fakat esmer çürüklük için aynı şey söylenememektedir.

Nzokou ve Kamdem (2002) Afrika Paduk'u (*Pterocarpus soyauxii* Taub.) odunundan toluen ve etilen ekstraksiyonu ile elde edilen ekstraktifleri çürümeye karşı dayanıksız olan türleri korumada kullanmışlardır. Toluen ile seyreltilen paduk ekstraktı 13,6 mg/7ml, 27,2 mg/ml, 54,4 mg/ml, 108,8 mg/ml ve 217,76 mg/ml konsantrasyonlar da kavak odunu 25 psi vakumla 1 saat vakumlu desikatörde emprenye edilmiştir. Retensiyon emprenyeli kuru ağırlığın emprenyesiz kuru ağırlığa bölünmesi ile hesaplanmıştır. Soil-block testi uygulanmış olup kahverengi çürüklük mantarları olarak *Poria placenta* (Pp) ve *Gloeophyllum trabeum* (Gt), beyaz çürüklük mantarları olarak ta *Irpex lacteus* (Il) ve *Trametes versicolor* (Tv) kullanılmıştır. Kontrol örneklerinde tüm mantar türleri için gelişme %100'e ulaşmıştır. Paduk ekstraktlarının konsantrasyonlarının arttırılması büyümeyi azaltmıştır. Yaklaşık 0,0023 mg/ml.'de dört tür mantarın hepsi en az %40 büyümede azalma göstermiştir.

İşlem görmemiş Afrikan Paduğu örnekleri Gt ve Tv'ye 16 hafta maruz bırakıldığında hiç ağırlık kaybı olmamıştır. Emprenyesiz kavak odunu beyaz ve esmer çürüklük mantarlarına maruz kaldığında %48 ve %60 arasında ağırlık kaybı gözlenmiştir. Ekstrakt ile emprenyeli örnekler için de %0,8 ve % 1,9 düşük retensiyon seviyelerindeki emprenyeli örnekler %30 ve %48 arasında beyaz ve esmer çürüklük mantarı için ağırlık kaybına uğramıştır. Ancak %3,9 retensiyon da ekstrakt emprenyeli örnekler Gt ve Pp için sadece %20 ile %9 ağırlık kaybına sahip olmuşlardır ki bu mantarlarda esmer çürüklük mantarıdır. Aynı retensiyon seviyesinde (%3,9) örnekler beyaz çürüklük mantarlarına maruz kaldıklarında ağırlık kaybı %29 ile %38 arasında kalmıştır. %8,2 ile %17,1 retensiyon seviyelerinde esmer çürüklükte ağırlık kaybı yaklaşık %10 iken beyaz çürüklükte %18'tir. Buda retensiyon seviyelerinin artması ile ağırlık kaybının azalması arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Kamdem (1994) *Robinia pseudoacacia*, *Osage orange*, *Maclura pomifera*, *Sequoia sempervirens* ve *Intsia bijuga* öz odunlarını metanol ile ekstrakte etmiş ve bu ekstraktları kavak odununa 25 psi vakumda 1 saat bekleterek emprenye etmiştir. Ekstrakte edilmiş ve ekstrakte edilmemiş öz odunlar kavak odunu örneklerinde olduğu gibi esmer ve beyaz çürüklük mantarına maruz bırakılmıştır. 10 haftalık inkübasyon periyodundan sonra örnekler çıkartılmış ve tartılmıştır. Ekstrakt ile muamele görmüş veya görmemiş kavak odunu üzerinde mantarın etkisi yaklaşık benzerdir ve ağırlık kaybı %50 ±15'tir. Bazı ekstraktiflerin ayrılmasından sonra *Robinia pseudoacacia* ve *Osage orange*'de ağırlık kaybı %2 ile %6 artmıştır. İşlem görmemiş kavak odunu örneklerinde ağırlık kaybı esmer çürüklükte beyaz çürüklükten daha fazladır. Emprenyeli veya emprenyesiz kavak örneklerinde esmer

çürüklük mantarı beyaz çürüklük mantarından daha fazla ağırlık kaybına neden olmaktadır.

Thévenon ve arkadaşları (2001) Teak ağacı öz odununu (*Tectona grandis* L. Fil) toz haline getirerek farklı sıcaklıklarda (40°C, 60°C, 70°C) aseton ile ekstrakte etmiştir. Elde edilen ekstraktları E₄₀, E₆₀, E₇₀ olarak adlandırmış ve sırası ile bunlardan çıkan ekstratif oranlarını %4.53, %7.14 ve %10.7 olarak bulmuştur. Sarıçam örnekleri 50*5*15 mm ebatlarında kesilmiş 20 dk. -1 atm basınç uygulayarak ardından da 2 saat atmosfer basıncında bekleterek %0.05 ve %0.1 etanolde 2-metil-antraquinon, %0.05 ve %0.1 etanolde 2- hidroksi 3-1,4 naftoquinon (lapachol), %0.1 E₄₀ etanolde ekstraktı, %0.1 etanolde E₆₀ ekstraktı, %0.1 etanolde E₇₀ ekstraktı ve etanolla emprenye etmiştir. Bu örnekler 50 ml distile suda 20°C' de karıştırılarak yıkanmış ve 5 günde her gün suları değiştirilmiştir. Örnekler bir ay 20°C' de ve %65 nisbi rutubette kondüsyonlanmıştır. *Gloeophyllum trabeum* ve *Poria placenta* mantarları aşılınmış petri kaplarına örnekler yerleştirilmiş ve 6 hafta burada bekletilmişlerdir. Koruma derecesi ağırlık kaybı ile ölçülmüştür. Emprenye çözeltileri ile emprenyeli örneklerin tümü yıkanmasına rağmen tüm mantarlara karşı koruyucu etki göstermiştir. Teak odunundan elde edilen E₄₀ ve E₆₀ ekstraktları E₇₀ ekstraktlarından daha etkili olmuştur. En homojen koruma E₆₀ tarafından olmuştur.

Thévenon ve arkadaşları (1998); 50x15x5 mm ebatındaki sarıçam örneklerini üç farklı çözeltide 15 dk. vakum (-1bar) ve 30 dk. atmosferik basınçta emprenye etmiştir. Çözeltiler; 1.) %5 borik asit + %1 Sahil çamı (*P. radiata*) tanen ekstraktı+%1 yumurta albümini 2.) %5borik asit+%1 Sahil çamı (*P. radiata*) tanen ekstraktı+%1 kollagen (hayvan tutkalı, AT 400) 3.) %5borik asit+%1Sahil çamı (*P. radiata*) tanen ekstraktıdır. Örneklerin yarısı 50 ml distile su ile 20 °C'de 5 gün

boyunca her gün suyu değiştirilmek sureti ile yıkanmıştır. Yıkanmış ve yıkanmamış örnekler petri kaplarına yerleştirilerek 25 °C’de 1 ay süre ile *Coniophera puteana*, *Gloeophyllum trabeum* ve *Poria placenta* mantarlarına maruz bırakılmıştır ve daha sonra örnekler çıkartılarak ağırlık kayıpları hesaplanmıştır. Tanen ve protein kombinasyonu borik asidin fiksasyonuna yardımcı olmuş veya en azından borik asit/tanen sonuçlarına göre karşılaştırıldığında yıkamayı büyük oranda engellemiştir. En az yıkanma birinci çözelti ile emprenye edilmiş örneklerde sonra ikinci en çok üçüncü çözeltilerde görülmüştür. Aşağıda verilen çizelge 3’de yıkanmış ve yıkanmamış örneklerin kullanılan mantarlar karşısında uğradığı ağırlık kayıpları gösterilmiş, bunun sonucunda en fazla ağırlık kaybı 3 nolu emprenye çözeltisi ile emprenye edilmiş, yıkanmış örneklerde görülmüştür.

Çizelge 3: Yıkama İşlemi Uygulanmış ve Uygulanmamış Örneklerin Mantar Tahribatı Sonucu Oluşan Ağırlık Kayıpları (Thévenon ve ark., 1998).

Çözelti	Muamele	Ağırlık kaybı (%)		
		<i>Coniophera puteana</i>	<i>Gloeophyllum trabeum</i>	<i>Poria placenta</i>
Kontrol	Muamele görmemiş	15,7	14,4	6,7
1) %5BA +%1tanen +yumurta albümini	Yıkanmamış	0,10	0,17	0,08
	Yıkanmış	1,23	2,72	2,17
2) %5BA +%1 tanen +%1 kallogen	Yıkanmamış	0,20	0,80	0,10
	Yıkanmış	1,80	2,80	1,80
3) %5BA + %1 tanen	Yıkanmamış	0,95	0,95	0,84
	Yıkanmış	3,5	4,7	6,7

“The Use of Natural and Synthetical Tannins to Improve the Dimensional Stability and Durability of Beechwood” adlı çalışmada sentetik tanen ve meşe, ladin ve kestane ekstraktifleri ahşap malzemeyi daha dayanıklı hale getirmek için

farklı kimyasal fungusitlerle kombin ederek kayın odunu emprenye edilmiştir. Tanenler %10, kimyasallar farklı konsantrasyonlarda (%2,5 ve 5) kullanılmıştır.

Kullanılan kimyasallar; Basilit B (%63 borik asit), Basilit UB (%30,4 amonyum biflorid, %21,8 borik asit, %26,5 sodyum dikromat), Basilit CCB (%38 potasyum dikromat, %34 bakır sülfat, %25 borik asit), Basilit CCF (%63 amonyum dikromat, %36 bakır keksaflorsilikat, %1 kromik asit), Basilit KM (%48,3 sodyum dikromat, %50 bakır sülfat, %1,7 kromik asit), Basilit CFBx (%15,2 amonyum biflorid, %10,9 borik asit, %13,25 sodyum dikromat), Impr3 3 (%38,55 mono-etanolamin, %22,70 bakır karbonat, %8 borik asit), Basiment 540 (%10 metilen-bis-tiyokyanat, %60 cyclohexanone), Mitrol PQ8 (%5,4 bakır-8-kinolinolat), CC tuzları (bakır krom tuzları), Defence 50 SL (52,5 g/l azaconazole) ve kullanılan tanenler ise Tannesco HH, Tannit AKF, Tannigan CH, Kestane (İtalya ve Fransa) taneni, Tannesco H, Tannesco HN, Meşe tanenidir. 30 dk. Ön vakum uygulandıktan sonra emprenye çözeltisi eklenerek 30 dk tekrar vakum uygulanarak kayın örnekleri 23 saat çözeltide bekletildikten sonra fırın kurusu ağırlıkları hesaplanmıştır. Kolle şişesinde yapılan mantar denemelerinde *Coriolus versicolor* mantarı kullanılmıştır. Sonucunda; sadece Tannesco/ Basilit CCB, Tannesco/Basilit Km ve Tannesco H/CC tuzları ile kombin edilen çözeltiler koruma sağlamışlardır. Rutubetli şartlarda (yüksek nisbi rutubet) kayın odununun tanen/kimyasal emprenye maddesi ile emprenyesi uygun görülmemiştir. Tanenlerin ve kimyasal emprenye maddelerinin karışımı higroskopiktir ve zayıf fiksasyon özellik göstermektedir bu yüzden çok kolay yıkanabilmektedir.

Tanenlerin fungusit etkisi kayın ve sarıçam örneklerinin beyaz çürüklük (*Coriolus versicolor*) ve esmer çürüklük mantarına (*Gloeophyllum trabeum*) yıkanmış veya yıkanmamış olarak maruz bırakılmak sureti ile "Improvement of

Wood Decay Resistance by Tannin Impregnation” adlı çalışmada ağırlık kayıpları hesaplanarak bulunmuştur. Quebracho özodunundan (*Schinopsis* sp.) elde edilen kondanse tanenler ve kestane özodunundan (*Castanea sativa* Mill.) elde edilen hidrolize tanenlerin farklı sulu çözeltileri vakum ve basınç altında empenye edilmiştir. Sekiz örneğe beş farklı konsantrasyonlarda tanenler uygulanmıştır. Yıkama deneyi EN 84’e uygun yapılmıştır. Bu koşullarda kontrol örneklerinin kayın üzerinde *C. versicolor*’un yaptığı ağırlık kaybı %35, sarıçam örnekleri üzerinde *G. trabeum*’un yaptığı ağırlık kaybı %40 olarak bulunmuştur (Dirol ve ark., 1991)

Çizelge 4: Yıkama İşlemi Uygulanmadan Mantar Tahribatına Uğrayan Örneklerde Ağırlık Kaybı (Dirol ve ark., 1991).

Konst. %	R (Kg/ m3)		<i>Kestane</i> <i>C.</i> <i>versicolor</i>	<i>Kestane</i> <i>G.</i> <i>trabeum</i>	<i>Quebracho</i> <i>C.</i> <i>versicolor</i>	<i>Quebracho</i> <i>G.</i> <i>trabeum</i>
	Sarıçam	Kayın				
0,5	3,5	3,5	36,7	6,2	37,9	21,5
1	7,5	6,5	36,4	4,6	36,3	18,5
2	14,5	12,5	35,3	4,7	37,7	1,3
4	29	26,0	39,3	2,9	21,9	1,1
6	45	41	26,7	4,0	15,1	0,0

Çizelge 5: Yıkama İşlemi Uygulanmış Örneklerde Mantar Tahribatı Sonucu Oluşan Ağırlık Kaybı (Dirol ve ark., 1991).

Konst. %	R (Kg/m3)		<i>Kestane</i> <i>C.</i> <i>versicolor</i>	<i>Kestane</i> <i>G.</i> <i>trabeum</i>	<i>Quebracho</i> <i>C.</i> <i>versicolor</i>	<i>Quebracho</i> <i>G.</i> <i>trabeum</i>
	Sarıçam	Kayın				
0,5	3,5	3,5	37,7	11,3	30,4	21,9
1	7,5	6,5	36,0	4,1	34,3	20,9
2	14,5	12,5	38,1	2,9	27,9	4,5
4	29	26,0	37,8	5,4	28,1	3,4
6	45	41	34,3	3,1	26,5	0,0

Çalışma sonucunda düşük konsantrasyonlarda kestane taneni *C. versicolor*'a karşı etki göstermemiş, konsantrasyonun artması mantara karşı hafif bir dayanım göstermiştir. Buna karşılık Quebracho %4 konsantrasyonda bile büyük etki göstermiştir. Yeterli konsantrasyonlarda uygulandığında *G. trabeum*'a karşı hem kestane hem de Quebracho taneni yüksek koruma sağlamıştır. Yıkamadan sonraki sonuçlarda yıkanmamış örneklerle karşılaştırıldığında yüksek tanen konsantrasyonlarda çürüklük dayanımının azaldığı gözlenmiştir.

İkinci bir deneyde, ilk olarak tanenle emprenyeli örneklerin bakır klorat (CuCl_2) ile ikinci defa emprenye edilmesi işlemidir. % 0,25-0,5-1-2-3 konsantrasyonlar kullanılmıştır. Düşük bakır konsantrasyonlarında bile iyi sonuçlar alınmıştır. Yıkansalar bile yalnızca tuzla emprenyeli örneklerde aynı sonuçları vermiştir.

50x5x15 mm ebatlarındaki sarıçam örnekleri Thévenon ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan çalışmada 15 dk. vakum (-1 bar) ardından 30 dk. atmosferik basınçta protein borat-tanenin (kondanse tanen) değişik karışımları ile emprenye edilmiştir. Kullanılan tanen Sahil çamı kabuklarından (*Pinus radiata*) elde edilen kondanse tanendir. Örnekler 20°C'de 50 ml distile suda 5 gün boyunca yıkanmıştır. Yıkama suları daha sonra analiz edilmiştir. Yıkanmış ve yıkanmamış örnekler *Coniophora puteana*, *Gloeophyllum trabeum*, *Poria placenta* mantarlarına 25°C'de 4 hafta boyunca maruz bırakılmıştır.

Çizelge 6: Kullanılan Çözeltiler, Miktarları ve Kurutma Koşulları (Thévenon ve ark., 1999).

Emprenye çözeltisi (%)	Kurutma
%5 Borik asit+%1 Kollagen AT400+%1 Tanen	103°C'de 4 saat
%5 Borik asit+%1 Yumurta albümini+%1 Tanen	
%5 Borik asit+%1 Tanen	

Protein bor çözeltisine tanenin eklenmesi proteinin çökmesine neden olmamıştır fakat empenye çözeltisinin yüksek viskozitesini indüklemiştir. Çözelti viskozitesi yüksek, retensiyon düşüktür. Protein bor-tanen birleşimi için, proteinler veya tanenler yıkama suyunda bulunmamıştır. Borik asit sadece kondanse tanenle birleştirildiğinde sadece ilk tanenin %92'si 5 günlük yıkamadan sonra odunda kalmaktadır. Tanenin eklenmesi kollagen bor ile kullanıldığında bor retensiyonunu iyileştirdiği görülmektedir. Tanenler kollagenler ile amino asitler arasında hidrofobik bağlar kurarak reaksiyona girmektedir. En az ağırlık kaybı kollagen borat ile tanen empenyeli örneklerde görülmektedir. Mantarların meydana getirdiği ağırlık kayıpları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7: Odunu Çürüten Mantarların Meydana Getirdiği Ağırlık Kayıpları (%).

Emprenye Çözeltileri	Ağırlık Kaybı (%)		
	<i>Coniophora puteana</i>	<i>Gloeophyllum trabeum</i>	<i>Poria placenta</i>
Kontrol	15,7± 1,1	14,4±0,8	6,7±2,1
Borik asit+tanen	3,5 ± 2,1	4,7±1,7	6,7±0,5
Kollagen borat+tanen	1,8 ± 0,7	2,8±0,4	1,8±1,05
Albümin borat+tanen	1,2 ± 0,9	2,7±0,2	2,1±0,7

Pizzi ve arkadaşları (1996) tarafından yapılan çalışmada 100x10x10 mm boyutlarındaki Sahil çamı örnekleri %0,6 borik asit ve %2,5 *Carya illinoensis* meyvesinin taneninin sulu çözeltileri ile iki aşamalı olarak empenye edilmiştir. İlk olarak örnekler borik asit ile empenye edilmiş ardından bir gece 90°C'de kurutulmuş ve sonra tekrar tanen çözeltisi ile empenye edilip 103°C'de kurutulmuştur. 15 dk vakum sonrada 30 dk basınçla empenye işlemi gerçekleştirilmiştir. Örneklerin yarısı da ilk tanen çözeltisi sonrada borik asit çözeltisi ile empenye edilmiştir. Sadece tanen ve sadece borik asit empenyeli

örnekler ile kontrol örnekleri de hazırlanmıştır. Örneklerin yarısı 500 ml suda 24 saat bekletilip suları değiştirilmek sureti ile 5 gün boyunca yıkanmıştır. Örneklerle alan testi uygulanmıştır. En iyi retensiyon önce borik asit sonra tanen emprenyeli örneklerde ($16,54 \text{ kg/m}^3$) daha sonrada önce tanen sonra borik asit emprenyeli örneklerde ($13,24 \text{ kg/m}^3$) görülmüştür. Önce borik asit sonra tanen emprenyeli yıkanmış örneklerde 6 aylık ağırlık kaybı %10, 12 aylık ağırlık kaybı %47, önce borik asit sonra tanen emprenyeli yıkanmamış örneklerde 6 aylık ağırlık kaybı %10, 12 aylık ağırlık kaybı %10 bulunurken önce tanen sonra borik asit emprenyeli yıkanmış örneklerde 6 aylık ağırlık kaybı %2, 12 aylık ağırlık kaybı %80, önce tanen sonra borik asit emprenyeli yıkanmamış örneklerde 6 aylık ağırlık kaybı %8, 12 aylık ağırlık kaybı %43 olarak bulunmuştur. Kontrol örneklerinde; sadece tanen emprenyeli yıkanmış örneklerde 6 aylık ağırlık kaybı % 10, 12 aylık ağırlık kaybı %75 iken sadece borik asit emprenyeli yıkanmış örneklerde 6 aylık ağırlık kaybı % 18, 12 aylık ağırlık kaybı %100 bulunmuştur.

Mazela ve arkadaşları (2005) tarafından yapılan çalışmada protein boratlar ve protein propionatların *Coniophora puteana* üzerine etkinliği araştırılmış ve çeşitli protein borat çözeltilerinin oduna fiksasyonunu sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaçla sarıçam örnekleri 45x15x5 mm ebatlarında kesilip, 105 °C'de kurutulup tartıldıktan sonra solutein borat (%1Solutein+%1Borik asit), Solutein propiyonat (%2,5Solutein+%4Propiyonat), albümin borat (%1Albümin+%1Borik Asit), Albümin propiyonat (%2,5Albümin+%4Propionat) ve Kazein borat (%1Kazein+%1Borik asit) çözeltileri ile 20 dk -1 bar ve sonra 2 saat atmosferik basınçta emprenye edilmiştir. Çözeltilerin fiksasyonunu artırmak için iki farklı yöntem kullanılmıştır; 24 saat 100°C'de kurutma veya 7 gün bekletildikten sonra

%5 Tannik asit ile ikinci bir emprenyedir. Yıkamadan önce örneklerin hepsi 20°C' de ve %65 nisbi rutubette 2 hafta süre ile kondüsyonlanmıştır.

Emprenyeli ve emprenyesiz örneklerin yarısı 5 gün 20°C suda suları her gün değiştirilmek sureti ile yıkanmıştır. Örnekler kolle şişelerinde *Coniophora puteana* mantarına 2 ay süre ile maruz bırakılmıştır. En iyi retensiyon değeri 41,8 kg/m³ ile %5 Borik asit ve %5 Tannik asit ile emprenyeli örneklerde gerçekleşmiş olup yıkanmamış örneklerde ağırlık kaybı olmazken ağırlık kaybı yıkanmış örneklerde %8,2 oranında olmuştur. Sadece %5 Tannik asit emprenyeli örneklerde retensiyon 31,1 kg/m³ olup yıkanmamış örneklerde ağırlık kaybı %0,1 yıkanmış örneklerde %16,8 olarak bulunmuştur. Solutein borat (%1 Solutein+%1Borik asit+%5Tannik asit), albümin borat (%1Albümin+%1Borik asit+%5Tannik asit), Kazein borat (%1Kazein+%1Borik asit+%5Tannik asit), Solutein propiyonat (%2,5Solutein+%4Propiyonat+%5Tannik asit) ve Albümin propiyonat (%2,5Albümin+%4Propiyonat+%5Tannik asit) Emprenyeli örneklerde sırası ile retensiyon değerleri 7,7-7,9-7,7-31,1 ve 31,5 kg/m³ olup yıkanmış ve yıkanmamış örneklerde ağırlık kaybı görülmemiştir. Sonucunda proteinin oduna fikse olmasını sağlayan en iyi yöntemin tekrar tannik asitle emprenye etmek olduğu görülmüştür.

Yıkama deneyleri için 30x20x10 mm, mantar denemeleri için 50x25x15 mm ebatlarında sarıçam ve kayın örnekleri %1-3-5-7 konsantrasyonlarda kızılçam kabuğu ekstraktı, mazı ekstraktı, sumak ekstraktı ve palamut meşesi ekstraktı ile vakumlu desikatörde 60 dk süre ile 60cm/Hg'de vakum uygulandıktan sonra 60 dk atmosfer basıncında bekletilerek emprenye edilmiştir. Mikolojik testte *Pleurotus ostreatus* ve *Phanerochate chrysosporium* mantarları kullanılmıştır. Mikolojik test 3 ay süre devam etmiştir. Yıkama sonucu en fazla yıkanmayı 93 ile Çameks ve %86 ile Sumeks çözeltileri göstermiştir. Valeks bu ikisinden %47 yıkanma ile ayrı

grupta yer almaktadır. Ekstraktif ve şap karışımı çözeltiler ile empenye edilmiş örneklerin yıkanması sonucu en fazla yıkanmayı %68 ile Çameks+şap karışımı ardından %37,8 Sumeks+şap karışımı ve en az yıkanmayı %30 ile Valeks+şap karışımı çözeltiler göstermiştir. Mikolojik deneylerde de ekstraktiflerin konsantrasyonu arttıkça daha iyi dayanım gösterdikleri tesbit edilmiştir (Şen, 2001).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Ağaç Malzeme

Sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve Kayın (*Fagus orientalis*) odunları Bolu Orman Bölge Müdürlüğü Düzce Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Samandere İşletme Şefliğinden temin edilmiştir.

Sarıçam renklenmeye en duyarlı türlerden biri olup, Karaçam (*Pinus nigra*) ve Kızılçam (*Pinus brutia*) ile birlikte tüm ibrelilerin %78'ini oluşturmaktadır. Doğu Kayını ardaklanmanın olduğu en önemli ağaç türüdür.

3.1.1. Sarıçam (*Pinus sylvestris*)

Yetiştirme yerine göre 20-40 m'ye kadar boylanan, silindirik gövdeli, sivri tepeli ve ince dallı veya dolgun gövdeli, yayvan tepeli, kalın dallı herdem yeşil bir ağaçtır. Genç gövdelerde, yaşlı ağaçların üst kısımlarında, kalın dallarda «tilki sarısı» rengindeki kabuk gayet ince levhalar halinde ayrılır. Yaşlı gövdeler ise gri-kahverengi, kalın ve çatlaklıdır (Yaltrık, 1993).

Diri odun geniş (en fazla 10 cm), sarımsı beyaz renkte, öz odun kırmızımsı kahverengindedir. Yıllık halka sınırları belirgin ve hafif dalgalıdır. Yaz odunu koyu renkli olup, açık renkli ilkbahar odunu ile kontrast yaratmaktadır. Yetiştirme yerinin özelliğine göre yıllık halkalar daralmakta veya genişlemektedir. Radyal kesitte yaz odunu birbirine paralel şeritler halinde görülmektedir. Öz ışınları çıplak gözle görülmez, sadece yaz odunu tabakasında belirginlerdir. reçine kanalları ladin ve

melezden büyük ve çok sayıdadır. Odunu mat olup parlak değildir. Taze halde iken reçine kokuludur ve dekoratif bir görünümü vardır (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Çok çeşitli kullanım yerine sahip bulunan çok kıymetli odunları oldukça dayanıklı ve reçinelidir. Kolay kurutulur, çatlamaya ve dönüklüğe eğilimi azdır. İyi işlenir ve yapıştırılır. Yüzey işlemlerinde reçine sızıntısı nedeni ile güçlük çıkartır. Güç cilalanır (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Öz odun çok dayanıklı, diri oduna mantar ve böcekler arız olabilir. Odunun rutubeti %25'ten fazla olduğu hallerde ve 20-25 °C'ler de mavi renk oluşumu görülür. Öz odun güç diri odun çok iyi emprenye edilebilmektedir (Bozkurt ve Erdin, 2000).

3.1.2. Kayın (*Fagus orientalis*)

30–40 m.'ye kadar boylanabilen, 100–150 cm'ye kadar çap yapabilen dolgun gövdeli birinci sınıf orman ağacıdır. Kırmızı yürek oluşumu adı verilen bir öz odunu mevcuttur. Olgun odun özelliklerine sahiptir. Dağınık trahelidir. Yıllık halka sınırları koyu renkli yaz odununda trahelerin az sayıda olması ile belirgindir. Traheler küçük çaplıdır. Geniş öz ışınları çıplak gözle dahi görülebilmekte ve 0,5-1 mm aralıktır. Trahe sayısı fazla olup çapları 60–80 µm, mm'de 80–180 adettir. Öz odununda içleri yabancı maddelerle dolu traheler bulunabildiği gibi tüllerde mevcuttur (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Çatlamaya ve dönüklüğe eğilimi dolayısı ile dikkatli kurutulur. İşlenmesi kolaydır, soyulabilir, kesilebilir, yapıştırma ve yüzey işlemlerinde güçlük yoktur. İyi boya ve cila kabul eder. Böcek ve mantarlara karşı hassas olup dayanıksızdır.

Çabuk arıaklanır. Diri odun kısmı kolay emprenye edilebilir. Öz odun emprenye edilemez (Bozkurt ve Erdin, 2000).

Geniş bir kullanım alanına sahiptir. Masif mobilya, bükme mobilya, spor aletleri, tornacılık, kontrplak, kaplama levha, parke, fıçı sanayinde, araba ve otobüs karoseri, kağıt odunu olarak ve emprenye edildiği takdirde travers yapımında kullanılır (Bozkurt ve Erdin, 2000).

3.2. Odun Örnekleri

5x2x1,5 cm boyutlarında kesilmiş olan Sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve Kayın (*Fagus orientalis*) örnekleri TSE 345'e uygun olarak budaksız, sağlam ve ağacın uç kısmından çıkartılan tomruklardan alınmıştır. Daire testerede tomrukların diri odun kısmından radyal yönde çıtalar halinde odun örnekleri kesilirken düzgün lifli olmasına, reçine içermemesine, üzerinde renklenme ve odun çürüklüğü bulunmamasına ve enine kesitlerde 1 cm'de 2,5-4 yıllık halka bulunmasına dikkat edilmiştir. 0,01 hassasiyetli kumpasla ebatları ölçülmüş ve 103 °C'de değişmez ağırlığa gelinceye kadar kurutulup 0,01 hassasiyette tam kuru ağırlıkları bulunmuştur. Her bir ağaç türünden her bir emprenye işlemi için 8 adet örnek kullanılmıştır.

3.3. Ekstrakt Maddeler

3.3.1. am Kabuğu Ekstraktı

am kabuğu ekstraktı üretilen Kızılçam kabukları Düzce Glyaka Orman İşletmesi tomruk sahasından temin edilmiştir. Kabuklar laboratuar tipi blender ile öğütüldükten sonra 85-90 C'de sıcak su içerisinde 2 saat karıştırılarak ekstraksiyonu yapılmıştır. Oluşan tanenli çözelti szdrlerek suda çözünmeyen partiküllerinden arındırılmış ve homojen bir çözelti elde edilerek kullanılmıştır. Çözeltinin konsantrasyonu yaklaşık olarak %5 saptanmıştır.

3.3.2. Sumak Yaprağı Ekstraktı

Sumak yaprakları Kahramanmaraş Deri Fabrikasından temin edilmiştir. İki kilogram %3 rutubetteki sumak yaprakları öğütülerek 8 litre saf su ilavesiyle bir kazanda 85-90 C sıcaklıkta 2 saat süre ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Elde edilen tanenli çözelti szdrlerek içindeki partiküllerden arındırılmış ve homojen bir çözelti elde edilmiştir. Elde edilen çözeltinin konsantrasyonu yaklaşık olarak %5 saptanmıştır.

3.3.3. Meşe Palamudu Ekstraktı

Meşe palamudu ekstraktı Salihli AR-TU Kimya A.ř. Palamut ve Valex İşletmesi'nden temin edilmiştir. Deri sanayinin önemli bir hammaddesi olan

Valonia ekstraktı (Valeks) bu işletmede toz ekstrakt olarak üretilmektedir (Anonim, 2006f).

3.4. Fiksator Olarak Kullanılan Maddeler

Fiksator olarak Alüminyum Sülfat ($Al_2O_3 \cdot S_3 \cdot 16H_2O$), Bakır Sülfat ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$), Borik Asit (H_3BO_3), Boraks ($B_4Na_2O_7 \cdot 10H_2O$), Alüminyum Sülfat ve Yumurta Albümini Karışımı (Al+Egg) maddeleri kullanılmıştır.

3.4.1. Borik Asit (H_3BO_3)

Borik asit; beyaz renkte ve kokusuzdur. Renksiz kristaller şeklinde veya toz halinde bulunurlar (MSDS, 2001). İlaç sanayinde mikroorganizmaların büyümesini engellemek için antiseptik olarak, selülozik maddeler (kağıt, pamuk, odun gibi) yanarken ayrılan gazları engeller ve yine bu amaçla plastik ve tekstil sanayinde yangın önleyici madde olarak, ısıya dayanıklı olduğu için ısıya dayanıklı cam ve cam lifi üretiminde, odun koruyucu olarak, seramik ve emaye kaplamalarda, tutkallarda ve yine bir çok sanayide kullanılmaktadır (Cookson, 2004).

Borik asit 100 °C'nin üstünde su ve tahriş edici borik anhidrite ayrışır. Sudaki çözeltisi zayıf asidiktir (pH=5,1).

Borik asit nispeten suda düşük çözünürlüğe sahiptir. Oda sıcaklığında %4 'lük konsantrasyonu kristal yapı oluşturmaktadır. Bu yüzden çözelti yüksek konsantrasyonları elde etmek için ısıtılmalıdır. Borik asit odundaki ekstraktiflerle temas geçtiğinde koyu mavi renklenmeye veya paslanmaya neden olduğu için demirden uzak tutulmalıdır. Demir varillerde kullanılmamalıdır (Cookson, 2004).

3.4.2. Boraks ($B_4Na_2O_7 \cdot 10H_2O$)

Boraks hem tetrahidrat ($B_4Na_2O_7 \cdot 10H_2O$) hem de pentahidrat ($B_4Na_2O_7 \cdot 5H_2O$) yapısında bulunabilmektedir. Oda sıcaklığında yaklaşık %5 oranında boraks suda çözünebilmektedir. Çok az baziktir (pH=7–8). Ağaç malzeme empenye edildiğinde bazik yapı sadece 0,8 mm derinliğe kadar penetre olabilmekte ve sonra pH 4 -4,5 olmaktadır. Bu yüzden boraks ağaç malzemedeki kısa sürede borik aside dönüşmektedir. Borik aside göre avantajı koroziv etkisi olmamasıdır (Cookson, 2004).

3.4.3. Alüminyum Sülfat ($Al_2O_{12}S_3$)

Beyaz parlak kristal, parçacıklar, granüller veya toz halinde bulunurlar. Asidik reaksiyon verir. Suda çözünür, alkolde çözünmez (IPCS, 1994).

Birçok kullanım alanı olmakla beraber genel olarak kullanım alanları şunlardır: kağıt endüstrisinde pH kontrolünde, su temizlemede, dericilik sanayinde sepilemede, betonda su sızdırmazlığı sağlamak için, medikal ürünlerde vs. dir. 770 °C'nin üstünde ısıtıldığında bozunmaktadır (IPCS, 1994).

3.4.4. Bakır II Sülfat

Mavi renkte ve kristal yapıdadır. Suda çözünmektedir. Ph'ı 3,5–4 arasındadır. Depolama ve kullanım alanlarında normal şartlarda stabildir. 560°C' de bozunmaktadır. Demir, çelik, alüminyum ve çinko gibi metallerle korozif etki yapmaktadır (MSDS, 2001).

Tarım da, toprak katkı maddesi olarak, pestisid olarak, deri ve tekstil de renk sabitleyici olarak, pil üretiminde, ilaç sanayinde, odun ve kağıt hamuru koruyucusu olarak, maden, çelik ve lastik üretiminde, asfalt işlemlerinde vs. kullanılmaktadır (MSDS, 2001).

3.4.5. Alüminyum Sülfat ve Yumurta Albümini Karışımı

Yüzlerce yıl boyunca el yazmalarında kullanılan yazı kağıtlarının hazırlanmasında kullanılacak kağıtlar aharlama denilen bir işlemde geçirilmektedir. Bu işlemde başlıca Alüminyum sülfat, nişasta ve yumurta akı kullanılmaktaydı. Günümüzde de hat sanatçıları hat kalemlerinin en ince hareketi en iyi şekilde yazmasına olanak sağlayan kağıtlarının imalatında bu işlemi devam ettirmektedirler. Bu işlemde sonra hazırlanan kağıtlara yazılarak hazırlanan eserler binlerce yıldır herhangi bir bozulmaya uğramadan günümüze kadar gelebilmiştir.

Tanenlerin oduna tutunmasında bu aharlama işlemlerinde kullanılan alüminyum sülfat (Şap, $Al_2(SO_4)_3$) ile birlikte nişasta ve yumurta albümini de çalışılmıştır. Aharlamada kullanılacak yüzey malzemesinin hazırlanmasında Alüminyum sülfat ile birlikte yumurta akları 1 saat boyunca çırpılmış, oluşturulan reaksiyon sonunda süzülerek elde edilen sarımtırak yeşilimsi çözelti fiksator madde olarak denenmiştir.

3.5. Ekstraktif Maddelerin Konsantrasyonları

Emprenye maddesi olarak kullanılacak ekstraktif maddeler %4 konsantrasyonda hazırlanmıştır. Piyasadan hazır olarak temin edilen valeks

tozlarından çözültü elde edilen konsantrasyonlar hazırlanırken, laboratuarda ekstrakte edilen Sumak yaprakları ve Çam kabuğu ekstraktiflerinin istenilen konsantrasyonları bir hidrometre kullanılarak ayarlanmıştır.

3.6. Mikolojik Deneylerde Kullanılan Mantarlar

Deneylerde kullanılan mantarlar Forest Products Laboratory'den getirilerek AİBÜ Orman Endüstri Mühendisliği, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Laboratuvarında ihtiyaç duyulan miktarda çoğaltılmıştır. Kayın örnekleri için beyaz çürüklük yapan *Trametes versicolor* (*Coriolus versicolor*, Mad-697), Sarıçam örnekleri için esmer çürüklük yapan *Gloeophyllum trabeum* (Mad-617-R) mantarları kullanılmıştır.

3.6.1. *Gloeophyllum trabeum*

Mantar, Amerika, Orta Avrupa ve Güney Avrupa'da istif edilmiş veya yapılarda kullanılmış ağaç malzemedeki önemli çürüklükler yapmaktadır. Dikili ağaçlara ve kesilmiş tomruklara, kütükler, toprak ile temas eden yerli kerestelere, zemin kaplama kerestelerine, pencere doğramalarına, maden ocağı kerestelerine, telefon direklerine, traverslere, köprü kerestelerine, ahşap teknelere, depolanmış kerestelere zarar vermektedirler (Eaton ve Hale, 1993).

Hem yapraklı hem de iğne yapraklı ağaç malzemeye arız olmaktadır. Mantar kübik çatlaklı esmer çürüklük yapmaktadır. Hüfler mikroskopla incelendiğinde, diğer türlerin hüflerine benzerlik göstermekte ve çok sayıda çengel oluşumu

bulunmaktadır. Bu oluşumlar bazen madalyon şeklini almaktadır (Bozkurt ve ark., 1995).

Bu mantarın en önemli karakteristiği, oldukça yüksek sıcaklık derecelerinde hızlı büyüme göstermesidir. Büyüme için optimum sıcaklık 35°C, maksimum sıcaklık ise 40°C'nin hemen üstündedir. Çoğunlukla sıcak iklimli ülkelerde bulunur ve kurumaya karşı çok dayanıklıdır (Bozkurt ve ark., 1995).

3.6.2. *Trametes versicolor* (*Coriolus versicolor*)

Dünyanın birçok yerinde yaygın olarak görülmekte, özellikle ılıman iklim kuşağında yer alan ülkelerde çok bulunmaktadır. Hemen hemen tüm yapraklı ağaçların diri odununa arız olmakta, bazen iğne yapraklı ağaç odunlarına da arız olmaktadır (Bozkurt ve ark., 1995).

Kesilmiş ağaçlara veya daha önce başka nedenlerle ölmüş olan dikili ağaçlara arız olmaktadır. Ormanda yatan tomruklar, eski kütükler, çit direği vb. toprakla temas halindeki malzemede çok sık rastlanmaktadır (Bozkurt, Erdin ve Ünlügil, 1995). Kâğıt hamuru yongalarında, maden ocağı kerestelerinde ve toprakla temas eden yerler dışında ki kullanım alanında da görülmüştür (Eaton ve Hale, 1993).

Büyüme için optimum sıcaklık 30°C, maksimum sıcaklık ise 36°C'nin hemen üstündedir. Çoğunlukla sıcak iklimli ülkelerde bulunur ve kurumaya karşı çok dayanıklıdır (Eaton ve Hale, 1993).

Arız oldukları yapraklı ağaç odunlarında beyaz çürüklük yapmaktadır. Bu türlere ait kereste, havalandırmanın yetersiz olduğu yerlerde depolandığında, üzerlerinde birbirinden ayrı yer yer lekeler gelişmektedir. Malzemenin içerisine

nüfuz eden bu lekelerin her biri, ayrı bir enfeksiyon odağı oluşturmaktadır. Lekelerde mantar sporları çimlenerek çürüklüğü başlatırlar. Çürüklük ilerledikçe odunun rengi açılmakta, ağırlığı azalmakta, en sonunda da odun tamamen beyaz renge dönerek, ağırlığını çok kaybetmektedir (Bozkurt ve ark., 1995).

3.7. Emprenye İşleminde Kullanılan Çözeltiler

Çalışma kapsamında farklı emprenye maddesi grupları denenmiştir. Bunlar;

- 1.Ekstraktif
- 2.Ekstraktif + Kimyasal Madde (%1)
- 3.Ekstraktif + Kimyasal Madde (%3)
- 4.Ekstraktif + Kimyasal Madde + Alüminyum sülfat ve yumurta albümini karışımı (AlEgg)
- 5.Ekstraktif + Alüminyum ve yumurta albümini (AlEgg) + Nişasta

Tüm çözeltiler %4'lük ekstraktlar ile hazırlanmıştır. Değişik oranlarda Bakır Sülfat, Alüminyum Sülfat, Borik Asit, Boraks ve Alüminyum Sülfat yumurta akı bu ekstraktif çözeltilerine eklenerek farklı emprenye çözeltileri hazırlanmıştır. Çizelge 8'de hazırlanan emprenye çözeltileri ve % konsantrasyon oranları görülmektedir.

Çizelge 8: Dolu Hücre Metodu ile Emprenye İşleminde Kullanılan Çözeltiler

Emp. Madde Grubu	Ekstraktif	Konsantrasyon (%)	Kimyasal Emprenye Maddesi	Konsantrasyon (%)	Kimyasal Emprenye Maddesi	Konsantrasyon (%)	Toplam Konsantrasyon (%)	pH
I. Madde Grubu	Valeks	4					4	3,75
	Sumeks	4					4	4,26
	Çameks	4					4	3,48
II. Madde Grubu	Valeks	4	Borik Asit	1			5	3,14
			Boraks	1			5	5,09
			Al. Sülfat	1			5	2,27
			Bakır II Sülfat	1			5	2,58
	Sumeks	4	Borik Asit	1			5	4,00
			Boraks	1			5	5,80
			Al. Sülfat	1			5	3,13
			Bakır II Sülfat	1			5	3,41
	Çameks	4	Borik Asit	1			5	3,40
			Boraks	1			5	8,30
			Al. Sülfat	1			5	3,08
			Bakır II Sülfat	1			5	2,87
III. Madde grubu	Valeks	4	Borik Asit	3			7	2,63
			Boraks	3			7	7,28
			Al. Sülfat	3			7	2,14
			Bakır II Sülfat	3			7	2,28
	Sumeks	4	Borik Asit	3			7	3,76
			Boraks	3			7	7,83
			Al. Sülfat	3			7	2,95
			Bakır II Sülfat	3			7	3,12
	Çameks	4	Borik Asit	3			7	3,28
			Boraks	3			7	8,96
			Al. Sülfat	3			7	3,11
			Bakır II Sülfat	3			7	2,92

Çizelge 8'in Devamı: Dolu Hücre Metodu ile Emprenye İşleminde Kullanılan

Çözeltiler

Emp. Madde Grubu	Ekstraktif	Konsantrasyon (%)	Kimyasal Emprenye Maddesi	Konsantrasyon (%)	Kimyasal Emprenye Maddesi	Konsantrasyon (%)	Toplam Konsantrasyon (%)	pH
IV. Madde Grubu	Valeks	4	Borik Asit	1	AlEgg	1	6	3,42
			Boraks	1	AlEgg	1	6	5,35
			Al. Sülfat	1	AlEgg	1	6	2,73
			Bakır II Sülfat	1	AlEgg	1	6	2,92
	Sumeks	4	Borik Asit	1	AlEgg	1	6	4,10
			Boraks	1	AlEgg	1	6	5,73
			Al. Sülfat	1	AlEgg	1	6	3,02
			Bakır II Sülfat	1	AlEgg	1	6	3,38
	Çameks	4	Borik Asit	1	AlEgg	1	6	3,72
			Boraks	1	AlEgg	1	6	8,13
			Al. Sülfat	1	AlEgg	1	6	3,24
			Bakır II Sülfat	1	AlEgg	1	6	3,20
V. Madde Grubu	Valeks	4	Borik Asit	1	Boraks	1	6	4,41
			Borik Asit	1	Al.Sülfat	1	6	2,61
			Borik Asit	1	Bakır II Sülfat	1	6	2,74
			Boraks	1	Al.Sülfat	1	6	3,22
	Sumeks	4	Borik Asit	1	Boraks	1	6	5,06
			Borik Asit	1	Al.Sülfat	1	6	2,97
			Borik Asit	1	Bakır II Sülfat	1	6	3,26
			Boraks	1	Al.Sülfat	1	6	3,52
	Çameks	4	Borik Asit	1	Boraks	1	6	7,46
			Borik Asit	1	Al.Sülfat	1	6	3,10
			Borik Asit	1	Bakır II Sülfat	1	6	3,02
			Boraks	1	Al.Sülfat	1	6	4,30
VI. Madde Grubu	Valeks	4	AlEgg	1			5	3,83
	Sumeks	4	AlEgg	1			5	4,46
	Çameks	4	AlEgg	1			5	3,95
VII. Madde Grubu	Valeks	4	AlEgg	4			8	3,94
	Sumeks	4	AlEgg	4			8	4,48
	Çameks	4	AlEgg	4			8	4,89
VIII. Madde Grubu	Valeks	4	AlEgg	1	Nişasta	0,5	5,5	3,73
	Sumeks	4	AlEgg	1	Nişasta	0,5	5,5	4,37
	Çameks	4	AlEgg	1	Nişasta	0,5	5,5	3,84

3.8. Emprenye İşlemi

3.8.1. Dolu Hücre Metodu ile Emprenye İşlemi

Örnekler çözeltilerin içine yerleştirildikten sonra emprenye silindirinde 30 dk 500 mm Hg vakum uygulanıp ardından 30 dk 10 bar basınç uygulanarak dolu hücre metoduna göre emprenye edilmiştir. Örnekler çözeltiden çıkartılarak temizlenip emprenyeli ağırlıkları hesaplandıktan sonra bir hafta süre ile ağzı kapalı poşetlerde saklanıp, kurutma fırınında 103 °C' de değişmez ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, ardından tartılarak emprenyeli tam kuru ağırlıkları bulunmuştur.

Daha sonra tam kuru ağırlığa göre retensiyon değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Bozkurt ve ark., 1993);

$$R = \frac{G * C}{V} \times 10 \quad (\text{kg/m}^3)$$

$$\%R = \frac{M_{o_{es}} - M_{o_{eö}}}{M_{o_{eö}}}$$

C= Çözelti konsantrasyonu (%)

V= Örnek hacmi (cm)

G= Emprenye sonrası örnek ağırlığı (M_{o_{es}})- Emprenye öncesi örnek ağırlığı (M_{o_{eö}})
(gr)



Şekil 6: Basınçla Emprenye İşleminde Kullanılan Emprenye Silindiri (Tırak, 2006)

3.9. Yıkama İşlemi

Yıkama deneyleri TS 6193'e göre yapılmıştır. Her işlem için hazırlanmış 6 adet örneğin yarısı yıkanmış yarısı yıkanmamıştır. Farklı ağaç türleri ve farklı konsantrasyondaki emprenye maddesi çözeltisi kullanılarak emprenye edilmiş numuneler için ayrı kaplara yerleştirilen örnekler 500 ml distile suda 14 gün, her gün suları değiştirmek sureti ile yıkamaya bırakılmıştır. Yıkama işleminden sonra örnekler 103°C'de değişmez ağırlığa gelinceye kadar kurutulup ağırlıkları ölçülmüştür.

3.10. Mikolojik Testler

3.10.1. Besi Ortamının Hazırlanması

Besi ortamı 40 gr patates dekstrozu + 960 ml distile su şeklinde hazırlanmış olup otoklav içerisinde 121°C’de 1,1 A’ lık basınçta 20 dakika süre ile sterilize edilmiştir. Bu hazırlanan besin ortamı 200 °C’de 2 saat sterilize edilmiş olan petri kaplarının içerisine yüksekliği 3-4 mm olacak şekilde aktarılmış ve daha sonra çürükçül mantar ekimi yapılmıştır. Mantar aşılmasının ardından petri kapları 27°C sıcaklıkta inkübatör de gelişimi tamamlanıncaya kadar bekletilmiştir.

3.10.2. Örneklerin Mantar Ortamına Yerleştirilmesi

Kullanılan ağaç türlerinde her bir çözelti için hazırlanan 6 adet örneğin yarısı yıkanmış ve yarısı yıkanmamıştır.

Emprenyeli örnekler 102°C’de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir. Daha sonra bu örnekler mantar aşılansın petri kaplarına “laminar flow bench” makinesinde steril bir ortamda yerleştirilmiştir.

Emprenyeli örnekler yerleştirilen petri kapları 20°C ve %65 nisbi rutubetli bir odada 3 ay süre ile bekletilmiştir. Örnekler petri kaplarından çıkartılıp yüzeyleri temizlendikten sonra etüvde 103°C’de değışmez ağırlığa gelinceye kadar kurutulup tartılmıştır.



Şekil 7: Mantar Ortamına Yerleştirilmiş Örnekler (Tırak, 2006)

3.11. İstatistiksel Değerlendirmeler

Ekstraktifler ile hazırlanmış kimyasal kombinasyonlu çözeltiler arasında ve bu ekstraktifler arasında anlamlı farklılıkların bulunup bulunmadığını tespit etmek amacı ile istatistiksel karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu karşılaştırmalar için Varyans Analizi ve Duncan testi kullanılmıştır. İstatistiksel hesaplama ve değerlendirme için SPSS 11.0 paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Retensiyon Miktarı ile İlgili Bulgular

Yıkama deneyinde kullanılan sarıçam ve kayın diri odun örneklerinin %4'lük ekstraktif madde konsantrasyonu ve çeşitli kimyasal koruyucuların çeşitli oranlarda kombinasyonu ile yapılan emprenye işlemine ait retensiyon miktarlarının ortalama değerleri aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir. Her bir çizelge emprenye işleminde kullanılan bir çeşit ekstraktifi ele alınmıştır. Üç adet ekstraktif; Valeks (Valex), Sumeks (Sumex) ve Çameks (Çamex), odun koruyucu olarak bilinen kimyasallar ile farklı oranlarda karıştırılarak hazırlanan çözeltiler ile emprenye edilmiştir. Retensiyon değerleri ağaç türleri ve kullanılan çözeltilere göre farklılık göstermektedir.

Retensiyon değerleri ekstraktif çözeltilerine göre ayrı ayrı hesap edilmiş ve Çizelge 9, 10 ve 11'de sarıçam ve kayın örneklerine göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 9: Valeks Çözeltileri İle Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinin Retensiyon Değerleri

İncelenen konsantrasyon	Örnek Türü	R (Gr)	R (%)	R (kg/m3)
		Ort.	Ort	Ort
%4Valeks	Sarıçam	0,41	6,86	28,40
	Kayın	0,35	3,71	22,97
%4Valeks+%1BX	Sarıçam	0,72	13,54	52,07
	Kayın	0,65	7,59	44,97
%4Valeks+%1BA	Sarıçam	0,64	11,97	47,72
	Kayın	0,60	7,04	38,79
%4Valeks+%1Al.Sülf.	Sarıçam	0,55	9,64	39,13
	Kayın	0,53	5,83	35,32
%4Valeks+%3BA	Sarıçam	0,46	9,12	34,61
	Kayın	0,44	5,32	31,62
%4Valeks+%3Al.Sülf.	Sarıçam	0,36	6,34	25,54
	Kayın	0,39	4,27	26,42
%4Valeks+%1BA+%1BX	Sarıçam	0,45	8,58	34,25
	Kayın	0,53	4,76	30,96
%4Valeks+%1BA+%1Al.Sülf	Sarıçam	0,48	8,29	32,21
	Kayın	0,47	5,54	32,28
%4Valeks+%1BX+%1Al.Sülfat	Sarıçam	0,37	7,40	28,10
	Kayın	0,57	4,43	26,77
%4Valeks+%1AlEgg	Sarıçam	0,18	3,04	12,91
	Kayın	0,33	3,59	20,51
%4Valeks+%4AlEgg	Sarıçam	0,32	4,41	22,05
	Kayın	0,31	3,27	20,32
%4Valeks+%0,5Ništa+%1AlEgg	Sarıçam	0,31	4,24	21,36
	Kayın	0,32	3,59	21,44
%4Valeks+%1BA+%1AlEgg	Sarıçam	0,44	7,57	31,10
	Kayın	0,41	3,88	25,83
%4Valeks+%1BX+%1AlEgg	Sarıçam	0,38	4,34	23,70
	Kayın	0,34	3,61	23,29
%4Valeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	Sarıçam	0,38	4,72	25,80
	Kayın	0,33	3,14	21,44
%4Valeks+1BakırSülfat	Sarıçam	0,22	10,80	41,87
	Kayın	0,51	5,99	35,59
%4Valeks+%3BX	Sarıçam	0,49	8,44	32,45
	Kayın	0,49	4,52	28,88
%4Valeks+%3BakırSülf	Sarıçam	0,33	5,71	23,29
	Kayın	0,35	3,54	22,91
%4Valeks+%1BA+%1BakırSülf	Sarıçam	0,39	7,79	28,02
	Kayın	0,40	4,93	33,16
%4Valeks+%1BakırSlf.+%1AlEgg	Sarıçam	0,35	5,33	25,69
	Kayın	0,31	3,23	21,00

Çizelge 10: Sumeks Çözeltileri İle Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinin Retensiyon Değerleri

İncelenen konsantrasyon	Örnek Türü	R (Gr)	R (%)	R (kg/m ³)
		Ort.	Ort.	Ort.
%4Sumeks	Sarıçam	0,69	10,77	42,87
	Kayın	0,54	5,69	35,91
%4Sumeks+%1BX	Sarıçam	0,99	18,15	69,94
	Kayın	0,69	7,88	47,95
%4Sumeks+%1BA	Sarıçam	0,83	15,49	61,47
	Kayın	0,73	7,04	38,79
%4Sumeks+%1Al.Sülf.	Sarıçam	0,48	8,36	34,16
	Kayın	0,55	8,41	45,91
%4Sumeks+%3BA	Sarıçam	0,51	9,45	36,60
	Kayın	0,41	4,99	29,80
%4Sumeks+%3Al.Sülf.	Sarıçam	0,39	6,97	28,10
	Kayın	0,49	5,44	33,05
%4Sumeks+%1BA+%1BX	Sarıçam	0,41	8,14	32,61
	Kayın	0,47	3,69	24,32
%4Sumeks+%1BA+%1Al.Sülf	Sarıçam	0,46	7,42	29,06
	Kayın	0,38	4,95	30,26
%4Sumeks+%1BX+%1Al.Sülfat	Sarıçam	0,38	7,80	28,29
	Kayın	0,51	4,21	25,15
%4Sumeks+%1AlEgg	Sarıçam	0,25	4,05	16,31
	Kayın	0,32	3,43	20,77
%4Sumeks+%4AlEgg	Sarıçam	0,29	3,99	20,18
	Kayın	0,25	2,62	16,64
%4Sumeks+%0,5Ništa+%1AlEgg	Sarıçam	0,38	5,26	25,38
	Kayın	0,33	3,62	22,18
%4Sumeks+%1BA+%1AlEgg	Sarıçam	0,50	9,09	37,17
	Kayın	0,48	4,51	30,54
%4Sumeks+%1BX+%1AlEgg	Sarıçam	0,61	6,97	38,82
	Kayın	0,46	4,76	32,95
%4Sumeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	Sarıçam	0,50	6,31	33,96
	Kayın	0,42	3,95	27,51
%4Sumeks+1BakırSülfat	Sarıçam	0,49	9,07	35,25
	Kayın	0,42	5,02	30,20
%4Sumeks+%3BX	Sarıçam	0,52	9,44	36,02
	Kayın	0,47	4,07	26,15
%4Sumeks+%3BakırSülf.	Sarıçam	0,47	8,08	33,08
	Kayın	0,40	3,98	26,09
%4Sumeks+%1BA+%1BakırSülf	Sarıçam	0,41	8,07	27,92
	Kayın	0,39	4,47	29,84
%4Sumeks+%1BakırSülf.+%1AlEgg	Sarıçam	0,41	5,83	28,44
	Kayın	0,39	3,99	26,12

Çizelge 11: Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş sarıçam ve kayın örneklerinin retensiyon değerleri

İncelenen konsantrasyon	Örnek Türü	R (Gr)	R (%)	R (kg/m ³)
		Ort.	Ort	Ort
%4Çameks	Sarıçam	0,23	3,75	42,32
	Kayın	0,23	2,16	14,60
%4Çameks+%1BX	Sarıçam	0,19	3,49	13,40
	Kayın	0,30	3,55	22,63
%4Çameks+%1BA	Sarıçam	0,27	4,93	19,71
	Kayın	0,36	4,25	23,68
%4Çameks+%1Al.Sülf.	Sarıçam	0,66	11,88	47,60
	Kayın	0,42	4,65	28,44
%4Çameks+%3BA	Sarıçam	0,36	6,14	23,51
	Kayın	0,26	3,12	18,76
%4Çameks+%3Al.Sülf.	Sarıçam	0,29	5,23	21,28
	Kayın	0,30	3,38	19,81
%4Çameks+%1BA+%1BX	Sarıçam	0,25	6,28	25,30
	Kayın	0,34	3,56	23,66
%4Çameks+%1BA+%1Al.Sülf	Sarıçam	0,37	4,54	17,78
	Kayın	0,36	3,62	21,01
%4Çameks+%1BX+%1Al.Sülfat	Sarıçam	0,27	5,30	20,35
	Kayın	0,38	3,46	20,33
4Çameks+%1AlEgg	Sarıçam	0,16	2,90	12,07
	Kayın	0,36	3,80	22,33
%4Çameks+%4AlEgg	Sarıçam	0,25	3,19	16,78
	Kayın	0,19	1,95	13,25
%4Çameks+%0,5Ništa+%1AlEgg	Sarıçam	0,23	3,16	15,17
	Kayın	0,24	2,60	16,08
%4Çameks+%1BA+%1AlEgg	Sarıçam	0,17	2,92	12,33
	Kayın	0,20	1,86	12,90
%4Çameks+%1BX+%1AlEgg	Sarıçam	0,23	2,75	15,23
	Kayın	0,16	1,52	10,69
%4Çameks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	Sarıçam	0,24	2,98	15,64
	Kayın	0,20	1,84	12,77
%4Çameks+1BakırSülfat	Sarıçam	0,22	3,90	15,34
	Kayın	0,25	2,88	17,19
%4Çameks+%3BX	Sarıçam	0,34	6,78	25,56
	Kayın	0,29	2,54	16,59
%4Çameks+%3BakırSülf.	Sarıçam	0,27	5,71	23,29
	Kayın	0,20	2,13	13,15
%4Çameks+%1BA+%1BakırSülf	Sarıçam	0,28	5,79	19,81
	Kayın	0,31	3,33	22,43
%4Çameks+%1BakırSülf.+%1AlEgg	Sarıçam	0,22	3,01	14,57
	Kayın	0,18	1,76	11,59

4.1.1. Sariçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerlerine Ait Bulgular

Her bir ekstraktif çözeltileri ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinin retensiyon değerleri ayrı ayrı incelenip Varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır.

Valeks çözeltilerinin retensiyon değerleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 12 ve 13 de verilmiştir.

Çizelge 12: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sariçam Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	2,484535	19	0,130765	14,29823	0,000
Gruplar İçi	1,280375	140	0,009146		
Genel	3,76491	159			

Varyans analizi sonuçlarına göre retensiyon değerlerinde çözeltilere göre istatistiki olarak 0,05 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 13: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerleri İçin Duncan Testi

Sonuçları

Valeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8
%4Valeks+%1AlEgg	8	0,18							
%4Valeks+%1BakırSülfat	8	0,22							
%4Valeks+%0,5Ništa+%1AlEgg	8		0,31						
%4Valeks+%4AlEgg	8		0,32						
%4Valeks+%3BakırSülf.	8		0,33	0,33					
%4Valeks+%1BakırSülf.+%1AlEgg	8		0,35	0,35	0,35				
%4Valeks+%3Al.Sülf.	8		0,36	0,36	0,36				
%4Valeks+%1BX+%1Al.Sülfat	8		0,37	0,37	0,37	0,37			
%4Valeks+%1BX+%1AlEgg	8		0,38	0,38	0,38	0,38			
%4Valeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	8		0,38	0,38	0,38	0,38	0,38		
%4Valeks+%1BA+%1BakırSülf.	8		0,39	0,39	0,39	0,39	0,39		
%4Valeks	8		0,41	0,41	0,41	0,41	0,41		
%4Valeks+%1BA+%1AlEgg	8			0,44	0,44	0,44	0,44		
%4Valeks+%1BA+%1BX	8				0,45	0,45	0,45	0,45	
%4Valeks+%3BA	8				0,46	0,46	0,46	0,46	
%4Valeks+%1BA+%1Al.Sülfat	8					0,48	0,48	0,48	
%4Valeks+%3BX	8						0,49	0,49	
%4Valeks+%1Al.Sülf.	8							0,55	
%4Valeks+%1BA	8								0,64
%4Valeks+%1BX	8								0,72
Significant		0,36	0,11	0,07	0,06	0,08	0,06	0,08	0,09

Sumeks çözeltilerinin retensiyon değerleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 14 ve 15’ de verilmiştir.

Çizelge 14: Sumeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	4,591497	19	0,241658	17,91776	0,000
Gruplar İçi	1,888188	140	0,013487		
Genel	6,479684	159			

Varyans analizi sonuçlarına göre retensiyon değerlerinde çözeltilere göre istatistiki olarak 0,05 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 15: Sumeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerleri için Duncan Testi

Sonuçları

Sumeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7
%4Sumeks+%1AlEgg	8	0,25						
%4Sumeks+%4AlEgg	8	0,29	0,29					
%4Sumeks+%0,5Ništa+%1AlEgg	8		0,38	0,38				
%4Sumeks+%1BX+%1Al.Sülfat	8		0,38	0,38				
%4Sumeks+%3Al.Sülf.	8		0,39	0,39				
%4Sumeks+%1BakırSülf.+%1AlEgg	8		0,41	0,41				
%4Sumeks+%1BA+%1BakırSülfat	8		0,41	0,41				
%4Sumeks+%1BA+%1BX	8		0,41	0,41				
%4Sumeks+%1BA+%1Al.Sülfat	8			0,46				
%4Sumeks+%3BakırSülf.	8			0,47				
%4Sumeks+%1Al.Sülf.	8			0,48	0,48			
%4Sumeks+%1BakırSülfat	8			0,49	0,49			
%4Sumeks+%1BA+%1AlEgg	8			0,50	0,50			
%4Sumeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	8			0,50	0,50			
%4Sumeks+%3BA	8			0,51	0,51			
%4Sumeks+%3BX	8			0,52	0,52			
%4Sumeks+%1BX+%1AlEgg	8				0,61	0,61		
%4Sumeks	8					0,69		
%4Sumeks+%1BA	8						0,83	
%4Sumeks+%1BX	8							0,99
Significant		0,44	0,08	0,06	0,05	0,15	1,00	1,00

Çameks çözeltileri arasında retensiyon değerleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistiki değerlendirme sonuçları Çizelge 16 ve 17’de verilmiştir.

Çizelge 16: Çameks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	1,725087	19	0,090794	5,638788	0,000
Gruplar İçi	2,254238	140	0,016102		
Genel	3,979324	159			

Varyans analizi sonuçlarına göre retensiyon değerlerinde çözeltilere göre istatistiki olarak 0,05 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 17: Çameks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerleri için Duncan Testi Sonuçları

Çameks Çözeltileri	N	1	2	3	4
%4Çameks+%1AlEgg	8	0,16			
%4Çameks+%1BA+%1AlEgg	8	0,17			
%4Çameks+%1BX	8	0,19	0,19		
%4Çameks+%1BakırSülfat	8	0,22	0,22	0,22	
%4Çameks+%1BakırSülf.+%1AlEgg	8	0,22	0,22	0,22	
%4Çameks+%0,5Ništa+%1AlEgg	8	0,23	0,23	0,23	
%4Çameks	8	0,23	0,23	0,23	
%4Çameks+%1BX+%1AlEgg	8	0,23	0,23	0,23	
%4Çameks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	8	0,24	0,24	0,24	
%4Çameks+%4AlEgg	8	0,25	0,25	0,25	
%4Çameks+%1BA+%1BX	8	0,25	0,25	0,25	
%4Çameks+%1BA	8	0,27	0,27	0,27	
%4Çameks+%3BakırSülf.	8	0,27	0,27	0,27	
%4Çameks+%1BX+%1Al.Sülfat	8	0,27	0,27	0,27	
%4Çameks+%1BA+%1BakırSülfat	8	0,28	0,28	0,28	
%4Çameks+%3Al.Sülf.	8	0,29	0,29	0,29	
%4Çameks+%3BX	8		0,34	0,34	
%4Çameks+%3BA	8			0,36	
%4Çameks+%1BA+%1Al.Sülfat	8			0,37	
%4Çameks+%1Al.Sülf.	8				0,66
Significant		0,11	0,05	0,05	1,00

4.1.2. Kayın Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerlerine Ait Bulgular

Her bir ekstraktif çözeltileri ile emprenye edilmiş kayın örneklerinin retensiyon değerleri ayrı ayrı incelenip Varyans analizi ve Duncan testi yapılmıştır.

Valeks çözeltilerinin retensiyon değerleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 18 ve 19’de verilmiştir.

Çizelge 18: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	1,684987	19	0,088684	54,73386	0,000
Gruplar İçi	0,226838	140	0,00162		
Genel	1,911824	159			

Varyans analizi sonuçlarına göre retensiyon değerlerinde çözeltilere göre istatistiki olarak 0,05 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 19: Valeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerleri için Duncan Testi

Sonuçları

Valeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
%4Valeks+%4AlEgg	8	0,31								
%4Valeks+%1BakırSülf.+%1AlEgg	8	0,31								
%4Valeks+%0,5Nişta+%1AlEgg	8	0,32								
%4Valeks+%1AlEgg	8	0,33								
%4Valeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	8	0,33								
%4Valeks+%1BX+%1AlEgg	8	0,34								
%4Valeks	8	0,35	0,35							
%4Valeks+%3BakırSülf.	8	0,35	0,35							
%4Valeks+%3Al.Sülf.	8		0,39	0,39						
%4Valeks+%1BA+%1BakırSülfat	8			0,40						
%4Valeks+%1BA+%1AlEgg	8			0,41	0,41					
%4Valeks+%3BA	8				0,44	0,44				
%4Valeks+%1BA+%1Al.Sülfat	8					0,47	0,47			
%4Valeks+%3BX	8						0,49	0,49		
%4Valeks+%1BakırSülfat	8						0,51	0,51		
%4Valeks+%1Al.Sülf.	8							0,53		
%4Valeks+%1BA+%1BX	8							0,53		
%4Valeks+%1BX+%1Al.Sülfat	8								0,57	
%4Valeks+%1BA	8								0,60	
%4Valeks+%1BX	8									0,65
Significant		0,057	0,102	0,181	0,155	0,123	0,061	0,103	0,240	1,000

Sumeks çözeltilerinin retensiyon değerleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 20 ve 21’de verilmiştir.

Çizelge 20: Sumeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	1,994262	19	0,104961	34,71532	0,000
Gruplar İçi	0,423288	140	0,003023		
Genel	2,417549	159			

Varyans analizi sonuçlarına göre retensiyon değerlerinde çözeltilere göre istatistiki olarak 0,05 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 21: Sumeks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerleri için Duncan Testi Sonuçları

Sumeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
%4Sumeks+%4AlEgg	8	0,25									
%4Sumeks+%1AlEgg	8		0,32								
%4Sumeks+%0,5Ništa+%1AlEgg	8		0,33	0,33							
%4Sumeks+%1BA+%1Al.Sülfat	8			0,38	0,38						
%4Sumeks+%1BakırSlf.+%1AlEgg	8			0,39	0,39						
%4Sumeks+%1BA+%1BakırSülfat	8			0,39	0,39						
%4Sumeks+%3BakırSülf.	8				0,40						
%4Sumeks+%3BA	8				0,41	0,41					
%4Sumeks+%1BakırSülfat	8				0,42	0,42	0,42				
%4Sumeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	8				0,42	0,42	0,42				
%4Sumeks+%1BX+%1AlEgg	8					0,46	0,46	0,46			
%4Sumeks+%1BA+%1BX	8						0,47	0,47			
%4Sumeks+%3BX	8						0,47	0,47			
%4Sumeks+%1BA+%1AlEgg	8							0,48	0,48		
%4Sumeks+%3Al.Sülf.	8							0,49	0,49		
%4Sumeks+%1BX+%1Al.Sülfat	8							0,51	0,51	0,51	
%4Sumeks	8								0,54	0,54	
%4Sumeks+%1Al.Sülf.	8									0,55	
%4Sumeks+%1BX	8										0,69
%4Sumeks+%1BA	8										0,73
Significant		1	0,683	0,069	0,248	0,057	0,076	0,183	0,083	0,105	0,205

Çözeltiler arasında retensiyon değerleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistik değerlendirme sonuçları Çizelge 22 ve 23’de verilmiştir.

Çizelge 22: Çameks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (gr) Değerlerinin Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,872103	19	0,0459	11,11624	0,000
Gruplar İçi	0,578075	140	0,004129		
Genel	1,450178	159			

Varyans analizi sonuçlarına göre retensiyon değerlerinde çözeltilere göre istatistiki olarak 0,05 güven düzeyinde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 23: Çameks ve Fiksatorler ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinin Retensiyon (Gr) Değerleri İçin Duncan Testi

Sonuçları

Çameks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8
%4Çameks+%1BX+%1AlEgg	8	0,16							
%4Çameks+%1BakırSıf.+%1AlEgg	8	0,18	0,18						
%4Çameks+%4AlEgg	8	0,19	0,19	0,19					
%4Çameks+%1BA+%1AlEgg	8	0,20	0,20	0,20					
%4Çameks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	8	0,20	0,20	0,20					
%4Çameks+%3BakırSülf.	8	0,20	0,20	0,20					
%4Çameks	8	0,23	0,23	0,23	0,23				
%4Çameks+%0,5Ništa+%1AlEgg	8		0,24	0,24	0,24	0,24			
%4Çameks+%1BakırSülfat	8		0,25	0,25	0,25	0,25			
%4Çameks+%3BA	8			0,26	0,26	0,26			
%4Çameks+%3BX	8				0,29	0,29	0,29		
%4Çameks+%3Al.Sülf.	8				0,30	0,30	0,30		
%4Çameks+%1BX	8				0,30	0,30	0,30		
%4Çameks+%1BA+%1BakırSülfat	8					0,31	0,31	0,31	
%4Çameks+%1BA+%1BX	8						0,34	0,34	
%4Çameks+%1BA	8						0,36	0,36	0,36
%4Çameks+%1AlEgg	8						0,36	0,36	0,36
%4Çameks+%1BA+%1Al.Sülfat	8						0,36	0,36	0,36
%4Çameks+%1BX+%1Al.Sülfat	8							0,38	0,38
%4Çameks+%1Al.Sülf.	8								0,42
Significant		0,071	0,059	0,069	0,061	0,083	0,055	0,057	0,073

4.1.3 Ekstraktif Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerin Retensiyon Değerlerinin Birbirleri ile Karşılaştırılması

%4'lük ekstraktların değişik kombinasyonları ile emprenye edilen sarıçam ve kayın ağaç türleri bu analizle sadece valeks, sumeks ve çameks ile emprenyeli türler olarak değerlendirilmiş olup bu ekstraktifler arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir.

Ekstraktifler ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinde retensiyon değerleri İstatistiki tanımlayıcı bilgiler Çizelge 24' de gösterilmiştir.

Çizelge 24: Sarıçam Örneklerinde Valeks, Sumeks ve Çameks ile Oluşturulmuş Çözeltilerde Retensiyon (gr) Değerlerinin Tanımlayıcı İstatistiki Bilgileri

Ekstraktif	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	160	0,41	0,15	0,01	0,09	0,99
Sumeks	160	0,50	0,20	0,02	0,19	1,51
Çameks	160	0,27	0,16	0,01	0,07	1,59
Genel	480	0,39	0,20	0,01	0,07	1,59

Ortalama retensiyon Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde 0,41 gr, Sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde 0,50 gr ve Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde 0,27 gr olarak bulunmuştur.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans Analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistiki değerlendirme sonuçları Çizelge 25 ve 26'de verilmiştir.

Çizelge 25: Sarıçam Örneklerinde Ekstraktiflerin Retensiyon Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar arası	4,123677917	2	2,0618389	69,14389	0,000
Gruplar İçi	14,22391875	477	0,0298195		
Genel	18,34759667	479			

Ekstraktif çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerin retensiyon değerleri arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 26: Sarıçam Örneklerinde Ekstraktif Çözeltilerinin Retensiyon Değerleri Duncan Testi Sonuçları

Ekstraktif	N	1	2	3
Çameks	160	0,27		
Valeks	160		0,41	
Sumeks	160			0,50
Significant		1	1	1

Çizelge 26'da verilen sonuçlara göre, her üç çözelti ile empenye edilmiş sarıçam örnekleri retensiyon değerleri bakımından anlamlı farklılık göstermektedir.

Ekstraktifler ile empenye edilmiş kayın örneklerinde retensiyon değerleri İstatistiki tanımlayıcı bilgiler Çizelge 27'da gösterilmiştir.

Çizelge 27: Kayın Örneklerinde Valeks, Sumeks ve Çameks ile Oluşturulmuş Çözeltilerde Retensiyon Değeri (Gr)

Ekstraktif	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	160	0,43	0,11	0,01	0,17	0,68
Sumeks	160	0,46	0,12	0,01	0,18	0,91
Çameks	160	0,28	0,10	0,01	0,07	0,79
Genel	480	0,39	0,14	0,01	0,07	0,91

Ortalama retensiyon değeri Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde 0,43 gr, Sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde 0,46 gr ve Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde 0,28 gr olarak bulunmuştur.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans Analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir. İstatistiki değerlendirme sonuçları Çizelge 28 ve 29’de verilmiştir.

Çizelge 28: Kayın Örneklerinde Ekstraktiflerin Retensiyon Değerleri Varyans Analizi Sonuçları

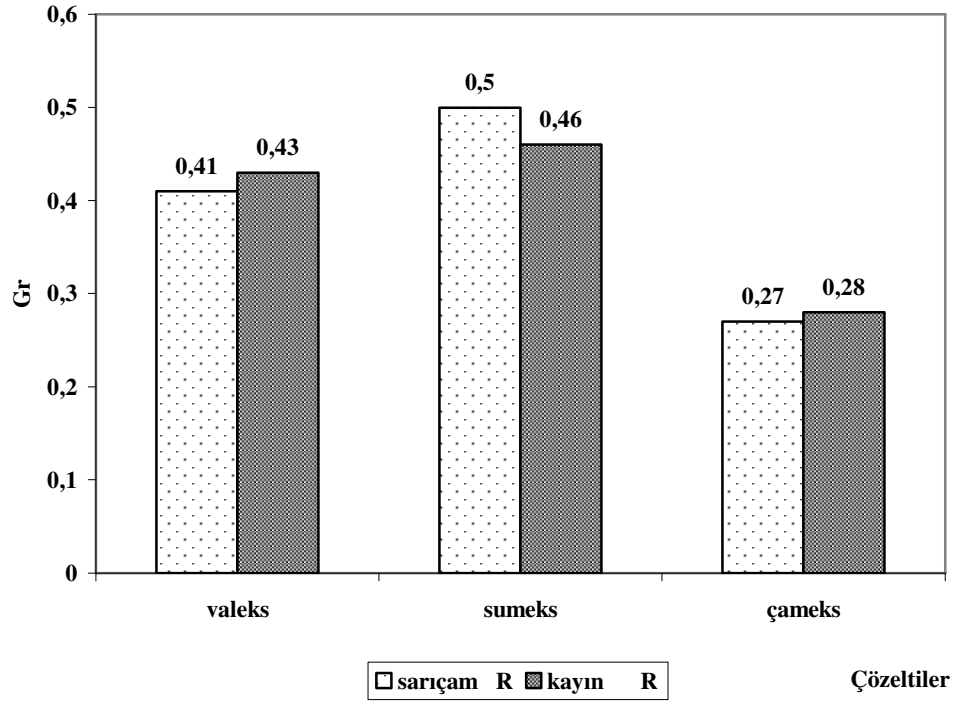
Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar arası	3,059845	2	1,529923	69,1439	0,000
Gruplar İçi	5,779551	477	0,012116		
Genel	8,839397	479			

Ekstraktif çözeltiler arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 29: Kayın Örneklerinde Ekstraktif Çözeltilerinin Retensiyon Değerleri Duncan Testi Sonuçları

Ekstraktif	N	1	2	3
Çameks	160	0,28		
Valeks	160		0,43	
Sumeks	160			0,46
Significant		1	1	1

Çizelge 29’da verilen sonuçlara göre, her üç çözeltili ile emprenye edilmiş kayın örnekleri retensiyon değerleri bakımından anlamlı farklılık göstermektedir.



Şekil 8: Ekstraktif Çözeltileri Arası Retensiyon Miktarı (Gr)

4.2. Yıkama Deneylerine Ait Bulgular

Ekstraktif çözeltilerine yıkanma işleminden sonra ağırlık kaybını önlemek için bağlayıcı veya dolgu maddesi olarak çözeltilere Borik asit, Boraks, Bakır Sülfat, Alüminyum Sülfat ve aharlama maddesi olan alüminyum yumurta albümini karışımı çeşitli oranlarda ilave edilerek emprenye edilmiştir. Daha sonra sarıçam ve kayın odunlarında yıkamadan sonra kalan emprenye maddesi miktarı hesaplanmış ve istatistiki olarak analiz edilmiştir. Çizelge 30-31-32’de her iki ağaç türü için yıkama işleminden sonra kalan madde miktarları verilmiştir.

Çizelge 30: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinde

Yıkama İşlemi Sonrası Kalan Madde Miktarı (gr)

Valeks Çözeltileri	Sarıçam Örnekleri			Kayın Örnekleri		
	R (gr)	Yıkanma Miktarı (gr)	Kalan Madde Miktarı (gr)	R (gr)	Yıkanma Miktarı (gr)	Kalan Madde Miktarı (gr)
%4Valeks	0,41	0,33	0,08	0,35	0,27	0,08
%4Valeks+%1BX	0,76	0,73	0,03	0,65	0,61	0,04
%4Valeks+%1BA	0,65	0,61	0,04	0,6	0,59	0,01
%4Valeks+%1Al.Sülf.	0,56	0,42	0,14	0,53	0,43	0,1
%4Valeks+%1BakırSülfat	0,25	0,35	-0,1	0,51	0,46	0,05
%4Valeks+%3BA	0,47	0,51	-0,04	0,44	0,49	-0,05
%4Valeks+%3BX	0,49	0,48	0,01	0,49	0,51	-0,02
%4Valeks+%3Al.Sülf.	0,36	0,37	-0,01	0,39	0,47	-0,08
%4Valeks+%3BakırSülf.	0,35	0,52	-0,19	0,35	0,6	-0,25
%4Valeks+%1BA+%1BX	0,47	0,44	0,03	0,53	0,45	0,08
%4Valeks+%1BA +%1Al.Sülfat	0,47	0,47	0	0,47	0,51	-0,04
%4Valeks+%1BA +%1BakırSülfat	0,39	0,35	0,04	0,4	0,4	0
%4Valeks+%1BX +%1Al.Sülfat	0,37	0,4	-0,03	0,57	0,58	-0,01
%4Valeks+%1AlEgg	0,18	0,19	-0,01	0,33	0,31	0,02
%4Valeks+%4AlEgg	0,32	0,26	0,06	0,31	0,26	0,05
%4Valeks+%0,5Nişta +%1AlEgg	0,32	0,26	0,06	0,32	0,29	0,03
%4Valeks+%1BA +%1AlEgg	0,43	0,42	0,01	0,41	0,42	-0,01
%4Valeks+%1BX +%1AlEgg	0,37	0,36	0,01	0,34	0,29	0,05
%4Valeks+%1Al.Sülf. +%1AlEgg	0,39	0,33	0,06	0,33	0,31	0,02
%4Valeks+%1BakırSlf. +%1AlEgg	0,35	0,36	-0,01	0,31	0,35	-0,04

Çizelge 31: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinde

Yıkama İşlemi Sonrası Kalan Madde Miktarı (gr)

Sumeks Çözeltileri	Sarıçam Örnekleri			Kayın Örnekleri		
	R (gr)	Yıkama Miktarı (gr)	Kalan Madde Miktarı (gr)	R (gr)	Yıkama Miktarı (gr)	Kalan Madde Miktarı (gr)
%4Sumeks	0,64	0,47	0,17	0,54	0,39	0,15
%4Sumeks+%1BX	1,04	1,02	0,02	0,69	0,65	0,04
%4Sumeks+%1BA	0,83	0,79	0,04	0,73	0,69	0,04
%4Sumeks+%1Al.Sülf.	0,49	0,43	0,06	0,55	0,53	0,02
%4Sumeks+%1BakırSülfat	0,42	0,43	-0,01	0,42	0,45	-0,03
%4Sumeks+%3BA	0,5	0,47	0,03	0,41	0,43	-0,02
%4Sumeks+%3BX	0,5	0,4	0,1	0,47	0,44	0,03
%4Sumeks+%3Al.Sülf.	0,39	0,33	0,06	0,49	0,42	0,07
%4Sumeks+%3BakırSülf.	0,48	0,53	-0,05	0,4	0,53	-0,13
%4Sumeks+%1BA+%1BX	0,41	0,37	0,04	0,47	0,43	0,04
%4Sumeks+%1BA+%1Al.Sülfat	0,45	0,36	0,09	0,38	0,36	0,02
%4Sumeks+%1BA+%1BakırSülfat	0,41	0,38	0,03	0,39	0,46	-0,07
%4Sumeks+%1BX+%1Al.Sülfat	0,38	0,39	-0,01	0,51	0,55	-0,04
%4Sumeks+%1AlEgg	0,24	0,21	0,03	0,32	0,25	0,07
%4Sumeks+%4AlEgg	0,29	0,24	0,05	0,25	0,22	0,03
%4Sumeks+%0,5Nişta+%1AlEgg	0,38	0,28	0,1	0,33	0,28	0,05
%4Sumeks+%1BA+%1AlEgg	0,51	0,41	0,1	0,48	0,42	0,06
%4Sumeks+%1BX+%1AlEgg	0,62	0,5	0,12	0,46	0,43	0,03
%4Sumeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	0,5	0,43	0,07	0,42	0,4	0,02
%4Sumeks+%1BakırSülf.+%1AlEgg	0,39	0,37	0,02	0,39	0,43	-0,04

Çizelge 32: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam ve Kayın Örneklerinde

Yıkama İşlemi Sonrası Kalan Madde Miktarı (gr)

Çameks Örnekleri	Sarıçam Örnekleri			Kayın Örnekleri		
	R (gr)	Yıkanma Miktarı (gr)	Kalan Madde Miktarı (gr)	R (gr)	Yıkanma Miktarı (gr)	Kalan Madde Miktarı (gr)
%4Çameks	0,21	0,13	0,08	0,23	0,13	0,1
%4Çameks+%1BX	0,18	0,23	-0,05	0,3	0,37	-0,07
%4Çameks+%1BA	0,24	0,27	-0,03	0,36	0,42	-0,06
%4Çameks+%1Al.Sülf.	0,57	0,62	-0,05	0,42	0,49	-0,07
%4Çameks+%1BakırSülf.	0,22	0,32	-0,1	0,25	0,35	-0,1
%4Çameks+%3BA	0,37	0,38	-0,01	0,26	0,28	-0,02
%4Çameks+%3BX	0,34	0,24	0,1	0,29	0,25	0,04
%4Çameks+%3Al.Sülf.	0,29	0,25	0,04	0,3	0,33	-0,03
%4Çameks+%3BakırSülf.	0,26	0,45	-0,19	0,2	0,38	-0,18
%4Çameks+%1BA +%1BX	0,31	0,24	0,07	0,34	0,27	0,07
%4Çameks+%1BA +%1Al.Sülfat	0,4	0,32	0,08	0,36	0,34	0,02
%4Çameks+%1BA +%1BakırSülfat	0,28	0,22	0,06	0,31	0,32	-0,01
%4Çameks+%1BX +%1Al.Sülfat	0,27	0,3	-0,03	0,38	0,4	-0,02
%4Çameks+%1AlEgg	0,16	0,11	0,05	0,36	0,11	0,25
%4Çameks+%4AlEgg	0,24	0,12	0,12	0,19	0,13	0,06
%4Çameks+%0,5Nişta +%1AlEgg	0,28	0,14	0,14	0,24	0,13	0,11
%4Çameks+%1BA +%1AlEgg	0,15	0,13	0,02	0,2	0,21	-0,01
%4Çameks+%1BX +%1AlEgg	0,25	0,19	0,06	0,16	0,22	-0,06
%4Çameks+%1Al.Sülf. +%1AlEgg	0,24	0,27	-0,03	0,2	0,22	-0,02
%4Çameks+%1BakırSülf. +%1AlEgg	0,22	0,32	-0,1	0,18	0,29	-0,11

4.2.1. Yıkama İşleminde Sonra Sarıçam Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (gr) İstatistikî Bulgular

Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu örneklerde kalan madde miktarına ait bulgular Çizelge 33, 34 ve 35’te verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 33: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,326	19	0,017145	41,47984	0,00
Gruplar İçi	0,025	60	0,000413		
Genel	0,351	79			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistikî olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 34: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (Gr) Duncan Testi Sonuçları

Valeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valeks+%3Bakır Sülf.	4	-0,18								
Valeks+%1 Bakır Sülf.	4		-0,1							
Valeks+%3BX	4			-0,04						
Valeks+%1BA+%1BakırS.	4			-0,03	-0,03					
Valeks+%1Bakır+%1AlEgg	4			-0,02	-0,02	-0,02				
Valeks+%1 AlEgg	4			-0,02	-0,02	-0,02				
Valeks+%3Al.S.	4				-0,01	-0,01				
Valeks+%1 BA+%1BX	4				0	0	0			
Valeks+%3 BA	4				0,01	0,01	0,01			
Valeks+%1BA+%1AlEgg	4				0,01	0,01	0,01			
Valeks+%1BX+%1AlEgg	4					0,01	0,01			
Valeks+%1BX	4						0,03	0,03		
Valeks+%1 BA	4						0,03	0,03		
Valeks+%1BA+%1Al.S.	4						0,04	0,04		
Valeks+%1BX+%1Al.S.	4							0,05		
Valeks+%1 Al.S.+%1AlEgg	4							0,06	0,06	
Valeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	4							0,06	0,06	
Valeks+%4AlEgg	4							0,06	0,06	
Valeks	4								0,08	
Valeks+%1Al.S.	4									0,14
Significant		1	1	0,118	0,053	0,139	0,053	0,075	0,159	1

Sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu örneklerde kalan madde miktarına (gr) ait bulgular Çizelge 35, 36 ve 37’de verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 35: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr)

Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,201974	19	0,01063	13,32244	0,00
Gruplar İçi	0,047875	60	0,000798		
Genel	0,249849	79			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 36: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Sumeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8
Sumeks+%3 Bakır Sülf..	4	-0,05							
Sumeks+%1 Bakır Sülf.	4		-0,01						
Sumeks+%1BA+%1BakırS.	4		-0,01						
Sumeks+%1BX	4		0,02	0,02					
Sumeks+%1BX+%1Al.S.	4		0,03	0,03	0,03				
Sumeks+%1Bakır+%1 Alegg	4		0,03	0,03	0,03				
Sumeks+%3BX	4		0,03	0,03	0,03				
Sumeks+%1 Alegg	4		0,03	0,03	0,03				
Sumeks+%1BA	4		0,04	0,04	0,04				
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	4			0,05	0,05	0,05			
Sumeks+%1Al.S.	4			0,06	0,06	0,06			
Sumeks+%4 Alegg	4			0,06	0,06	0,06			
Sumeks+%3Al.S.	4			0,06	0,06	0,06	0,06		
Sumeks+%1 Al.S.+%1Alegg	4				0,07	0,07	0,07	0,07	
Sumeks+%1 BA+%1BX	4					0,09	0,09	0,09	
Sumeks+%3BA	4						0,1	0,1	
Sumeks+%1BA+%1 Alegg	4						0,1	0,1	
Sumeks+%0,5Nişt+%1 Alegg	4						0,11	0,11	
Sumeks+%1BX+%1 Alegg	4							0,12	
Sumeks	4								0,17
Significant		1	0,057	0,061	0,061	0,051	0,051	0,051	1

Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu örneklerde kalan madde miktarına (gr) ait bulgular Çizelge 39, 40 ve 41’te verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 37: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr)

Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,54425	19	0,028645	20,99797	0,00
Gruplar İçi	0,08185	60	0,001364		
Genel	0,6261	79			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 38: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Çameks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8
Çameks+%3Bakır Sülf.	4	-0,19							
Çameks+%1Bakır Sülf.	4		-0,1						
Çameks+%1Bakır+%1Alegg	4		-0,1						
Çameks+%1BX	4		-0,05	-0,05					
Çameks+%1Al.S.	4		-0,05	-0,05					
Çameks+%1BA	4			-0,03	-0,03				
Çameks+%1Al.S.+%1Alegg	4			-0,03	-0,03				
Çameks+%1BA+%1BakırS.	4			-0,03	-0,03				
Çameks+%3BX	4			-0,02	-0,02				
Çameks+%1BA+%1Alegg	4				0,03	0,03			
Çameks+%3Al.S.	4					0,05	0,05		
Çameks+%1Alegg	4					0,05	0,05		
Çameks+%1BX+%1Alegg	4					0,06	0,06		
Çameks+%1BX+%1Al.S.	4					0,06	0,06		
Çameks+%1BA+%1Al.S.	4					0,07	0,07	0,07	
Çameks+%1BA+%1BX	4					0,08	0,08	0,08	
Çameks	4					0,08	0,08	0,08	
Çameks+%3BA	4						0,11	0,11	0,11
Çameks+%4Alegg	4							0,12	0,12
Çameks+%0,5Nişt+%1Alegg	4								0,14
Significant		1	0,07	0,249	0,052	0,076	0,052	0,064	0,212

4.2.2. Kayın Örneklerinde Yıkama İşleminde Sonra Kalan Madde Miktarı (gr)

Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş kayın örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu örneklerde kalan madde miktarına (gr) ait bulgular Çizelge 39 ve 40 'da verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 39: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr)

Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,425694	19	0,022405	21,31266	0,00
Gruplar İçi	0,063075	60	0,001051		
Genel	0,488769	79			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 40: Yıkama İşleminde Sonra Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı

Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr)Duncan testi sonuçları

Valeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valeks+%3Bakır Sülf.	4	-0,24									
Valeks+%3Al.S.	4		-0,09								
Valeks+%1BA+%1BX	4		-0,06	-0,06							
Valeks+%3BX	4		-0,04	-0,04	-0,04						
Valeks+%1Bakır+%1Alegg	4			-0,03	-0,03	-0,03					
Valeks+%3BA	4			-0,02	-0,02	-0,02	-0,02				
Valeks+%1BX+%1Al.S.	4				0	0	0	0			
Valeks+%1BA+%1BakırS.	4				0	0	0	0			
Valeks+%1BA	4				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Valeks+%1BA+%1Alegg	4				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		
Valeks+%1Alegg	4					0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Valeks+%1Al.S.+%1Alegg	4						0,02	0,02	0,02	0,02	
Valeks+%0,5Nişt+%1Alegg	4							0,04	0,04	0,04	0,04
Valeks+%1BX	4							0,05	0,05	0,05	0,05
Valeks+%1Bakır Sülf.	4								0,06	0,06	0,06
Valeks+%4Alegg	4								0,06	0,06	0,06
Valeks+%1BX+%1Alegg	4								0,06	0,06	0,06
Valeks	4									0,07	0,07
Valeks+%1BA+%1Al.S.	4										0,08
Valeks+%1Al.S.	4										0,1
Significant		1	0,054	0,203	0,077	0,05	0,094	0,081	0,055	0,053	0,053

Sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş kayın örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu örneklerde kalan madde miktarına (gr) ait bulgular Çizelge 41 ve 42’de verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 41: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr)

Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	1,044625	19	0,05498	27,47868	0,000
Gruplar İçi	0,12005	60	0,002001		
Genel	1,164675	79			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 42: Yıkama İşleminde Sonra Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde

Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Miktarı (Gr) Duncan Testi Sonuçları

Sumeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7
%4Sumeks+%3BakırSülf.	4	-0,13						
%4Sumeks+%1BX+%1Al.Sülfat	4		-0,05					
%4Sumeks+%1BakırSülfat	4		-0,05					
%4Sumeks+%1BA+%1BakırSülfat	4		-0,04					
%4Sumeks+%1BakırSülf+%1AlEgg	4		-0,04					
%4Sumeks+%3BA	4		-0,03	-0,03				
%4Sumeks+%1BA	4			0,02	0,02			
%4Sumeks+%1Al.Sülf.	4			0,02	0,02			
%4Sumeks+%1BA+%1Al.Sülfat	4			0,02	0,02			
%4Sumeks+%1BX	4				0,02	0,02		
%4Sumeks+%4AlEgg	4				0,03	0,03		
%4Sumeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg	4				0,03	0,03		
%4Sumeks+%3BX	4				0,03	0,03	0,03	
%4Sumeks+%1BA+%1BX	4				0,04	0,04	0,04	
%4Sumeks+%1BX+%1AlEgg	4				0,04	0,04	0,04	
%4Sumeks+%1AlEgg	4				0,06	0,06	0,06	
%4Sumeks+%0,5Ništa+%1AlEgg	4				0,06	0,06	0,06	
%4Sumeks+%1BA+%1AlEgg	4					0,07	0,07	
%4Sumeks+%3Al.Sülf.	4						0,08	
%4Sumeks	4							0,14
Significant		1	0,343	0,05	0,059	0,055	0,064	1

Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş kayın örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu örneklerde kalan madde miktarına (gr) ait bulgular Çizelge 43 ve 44’de verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 43: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr)

Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,572244	19	0,030118	34,50283	0,00
Gruplar İçi	0,052375	60	0,000873		
Genel	0,624619	79			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 44: Yıkama İşleminde Sonra Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık

Kayıbı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Çameks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Çameks+%3 Bakır Sülf.	4	-0,2										
Çameks+%1Bakır+%1 AlEgg	4		-0,11									
Çameks+%1Al.S.	4		-0,09	-0,09								
Çameks+%1Bakır Sülf.	4		-0,09	-0,09								
Çameks+%1BA	4		-0,07	-0,07	-0,07							
Çameks+%1BX+%1AlEgg	4			-0,06	-0,06	-0,06						
Çameks+%1BX	4			-0,06	-0,06	-0,06						
Çameks+%1BA+%1BakırS.	4				-0,03	-0,03	-0,03					
Çameks+%3Al.S.	4					-0,03	-0,03					
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	4					-0,02	-0,02					
Çameks+%3BX	4					-0,02	-0,02	-0,02				
Çameks+%1BA+%1AlEgg	4					-0,02	-0,02	-0,02				
Çameks+%1BX+%1Al.S.	4						-0,01	-0,01				
Çameks+%1BA+%1BX	4							0,03	0,03			
Çameks+%3BA	4								0,04			
Çameks+%4AlEgg	4								0,06	0,06		
Çameks +%1BA+%1Al.S.	4								0,07	0,07		
Çameks	4									0,1	0,1	
Çameks +%0,5Nişt+%1AlEgg	4										0,11	
Çameks +%1AlEgg	4											0,17
Significant		1	0,085	0,141	0,067	0,066	0,355	0,067	0,085	0,119	0,406	1

4.2.3. Ekstraktif Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Yıkama İşleminin Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarlarının Birbirleri ile Karşılaştırılması

Ekstraktif çözeltileri ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu kalan madde miktarına (gr) ait bulgular Çizelge 45 ve 46'de verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 45: Yıkama İşleminin Sonra Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,100486	2	0,050243	9,708549	0,00
Gruplar İçi	1,226504	237	0,005175		
Genel	1,32699	239			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 46: Yıkama İşleminin Sonra Sarıçam Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Ekstraktif	N	1	2
Valeks	80	0,01	
Çameks	80	0,01	
Sumeks	80		0,05
Significant		0,709	1

Çizelge 46’da verilen sonuçlara göre, Valeks ve Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinde yıkama işleminden sonra kalan madde miktarları bakımından anlamlı farklılık göstermemekte iken Sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş ve yıkama işleminden sonra kalan madde miktarı bakımından İstatistiki olarak farklılık göstermiştir.

Ekstraktif çözeltileri ile emprenye edilmiş kayın örneklerinde yıkama işleminden sonra meydana gelen ağırlık kaybı sonucu kalan madde miktarına (gr) ait bulgular Çizelge 47 ve 48’de verilmiştir.

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 47: Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,030583	2	0,015292	2,522436	0,082
Gruplar İçi	1,436756	237	0,006062		
Genel	1,46734	239			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 48: Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarı (gr) Duncan testi sonuçları

Ekstraktif	N	1	2
Çameks	80	-0,01	
Valeks	80	0,00	0,00
Sumeks	80		0,02
Significant		0,188	0,362

Çizelge 48’de verilen sonuçlara göre, Valeks ve Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş kayın örneklerinde yıkama işleminden sonra kalan madde miktarları bakımından anlamlı farklılık göstermemekte iken Sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde kalan madde miktarları bakımından İstatistiki olarak farklılık görülmektedir.

4.3. Mikolojik Deneylere Ait Bulgular

Sarıçam ve Kayın örneklerinin mantar tahribatına uğradıktan sonra oluşan ağırlık kaybı ve kalan madde miktarları Çizelge 49, 50 ve 51’de gösterilmiştir.

Çizelge 49: Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerde Mantar Tahribatı Sonrası Ağırlık Kaybı ve Kalan Madde Miktarı (gr)

İncelenen konsantrasyon	Örnek Türü	R(Gr)	Yıkanmış		Yıkanmamış	
			Ağırlık Kaybı	Kalan Madde Miktarı	Ağırlık Kaybı	Kalan Madde Miktarı
			Ort.	Ort.	Ort.	Ort.
%4Valeks	Sarıçam	0,41	0,67	-0,26	0,16	0,25
	Kayın	0,35	0,35	0	0,23	0,12
%4Valeks+%1BX	Sarıçam	0,72	0,86	-0,14	0,51	0,21
	Kayın	0,65	0,66	-0,01	0,46	0,19
%4Valeks+%1BA	Sarıçam	0,64	0,72	-0,08	0,47	0,17
	Kayın	0,6	0,6	0	0,26	0,34
%4Valeks+%1Al.Sülf.	Sarıçam	0,55	0,65	-0,1	0,23	0,32
	Kayın	0,53	0,52	0,01	0,32	0,21
%4Valeks+%3BA	Sarıçam	0,46	0,5	-0,04	0,11	0,35
	Kayın	0,44	0,37	0,07	0,08	0,36
%4Valeks+%3Al.Sülf.	Sarıçam	0,36	0,42	-0,06	0,14	0,22
	Kayın	0,39	0,62	-0,23	0,36	0,03
%4Valeks+%1BA +%1BX	Sarıçam	0,45	0,55	-0,1	0,26	0,19
	Kayın	0,53	0,55	-0,02	0,26	0,27
%4Valeks+%1BA +%1Al.Sülf	Sarıçam	0,48	0,51	-0,03	0,15	0,33
	Kayın	0,47	0,48	-0,01	0,17	0,3
%4Valeks+ %1BX+%1Al.Sülfat	Sarıçam	0,37	0,36	0,01	0,22	0,15
	Kayın	0,57	0,42	0,15	0,19	0,38
%4Valeks+%1AlEgg	Sarıçam	0,18	0,49	-0,31	0,09	0,09
	Kayın	0,33	0,39	-0,06	0,24	0,09
%4Valeks+%4AlEgg	Sarıçam	0,32	0,65	-0,33	0,17	0,15
	Kayın	0,31	0,34	-0,03	0,26	0,05
%4Valeks+ %0,5Ništa+%1AlEgg	Sarıçam	0,31	0,51	-0,2	0,17	0,14
	Kayın	0,32	0,36	-0,04	0,25	0,07
%4Valeks+%1BA +%1AlEgg	Sarıçam	0,44	0,42	0,02	0,19	0,25
	Kayın	0,41	0,51	-0,1	0,28	0,13
%4Valeks+%1BX +%1AlEgg	Sarıçam	0,38	0,37	0,01	0,16	0,22
	Kayın	0,34	0,34	0	0,2	0,14
%4Valeks+%1Al.Slf. +%1AlEgg	Sarıçam	0,38	0,52	-0,14	0,19	0,19
	Kayın	0,33	0,52	-0,19	0,32	0,01

Çizelge 50: Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerde Mantar Tahribatı Sonrası

Ağırlık Kaybı ve Kalan Madde Miktarı (gr)

İncelenen konsantrasyon	Örnek Türü	R(Gr)	Yıkanmış		Yıkanmamış	
			Ağırlık Kaybı	Kalan Madde Miktarı	Ağırlık Kaybı	Kalan Madde Miktarı
			Ort.	Ort.	Ort.	Ort.
%4Sumeks	Sarıçam	0,69	1,13	-0,44	0,92	-0,23
	Kayın	0,54	0,55	-0,01	0,44	0,1
%4Sumeks+%1BX	Sarıçam	0,99	0,83	0,16	0,8	0,19
	Kayın	0,69	0,7	-0,01	0,6	0,09
%4Sumeks+%1BA	Sarıçam	0,83	1,34	-0,51	0,52	0,31
	Kayın	0,73	0,71	0,02	0,62	0,11
%4Sumeks+%1Al.Sülf.	Sarıçam	0,48	0,39	0,09	0,17	0,31
	Kayın	0,55	0,66	-0,11	0,42	0,13
%4Sumeks+%3BA	Sarıçam	0,51	0,67	-0,16	0,14	0,37
	Kayın	0,41	0,46	-0,05	0,28	0,13
%4Sumeks+%3Al.Sülf.	Sarıçam	0,39	0,44	-0,05	0,12	0,27
	Kayın	0,49	0,51	-0,02	0,25	0,24
%4Sumeks+%1BA+%1BX	Sarıçam	0,41	0,41	0	0,13	0,28
	Kayın	0,47	0,47	0	0,3	0,17
%4Sumeks +%1BA+%1Al.Sülf	Sarıçam	0,46	0,41	0,05	0,25	0,21
	Kayın	0,38	0,54	-0,16	0,37	0,01
%4Sumeks+%1BX +%1Al.Sülfat	Sarıçam	0,38	0,64	-0,26	0,35	0,03
	Kayın	0,51	0,51	0	0,26	0,25
4Sumeks+%1AlEgg	Sarıçam	0,25	1,7	-1,45	0,82	-0,57
	Kayın	0,32	0,37	-0,05	0,28	0,04
%4Sumeks+%4AlEgg	Sarıçam	0,29	1,55	-1,26	1,34	-1,05
	Kayın	0,25	0,42	-0,17	0,31	-0,06
%4Sumeks +%0,5Nişta+%1AlEgg	Sarıçam	0,38	0,47	-0,09	0,19	0,19
	Kayın	0,33	0,37	-0,04	0,25	0,08
%4Sumeks+%1BA +%1AlEgg	Sarıçam	0,5	0,61	-0,11	0,37	0,13
	Kayın	0,48	0,54	-0,06	0,39	0,09
%4Sumeks+%1BX +%1AlEgg	Sarıçam	0,61	1,51	-0,9	0,96	-0,30
	Kayın	0,46	0,58	-0,12	0,23	0,23
%4Sumeks+%1Al.Sülf. +%1AlEgg	Sarıçam	0,5	1,85	-1,35	1,5	-1
	Kayın	0,42	0,53	-0,11	0,3	0,12

Çizelge 51: Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Örneklerde Mantar Tahribatı Sonrası

Ağırlık Kaybı ve Kalan Madde Miktarı (gr)

İncelenen Konsantrasyon	Örnek Türü	R(Gr)	Yıkanmış		Yıkanmamış	
			Ağırlık Kaybı	Kalan Madde Miktarı	Ağırlık Kaybı	Kalan Madde Miktarı
			Ort.	Ort.	Ort.	Ort.
%4Çameks	Sarıçam	0,23	1,44	-1,21	0,49	-0,26
	Kayın	0,23	0,19	0,04	0,13	0,1
%4Çameks+%1BX	Sarıçam	0,19	0,29	-0,1	0,2	-0,01
	Kayın	0,3	0,41	-0,11	0,33	-0,03
%4Çameks+%1BA	Sarıçam	0,27	0,34	-0,07	0,34	-0,07
	Kayın	0,36	0,46	-0,1	0,42	-0,06
%4Çameks+%1Al.Sülf.	Sarıçam	0,66	1,22	-0,56	0,68	-0,02
	Kayın	0,42	0,59	-0,17	0,59	-0,17
%4Çameks+%3BA	Sarıçam	0,36	0,37	-0,01	0,07	0,29
	Kayın	0,26	0,26	0	0,1	0,16
%4Çameks+%3Al.Sülf.	Sarıçam	0,29	0,35	-0,06	0,17	0,12
	Kayın	0,3	0,41	-0,11	0,2	0,1
%4Çameks+%1BA+%1BX	Sarıçam	0,25	0,33	-0,08	0,19	0,06
	Kayın	0,34	0,34	0	0,27	0,07
%4Çameks+%1BA+%1Al.Sülf	Sarıçam	0,37	0,42	-0,05	0,19	0,18
	Kayın	0,36	0,32	0,04	0,11	0,25
%4Çameks+%1BX+%1Al.Sülfat	Sarıçam	0,27	0,28	-0,01	0,08	0,19
	Kayın	0,38	0,34	0,04	0,23	0,15
%4Çameks+%1AlEgg	Sarıçam	0,16	0,54	-0,38	0,09	0,07
	Kayın	0,36	0,14	0,22	0,07	0,29
%4Çameks+%4AlEgg	Sarıçam	0,25	1,48	-1,23	0,57	-0,32
	Kayın	0,19	0,32	-0,13	0,27	-0,08
%4Çameks+%0,5Nşta+%1AlEgg	Sarıçam	0,23	1,18	-0,95	0,74	-0,51
	Kayın	0,24	0,22	0,02	0,18	0,06
%4Çameks+%1BA+%1AlEgg	Sarıçam	0,17	0,14	0,03	0,08	0,09
	Kayın	0,2	0,26	-0,06	0,12	0,08
%4Çameks+%1BX+%1AlEgg	Sarıçam	0,23	0,21	0,02	0,14	0,09
	Kayın	0,16	0,32	-0,16	0,11	0,05
%4Çameks+%1Al.Slf.+%1AlEgg	Sarıçam	0,24	1,05	-0,81	0,25	-0,01
	Kayın	0,2	0,31	-0,11	0,17	0,03

4.3.1. Yıkama İşleminde Sonra Sarıçam Örneklerinde Mikolojik

Deneyler Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular

Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde yıkama deneyinden sonra *Gloephyllum trabeum* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistik bulgular Çizelge 52, 53 ve 54'te gösterilmiştir.

Çizelge52: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloephyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Valeks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	3	0,67	0,23	0,13	0,41	0,86
Valeks+%1BX	3	0,86	0,16	0,09	0,69	1,01
Valeks+%1BA	3	0,72	0,17	0,10	0,54	0,87
Valeks+%1Al.S.	3	0,65	0,12	0,07	0,55	0,78
Valeks+%3BA	3	0,50	0,01	0,00	0,49	0,5
Valeks+%3Al.S.	3	0,42	0,09	0,05	0,33	0,5
Valeks+%1BA+%1BX	3	0,55	0,04	0,02	0,5	0,57
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,51	0,04	0,03	0,48	0,56
Valeks +%1BX+%1Al.S.	3	0,36	0,02	0,01	0,34	0,38
Valeks+%1AlEgg	3	0,49	0,48	0,28	0,19	1,05
Valeks+%4AlEgg	3	0,65	0,10	0,06	0,54	0,72
Valeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,51	0,26	0,15	0,34	0,81
Valeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,42	0,01	0,00	0,42	0,43
Valeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,37	0,01	0,01	0,36	0,38
Valeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,52	0,02	0,01	0,5	0,54
Kontrol	3	1,26	0,08	0,04	1,22	1,35
Genel	48	0,591	0,260	0,038	0,19	1,35

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 53: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	2,273315	15	0,151554	5,363963	0,00
Gruplar İçi	0,904133	32	0,028254		
Genel	3,177448	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 54: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Duncan Testi Sonuçları

Valeks Çözeltileri	N	1	2	3	4
Valeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,36			
Valeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,37			
Valeks+%3Al.S.	3	0,42	0,42		
Valeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,42	0,42		
Valeks+%1AlEgg	3	0,49	0,49		
Valeks+%3BA	3	0,50	0,50		
Valeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,51	0,51		
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,51	0,51		
Valeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,52	0,52		
Valeks+%1BA+%1BX	3	0,55	0,55		
Valeks+%1Al.S.	3	0,65	0,65	0,65	
Valeks+%4AlEgg	3	0,65	0,65	0,65	
Valeks	3	0,67	0,67	0,67	
Valeks+%1BA	3		0,72	0,72	
Valeks+%1BX	3			0,86	
Kontrol	3				1,26
Significant		0,063	0,074	0,168	1

Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Yıkama Deneyinden Sonra *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 55, 56 ve 57' de gösterilmiştir.

Çizelge 55: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Sumeks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Sumeks	3	1,13	0,27	0,15	0,82	1,29
Sumeks+%1BX	3	0,83	0,17	0,10	0,65	0,97
Sumeks+%1BA	3	1,34	0,03	0,02	1,31	1,37
Sumeks+%1Al.S.	3	0,39	0,07	0,04	0,31	0,43
Sumeks+%3BA	3	0,67	0,01	0,01	0,66	0,68
Sumeks+%3Al.S.	3	0,44	0,03	0,02	0,41	0,46
Sumeks+%1BA+%1BX	3	0,41	0,01	0,01	0,4	0,42
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,41	0,01	0,00	0,41	0,42
Sumeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,64	0,66	0,38	0,22	1,4
Sumeks+%1AlEgg	3	1,70	0,26	0,15	1,46	1,97
Sumeks+%4AlEgg	3	1,55	0,16	0,09	1,38	1,7
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,47	0,03	0,02	0,43	0,49
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,61	0,03	0,02	0,58	0,64
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3	1,51	0,03	0,02	1,48	1,54
Sumeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	1,85	0,34	0,19	1,48	2,14
Kontrol	3	1,26	0,08	0,04	1,22	1,35
Genel	48	0,951	0,537	0,078	0,22	2,14

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 56: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	12,05815	15	0,803876528	17,07726	0,000
Gruplar İçi	1,506333	32	0,047072917		
Genel	13,56448	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 57: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Duncan Testi Sonuçları

Sumeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7
Sumeks+%1Al.S.	3	0,39						
Sumeks +%1 BA+%1BX	3	0,41						
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,41						
Sumeks+%3Al.S.	3	0,44	0,44					
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,47	0,47					
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,61	0,61					
Sumeks +%1BX+%1Al.S.	3	0,64	0,64					
Sumeks+%3BA	3	0,67	0,67					
Sumeks+%1BX	3		0,83	0,83				
Sumeks	3			1,13	1,13			
Kontrol	3				1,26	1,26		
Sumeks+%1BA	3				1,34	1,34	1,34	
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3				1,51	1,51	1,51	1,51
Sumeks+%4AlEgg	3					1,55	1,55	1,55
Sumeks+%1AlEgg	3						1,7	1,7
Sumeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3							1,85
Significant		0,183	0,058	0,108	0,057	0,149	0,073	0,085

Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Yıkama Deneyinden Sonra *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 58, 59 ve 60'ta gösterilmiştir.

Çizelge 58: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Çameks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Çameks	3	1,44	0,09	0,05	1,35	1,53
Çameks+%1BX	3	0,29	0,06	0,03	0,24	0,35
Çameks+%1BA	3	0,34	0,06	0,04	0,29	0,41
Çameks+%1Al.S.	3	1,22	0,19	0,11	1,08	1,44
Çameks+%3BA	3	0,37	0,22	0,13	0,24	0,62
Çameks+%3Al.S.	3	0,35	0,12	0,07	0,21	0,43
Çameks +%1BA+%1BX	3	0,33	0,01	0,01	0,32	0,34
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3	0,42	0,01	0,01	0,41	0,43
Çameks+%1BX+%1Al.S.	3	0,28	0,04	0,02	0,24	0,31
Çameks+%1AlEgg	3	0,54	0,28	0,16	0,22	0,75
Çameks+%4AlEgg	3	1,48	0,27	0,16	1,19	1,73
Çameks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	1,18	0,06	0,04	1,11	1,23
Çameks+%1BA+%1AlEgg	3	0,14	0,02	0,01	0,12	0,16
Çameks+%1BX+%1AlEgg	3	0,21	0,01	0,01	0,2	0,22
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	1,05	0,38	0,22	0,62	1,33
Kontrol	3	1,26	0,08	0,04	1,22	1,35
Genel		0,682	0,499	0,072	0,12	1,73

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 59: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	10,83371	15	0,722248	27,19903	0,000
Gruplar İçi	0,849733	32	0,026554		
Genel	11,68345	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 60: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Duncan Testi Sonuçları

Çameks Çözeltileri	N	1	2	3	4
Çameks+%1BA+%1AlEgg	3	0,14			
Çameks+%1BX+%1AlEgg	3	0,21			
Çameks+%1BX+%1Al.S.	3	0,28	0,28		
Çameks+%1BX	3	0,29	0,29		
Çameks+%1BA+%1BX	3	0,33	0,33		
Çameks+%1BA	3	0,34	0,34		
Çameks+%3Al.S.	3	0,35	0,35		
Çameks+%3BA	3	0,37	0,37		
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3	0,42	0,42		
Çameks+%1AlEgg	3		0,54		
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	3			1,05	
Çameks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3			1,18	1,18
Çameks+%1Al.S.	3			1,22	1,22
Kontrol	3			1,26	1,26
Çameks	3				1,44
Çameks+%4AlEgg	3				1,48
Significant		0,088	0,101	0,159	0,050

4.3.2. Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde Mikolojik

Deneylerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular

Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 61, 62 ve 63'te gösterilmiştir.

Çizelge 61: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Valeks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	3	0,16	0,04	0,02	0,13	0,21
Valeks+%1BX	3	0,51	0,14	0,08	0,35	0,6
Valeks+%1BA	3	0,47	0,18	0,10	0,33	0,67
Valeks+%1Al.S.	3	0,23	0,06	0,03	0,17	0,27
Valeks+%3BA	3	0,11	0,02	0,01	0,09	0,13
Valeks+%3Al.S.	3	0,14	0,03	0,02	0,11	0,16
Valeks+%1BA+%1BX	3	0,26	0,02	0,01	0,24	0,27
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,15	0,02	0,01	0,13	0,16
Valeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,22	0,04	0,02	0,19	0,26
Valeks+%1Alegg	3	0,09	0,03	0,01	0,07	0,12
Valeks+%4Alegg	3	0,17	0,02	0,01	0,14	0,18
Valeks+%0,5Niş+%1Alegg	3	0,17	0,08	0,04	0,09	0,24
Valeks+%1BA+%1Alegg	3	0,19	0,04	0,02	0,15	0,23
Valeks+%1BX+%1Alegg	3	0,16	0,02	0,01	0,15	0,18
Valeks+%1Al.S.+%1Alegg	3	0,19	0,02	0,01	0,17	0,2
Kontrol	3	1,14	0,33	0,19	0,78	1,43
Genel	48	0,272	0,267	0,038	0,07	1,43

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 62: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	2,98858125	15	0,199239	18,00689	0,000
Gruplar İçi	0,354066667	32	0,011065		
Genel	3,342647917	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 63: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Valeks Çözeltileri	N	1	2	3
Valeks+%1Alegg	3	0,09		
Valeks+%3BA	3	0,11		
Valeks+%3Al.S.	3	0,14		
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,15		
Valeks	3	0,16		
Valeks+%1BX+%1Alegg	3	0,16		
Valeks+%4Alegg	3	0,17		
Valeks+%0,5Nişt+%1Alegg	3	0,17		
Valeks+%1Al.S.+%1Alegg	3	0,19		
Valeks+%1BA+%1Alegg	3	0,19		
Valeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,22		
Valeks+%1Al.S.	3	0,23		
Valeks+%1BA+%1BX	3	0,26		
Valeks+%1BA	3		0,47	
Valeks+%1BX	3		0,51	
Kontrol	3			1,14
Significant		0,119	0,617	1

Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 64, 65 ve 66'da gösterilmiştir.

Çizelge 64: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Sumeks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Sumeks	3	0,92	0,18	0,10	0,8	1,12
Sumeks+%1BX	3	0,80	0,04	0,02	0,76	0,84
Sumeks+%1BA	3	0,52	0,03	0,02	0,49	0,55
Sumeks+%1Al.S.	3	0,17	0,01	0,00	0,17	0,18
Sumeks+%3BA	3	0,14	0,08	0,04	0,06	0,21
Sumeks+%3Al.S.	3	0,12	0,03	0,02	0,1	0,15
Sumeks+%1BA+%1BX	3	0,13	0,02	0,01	0,12	0,15
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,25	0,01	0,00	0,25	0,26
Sumeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,35	0,44	0,25	0,09	0,86
Sumeks+%1AlEgg	3	0,82	0,04	0,02	0,79	0,86
Sumeks+%4AlEgg	3	1,34	0,10	0,06	1,24	1,44
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,19	0,07	0,04	0,12	0,26
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,37	0,02	0,01	0,35	0,39
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,96	0,04	0,02	0,92	1
Sumeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	1,50	0,61	0,35	1,06	2,2
Kontrol	3	1,14	0,33	0,19	0,78	1,43
Genel		0,607	0,487	0,070	0,06	2,2

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 65: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	9,662548	15	0,64417	14,05334	0,000
Gruplar İçi	1,4668	32	0,045838		
Genel	11,12935	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 66: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloephyllum Trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Sumeks Çözeltileri	N	1	2	3	4
Sumeks+%3Al.S.	3	0,12			
Sumeks+%1BA+%1BX	3	0,13			
Sumeks+%3BA	3	0,14			
Sumeks+%1Al.S.	3	0,17			
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,19			
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,25			
Sumeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,35			
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,37			
Sumeks+%1BA	3	0,52	0,52		
Sumeks+%1BX	3		0,80	0,80	
Sumeks+%1AlEgg	3		0,82	0,82	
Sumeks	3			0,92	
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3			0,96	
Kontrol	3			1,14	1,14
Sumeks+%4AlEgg	3				1,34
Sumeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3				1,50
Significant		0,060	0,114	0,090	0,055

Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde *Gloephyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 67, 68 ve 69'da gösterilmiştir.

Çizelge 67: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Çameks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Çameks	3	0,49	0,24	0,14	0,33	0,77
Çameks+%1BX	3	0,20	0,04	0,02	0,17	0,24
Çameks+%1BA	3	0,34	0,03	0,01	0,31	0,36
Çameks+%1Al.S.	3	0,68	0,07	0,04	0,62	0,76
Çameks+%3BA	3	0,07	0,02	0,01	0,05	0,09
Çameks+%3Al.S.	3	0,17	0,08	0,05	0,08	0,22
Çameks+%1BA+%1BX	3	0,19	0,04	0,02	0,16	0,24
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3	0,19	0,09	0,05	0,14	0,3
Çameks+%1BX+%1Al.S.	3	0,08	0,03	0,01	0,05	0,1
Çameks+%1Alegg	3	0,09	0,03	0,02	0,06	0,12
Çameks+%4Alegg	3	0,57	0,31	0,18	0,35	0,93
Çameks+%0,5Nişt+%1Alegg	3	0,74	0,02	0,01	0,73	0,76
Çameks+%1BA+%1Alegg	3	0,08	0,03	0,02	0,04	0,1
Çameks+%1BX+%1Alegg	3	0,14	0,02	0,01	0,13	0,16
Çameks+%1Al.S.+%1Alegg	3	0,25	0,03	0,02	0,21	0,27
Kontrol	3	1,14	0,33	0,19	0,78	1,43
Genel	48	0,338	0,319	0,046	0,04	1,43

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 68: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	4,196533	15	0,279768889	15,16534	
Gruplar İçi	0,590333	32	0,018447917		
Genel	4,786867	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 69: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Çameks Çözeltileri		1	2	3	4	5	6
Çameks+%3BA	3	0,07					
Çameks+%1BX+%1Al.S.	3	0,08	0,08				
Çameks+%1BA+%1 AlEgg	3	0,08	0,08				
Çameks+%1AlEgg	3	0,09	0,09				
Çameks+%1BX+%1AlEgg	3	0,14	0,14				
Çameks+%3Al.S.	3	0,17	0,17				
Çameks+%1BA+%1BX	3	0,19	0,19				
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3	0,19	0,19				
Çameks+%1BX	3	0,20	0,20				
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,25	0,25				
Çameks+%1BA	3		0,34	0,34			
Çameks	3			0,49	0,49		
Çameks+%4AlEgg	3			0,57	0,57	0,57	
Çameks+%1Al.S.	3				0,68	0,68	
Çameks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3					0,74	
Kontrol	3						1,14
Significant		0,185	0,053	0,054	0,114	0,157	1

4.3.3. Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Mikolojik Deneyler Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular

Valeks Çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde yıkama işleminden sonra *Trametes versicolor* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 70, 71 ve 72'de gösterilmiştir.

Çizelge 70: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Valeks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	3	0,35	0,03	0,02	0,33	0,38
Valeks+%1BX	3	0,66	0,03	0,02	0,63	0,68
Valeks+%1BA	3	0,60	0,04	0,02	0,56	0,63
Valeks+%1Al.S.	3	0,52	0,04	0,02	0,49	0,57
Valeks+%3BA	3	0,37	0,26	0,15	0,08	0,55
Valeks+%3Al.S.	3	0,62	0,02	0,01	0,6	0,64
Valeks+%1BA+%1BX	3	0,55	0,02	0,01	0,53	0,57
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,48	0,03	0,02	0,44	0,5
Valeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,42	0,02	0,01	0,4	0,43
Valeks+%1AlEgg	3	0,39	0,02	0,01	0,38	0,41
Valeks+%4AlEgg	3	0,34	0,05	0,03	0,28	0,38
Valeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,36	0,01	0,00	0,35	0,36
Valeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,51	0,09	0,05	0,41	0,57
Valeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,34	0,04	0,02	0,3	0,38
Valeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,52	0,04	0,02	0,48	0,55
Kontrol	3	1,27	0,08	0,05	1,21	1,36
Genel	48	0,519	0,230	0,033	0,08	1,36

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 71: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	2,308448	15	0,153897	26,6487494	0,000
Gruplar İçi	0,1848	32	0,005775		
Genel	2,493248	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 72: Yıkama İşlemi Uygulanmış Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Valeks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7
Valeks+%4AIEgg	3	0,34						
Valeks+%1BX+%1AIEgg	3	0,34						
Valeks	3	0,35						
Valeks+%0,5Nişt+%1AIEgg	3	0,36						
Valeks+%3BA	3	0,37	0,37					
Valeks+%1AIEgg	3	0,39	0,39	0,39				
Valeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,42	0,42	0,42	0,42			
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48		
Valeks+%1BA+%1AIEgg	3		0,51	0,51	0,51	0,51		
Valeks+%1Al.S.+%1AIEgg	3			0,52	0,52	0,52		
Valeks+%1Al.S.	3			0,52	0,52	0,52	0,52	
Valeks+%1BA+%1BX	3				0,55	0,55	0,55	
Valeks+%1BA	3					0,60	0,60	
Valeks+%3Al.S.	3					0,62	0,62	
Valeks+%1BX	3						0,66	
Kontrol	3							1,27
Significant		0,059	0,050	0,066	0,066	0,051	0,056	1

Sumeks Çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde yıkama işleminden sonra *Trametes versicolor* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 73, 74 ve 75'te gösterilmiştir.

Çizelge 73: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes Versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Sumeks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Sumeks	3	0,55	0,12	0,07	0,47	0,69
Sumeks+%1BX	3	0,70	0,03	0,02	0,68	0,73
Sumeks+%1BA	3	0,71	0,12	0,07	0,63	0,85
Sumeks+%1Al.S.	3	0,66	0,01	0,01	0,65	0,67
Sumeks+%3BA	3	0,46	0,06	0,03	0,4	0,51
Sumeks+%3Al.S.	3	0,51	0,03	0,01	0,49	0,54
Sumeks+%1BA+%1BX	3	0,47	0,02	0,01	0,45	0,48
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,54	0,05	0,03	0,5	0,59
Sumeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,51	0,03	0,02	0,48	0,53
Sumeks+%1AlEgg	3	0,37	0,02	0,01	0,35	0,38
Sumeks+%4AlEgg	3	0,42	0,03	0,02	0,39	0,45
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,37	0,02	0,01	0,35	0,39
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,54	0,06	0,03	0,48	0,58
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,58	0,07	0,04	0,51	0,65
Sumeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,53	0,01	0,01	0,52	0,54
Kontrol	3	1,27	0,08	0,05	1,21	1,36
Genel	48	0,574	0,212	0,031	0,35	1,36

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 74: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	2,009081	15	0,13393875	39,15384	0,000
Gruplar İçi	0,109467	32	0,003420833		
Genel	2,118548	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 75: Yıkama İşlemi Uygulanmış Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Sumeks Çözeltileri		1	2	3	4	5	6	7
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,37						
Sumeks+%1AlEgg	3	0,37						
Sumeks+%4AlEgg	3	0,42	0,42					
Sumeks+%3 BA	3	0,46	0,46	0,46				
Sumeks+%1BA+%1BX	3	0,47	0,47	0,47				
Sumeks+%1BX+%1Al.S.	3		0,51	0,51	0,51			
Sumeks+%3Al.S.	3		0,51	0,51	0,51			
Sumeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3			0,53	0,53			
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3			0,54	0,54			
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3			0,54	0,54			
Sumeks	3			0,55	0,55			
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3				0,58	0,58		
Sumeks+%1Al.S.	3					0,66	0,66	
Sumeks+%1BX	3						0,70	
Sumeks+%1BA	3						0,71	
Kontrol	3							1,27
Significant		0,069	0,089	0,143	0,192	0,134	0,332	1

Çameks Çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde yıkama işleminden sonra *Trametes versicolor* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 76, 77 ve 78'te gösterilmiştir.

Çizelge 76 : Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Çameks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Çameks	3	0,19	0,04	0,02	0,15	0,22
Çameks+%1BX	3	0,41	0,12	0,07	0,33	0,54
Çameks+%1BA	3	0,46	0,08	0,04	0,38	0,53
Çameks+%1Al.S.	3	0,59	0,06	0,04	0,52	0,64
Çameks+%3BA	3	0,26	0,02	0,01	0,25	0,28
Çameks+%3Al.S.	3	0,41	0,02	0,01	0,39	0,42
Çameks+%1BA+%1BX	3	0,34	0,02	0,01	0,32	0,35
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3	0,32	0,02	0,01	0,3	0,34
Çameks+%1BX+%1Al.S.	3	0,34	0,01	0,00	0,34	0,35
Çameks+%1AlEgg	3	0,14	0,02	0,01	0,12	0,16
Çameks+%4AlEgg	3	0,32	0,06	0,04	0,25	0,37
Çameks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,22	0,08	0,04	0,17	0,31
Çameks+%1BA+%1AlEgg	3	0,26	0,02	0,01	0,24	0,28
Çameks+%1BX+%1AlEgg	3	0,32	0,08	0,05	0,24	0,4
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,31	0,03	0,01	0,28	0,33
Kontrol	3	1,27	0,08	0,05	1,21	1,36
Total	48	0,384	0,258	0,037	0,12	1,36

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 77: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	3,026848	15	0,20179	65,93542092	0,000
Gruplar İçi	0,097933	32	0,00306		
Genel	3,124781	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 78: Yıkama İşlemi Uygulanmış Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Çameks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5	6	7	8
Çameks+%1AlEgg	3	0,14							
Çameks	3	0,19	0,19						
Çameks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,22	0,22	0,22					
Çameks+%1BA+%1AlEgg	3		0,26	0,26	0,26				
Çameks+%3BA	3		0,26	0,26	0,26				
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	3			0,31	0,31	0,31			
Çameks+%4AlEgg	3			0,32	0,32	0,32			
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3			0,32	0,32	0,32			
Çameks+%1BX+%1AlEgg	3			0,32	0,32	0,32			
Çameks +%1BA+%1BX	3				0,34	0,34			
Çameks +%1BX+%1Al.S.	3				0,34	0,34			
Çameks+%1BX	3					0,41	0,41		
Çameks+%3Al.S.	3					0,41	0,41		
Çameks+%1BA	3						0,46		
Çameks+%1Al.S.	3							0,59	
Kontrol	3								1,27
Significant		0,103	0,130	0,070	0,121	0,064	0,305	1	1

4.3.4. Yıkama İşlemi Uygulanmamış Kayın Örneklerinde Mikolojik Deneylerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybına Ait Bulgular

Valeks Çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde *Trametes versicolor* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 79, 80 ve 81’de gösterilmiştir.

Çizelge 79 : Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes Versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Valeks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	3	0,23	0,04	0,02	0,19	0,27
Valeks+%1BX	3	0,46	0,02	0,01	0,44	0,47
Valeks+%1BA	3	0,26	0,04	0,02	0,23	0,3
Valeks+%1Al.S.	3	0,32	0,05	0,03	0,28	0,38
Valeks+%3BA	3	0,08	0,01	0,00	0,08	0,09
Valeks+%3Al.S.	3	0,36	0,03	0,02	0,33	0,39
Valeks+%1BA+%1BX	3	0,26	0,07	0,04	0,19	0,32
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,17	0,02	0,01	0,15	0,18
Valeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,19	0,06	0,03	0,14	0,25
Valeks+%1AlEgg	3	0,24	0,03	0,02	0,2	0,26
Valeks+%4AlEgg	3	0,26	0,05	0,03	0,21	0,31
Valeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,25	0,14	0,08	0,12	0,4
Valeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,28	0,02	0,01	0,27	0,3
Valeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,20	0,02	0,01	0,18	0,21
Valeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,32	0,05	0,03	0,28	0,38
Kontrol	3	1,18	0,35	0,20	0,79	1,46
Genel	48	0,316	0,254	0,037	0,08	1,46

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 80: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	2,697325	15	0,179822	17,80413	0,000
Gruplar İçi	0,3232	32	0,0101		
Genel	3,020525	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 81: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Valeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes Versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Valeks Çözeltileri		1	2	3	4
Valeks+%3BA	3	0,08			
Valeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,17	0,17		
Valeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,19	0,19		
Valeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,20	0,20		
Valeks	3	0,23	0,23		
Valeks+%1AlEgg	3	0,24	0,24		
Valeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,25	0,25		
Valeks +%1BA	3	0,26	0,26		
Valeks+%4AlEgg	3	0,26	0,26		
Valeks +%1BA+%1BX	3	0,26	0,26		
Valeks+%1BA+%1Alegg	3		0,28	0,28	
Valeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3		0,32	0,32	
Valeks+%1Al.Sülf.	3		0,32	0,32	
Valeks+%3Al.Sülf.	3		0,36	0,36	
Valeks+%1BX	3			0,46	
Kontrol	3				1,18
Significant		0,070	0,052	0,061	1

Sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde *Trametes versicolor* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 82, 83 ve 84'te gösterilmiştir.

Çizelge 82: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Sumeks Ç:özeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Sumeks	3	0,44	0,11	0,06	0,34	0,56
Sumeks+%1BX	3	0,60	0,06	0,03	0,56	0,67
Sumeks+%1BA	3	0,62	0,17	0,10	0,43	0,73
Sumeks+%1Al.S.	3	0,42	0,04	0,02	0,39	0,46
Sumeks+%3BA	3	0,28	0,06	0,03	0,23	0,34
Sumeks+%3Al.S.	3	0,25	0,10	0,06	0,18	0,37
Sumeks+%1BA+%1BX	3	0,30	0,06	0,03	0,25	0,36
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,37	0,02	0,01	0,36	0,39
Sumeks+%1BX+%1Al.S.	3	0,26	0,06	0,03	0,21	0,32
Sumeks+%1AlEgg	3	0,28	0,01	0,00	0,28	0,29
Sumeks+%4AlEgg	3	0,31	0,02	0,01	0,29	0,33
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,25	0,02	0,01	0,23	0,26
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,39	0,06	0,03	0,32	0,43
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,23	0,02	0,01	0,22	0,25
Sumeks+%1 Al.S.+%1AlEgg	3	0,30	0,02	0,01	0,28	0,32
Kontrol	3	1,18	0,35	0,20	0,79	1,46
Genel	48	0,406	0,249	0,036	0,18	1,46

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 83: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	2,530448	15	0,168697	14,20104	
Gruplar İçi	0,380133	32	0,011879		
Genel	2,910581	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 84: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sumeks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Sumeks Çözeltileri		1	2	3	4
Sumeks+%1BX+%1AlEgg	3	0,23			
Sumeks+%3Al.S.	3	0,25			
Sumeks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,25			
Sumeks +%1BX+%1Al.S.	3	0,26			
Sumeks+%3BA	3	0,28			
Sumeks+%1AlEgg	3	0,28			
Sumeks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,30			
Sumeks +%1BA+%1BX	3	0,30			
Sumeks+%4AlEgg	3	0,31			
Sumeks+%1BA+%1Al.S.	3	0,37			
Sumeks+%1BA+%1AlEgg	3	0,39			
Sumeks+%1Al.S.	3	0,42	0,42		
Sumeks	3	0,44	0,44	0,44	
Sumeks+%1BX	3		0,60	0,60	
Sumeks+%1BA	3			0,62	
Kontrol	3				1,177
Significant		0,059	0,064	0,059	1

Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde *Trametes versicolor* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 85, 86 ve 87’de gösterilmiştir.

Çizelge 85: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Çameks Çözeltileri	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Çameks	3	0,13	0,05	0,03	0,09	0,18
Çameks+%1BX	3	0,33	0,09	0,05	0,25	0,42
Çameks+%1BA	3	0,42	0,04	0,03	0,37	0,45
Çameks+%1Al.S.	3	0,59	0,27	0,16	0,35	0,88
Çameks+%3BA	3	0,10	0,02	0,01	0,08	0,11
Çameks+%3Al.S.	3	0,20	0,06	0,04	0,16	0,27
Çameks+%1BA+%1BX	3	0,27	0,02	0,01	0,24	0,28
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3	0,11	0,01	0,01	0,1	0,12
Çameks +%1BX+%1Al.S.	3	0,23	0,00	0,00	0,23	0,23
Çameks+%1AlEgg	3	0,07	0,01	0,01	0,06	0,08
Çameks+%4AlEgg	3	0,27	0,10	0,06	0,17	0,37
Çameks+%0,5Niş+%1AlEgg	3	0,18	0,09	0,05	0,12	0,28
Çameks+%1BA+%1AlEgg	3	0,12	0,05	0,03	0,06	0,16
Çameks+%1BX+%1AlEgg	3	0,11	0,01	0,00	0,11	0,12
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,17	0,03	0,02	0,14	0,19
Kontrol	3	1,18	0,35	0,20	0,79	1,46
Genel	48	0,279	0,287	0,041	0,06	1,46

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 86: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	3,4037	15	0,226913	15,74876	0,000
Gruplar İçi	0,461067	32	0,014408		
Genel	3,864767	47			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 87: Yıkama İşlemi Uygulanmamış Çameks Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Çameks Çözeltileri	N	1	2	3	4	5
Çameks+%1AlEgg	3	0,07				
Çameks+%3BA	3	0,10	0,10			
Çameks+%1BA+%1Al.S.	3	0,11	0,11			
Çameks+%1BX+%1AlEgg	3	0,11	0,11			
Çameks+%1BA+%1AlEgg	3	0,12	0,12			
Çameks	3	0,13	0,13			
Çameks+%1Al.S.+%1AlEgg	3	0,17	0,17			
Çameks+%0,5Nişt+%1AlEgg	3	0,18	0,18			
Çameks+%3Al.S.	3	0,20	0,20	0,20		
Çameks+%1BX+%1Al.S.	3	0,23	0,23	0,23		
Çameks+%1BA+%1BX	3	0,27	0,27	0,27		
Çameks+%4AlEgg	3	0,27	0,27	0,27		
Çameks+%1BX	3		0,33	0,33		
Çameks+%1BA	3			0,42	0,42	
Çameks+%1Al.S.	3				0,59	
Kontrol	3					1,18
Significant		0,089	0,056	0,055	0,099	1

4.3.5. Üç Farklı Ekstraktif Çözeltileri ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum Trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr)

Ekstraktifler ile emprenye edilmiş sarıçam örneklerinde yıkama işleminden sonra *Gloeophyllum trabeum* mantarına maruz bırakılması sonucu meydana gelen ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 88, 89 ve 90'da gösterilmiştir.

Çizelge 88 : Ekstraktifler ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Ekstraktif	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	48	0,59	0,26	0,04	0,19	1,35
Sumeks	48	0,95	0,54	0,08	0,22	2,14
Çameks	48	0,68	0,50	0,07	0,12	1,73
Genel	144	0,741	0,471	0,039	0,12	2,14

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 89: Ekstraktifler ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	3,354072	2	1,677036	8,318697	0,000
Gruplar İçi	28,42538	141	0,201598		
Genel	31,77945	143			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 90: Ekstraktifler ile Emprenyeli Sarıçam Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Ekstraktif	N	1	2
Valeks	48	0,59	
Çameks	48	0,68	
Sumeks	48		0,95
Significant		0,321	1

Çizelge 90'da verilen sonuçlara göre, valeks ve çameks çözeltileri ile emprenyeli örnekler arasında meydana gelen ağırlık kaybı bakımından anlamlı farklılık bulunmamış, sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örnekler valeks ve Çameks çözeltileri ile emprenyeli örneklerden İstatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Ekstraktifler ile emprenye edilmiş ve yıkama işlemi uygulanmamış sarıçam örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 91, 92 ve 93'te gösterilmiştir.

Çizelge 91: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Ekstraktif	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	48	0,27	0,27	0,04	0,07	1,43
Sumeks	48	0,61	0,49	0,07	0,06	2,2
Çameks	48	0,34	0,32	0,05	0,04	1,43
Genel	144	0,406	0,395	0,033	0,04	2,2

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 92: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Varyans Analizi Sonuçları

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	3,022801	2	1,511401	11,06542	0,00
Gruplar İçi	19,25886	141	0,136588		
Genel	22,28166	143			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 93: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde *Gloeophyllum trabeum* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Duncan Testi Sonuçları

Ekstraktif	N	1	2
Valeks	48	0,27	
Çameks	48	0,34	
Sumeks	48		0,61
Significant		0,383	1

Çizelge 93’de verilen sonuçlara göre, valeks ve çameks çözeltileri ile emprenyeli ve yıkama işlemi uygulanmamış sarıçam örnekleri arasında meydana gelen ağırlık kaybı bakımından anlamlı farklılık bulunmamış, sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örnekler valeks ve Çameks çözeltileri ile emprenyeli örneklerden istatistiki olarak farklı bulunmuştur.

4.3.6. Üç Farklı Ekstraktif Çözeltileri ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr)

Ekstraktifler ile emprenye edilmiş kayın örneklerinde yıkama işleminden sonra *Trametes versicolor* mantarına maruz bırakılması sonucu meydana gelen ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 94, 95 ve 96’da gösterilmiştir.

Çizelge 94: Ekstraktifler ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Ekstraktif	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	48	0,52	0,23	0,03	0,08	1,36
Sumeks	48	0,57	0,21	0,03	0,35	1,36
Çameks	48	0,38	0,26	0,04	0,12	1,36
Genel	144	0,492	0,246	0,020	0,08	1,36

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 95: Ekstraktifler ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,913272	2	0,456636	8,322245	0,000
Gruplar İçi	7,736577	141	0,054869		
Genel	8,649849	143			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 96: Ekstraktifler ile Emprenyeli Kayın Örneklerinde Yıkama İşlemi Uygulandıktan Sonra *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (Gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Ekstraktif	N	1	2
Çameks	48	0,38	
Valeks	48		0,52
Sumeks	48		0,57
Significant		1	0,252

Çizelge 96’da verilen sonuçlara göre, valeks ve sumeks çözeltileri ile emprenyeli örnekler arasında meydana gelen ağırlık kaybı bakımından anlamlı farklılık bulunmamış, çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş örnekler Sumeks ve çameks ile emprenyeli örneklerden İstatistiki olarak farklı bulunmuştur.

Ekstraktifler ile emprenye edilmiş ve yıkama işlemi uygulanmamış kayın örneklerinde *Trametes versicolor* mantarının meydana getirdiği ağırlık kaybına ait istatistiki bulgular Çizelge 97, 98 ve 99’da gösterilmiştir.

Çizelge 97 : Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Ekstraktif	N	Ort.	Std. Sapma	Std. Hata	Min.	Max.
Valeks	48	0,32	0,25	0,04	0,08	1,46
Sumeks	48	0,41	0,25	0,04	0,18	1,46
Çameks	48	0,28	0,29	0,04	0,06	1,46
Genel	144	0,334	0,267	0,022	0,06	1,46

Çözeltiler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı Varyans analizi ile test edilmiştir. Farklılığın olması durumunda farklılığın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığı Duncan testi ile belirlenmiştir.

Çizelge 98: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Değişim Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Düzeyi
Gruplar Arası	0,405676	2	0,202838	2,919616	0,057224
Gruplar İçi	9,795873	141	0,069474		
Genel	10,20155	143			

Varyans analizi sonucuna göre gruplar arasında 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çizelge 99: Ekstraktifler ile Emprenyeli ve Yıkama İşlemi Uygulanmamış Kayın Örneklerinde *Trametes versicolor* Mantarının Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı (gr) Tanımlayıcı İstatistikler

Ekstraktif	N	1	2
Çameks	48	0,28	
Valeks	48	0,32	0,32
Sumeks	48		0,41
Significant		0,492	0,099

Çizelge 99’da verilen sonuçlara göre, valeks ve sumeks çözeltileri ile emprenyeli örnekler arasında meydana gelen ağırlık kaybı bakımından anlamlı farklılık bulunmamış ve yine çameks ve valeks çözeltileri ile emprenyeli örnekler arasında meydana gelen ağırlık kaybı bakımından anlamlı farklılık bulunmamıştır.

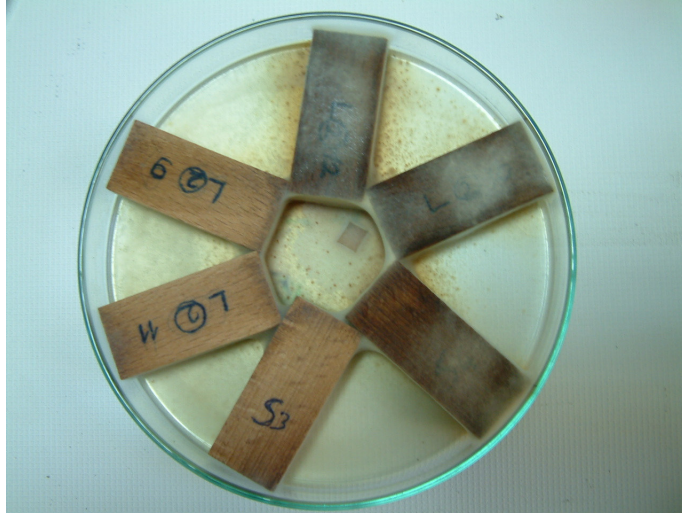
Şekil 9, 10 ve 11’de 12 haftalık inkübasyon periyodundan sonra emprenyeli yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış örnekler üzerinde misel gelişimi görülmektedir.



Şekil 9 : Sarıçam Kontrol Örnekleri Üzerinde Misel Gelişimi



Şekil 10: Sumeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg karışımı çözelti ile emprenye edilmiş ve yıkanmış sarıçam örneğinde 3 aylık inkübasyon periyodundan sonra meydana gelen misel gelişimi



Şekil 11: %4Sumeks+%1Al.Sülf. karışımı çözelti ile emprenye edilmiş kayın örneğinde 3 aylık inkübasyon periyodundan sonra meydana gelen misel gelişimi (L₂₉, L₂₁₁ ve S₃ örnekleri yıkanmış diğerleri yıkanmamış)

5. SONUÇLAR

5.1. Retensiyon Değerlerine Ait Sonuçlar

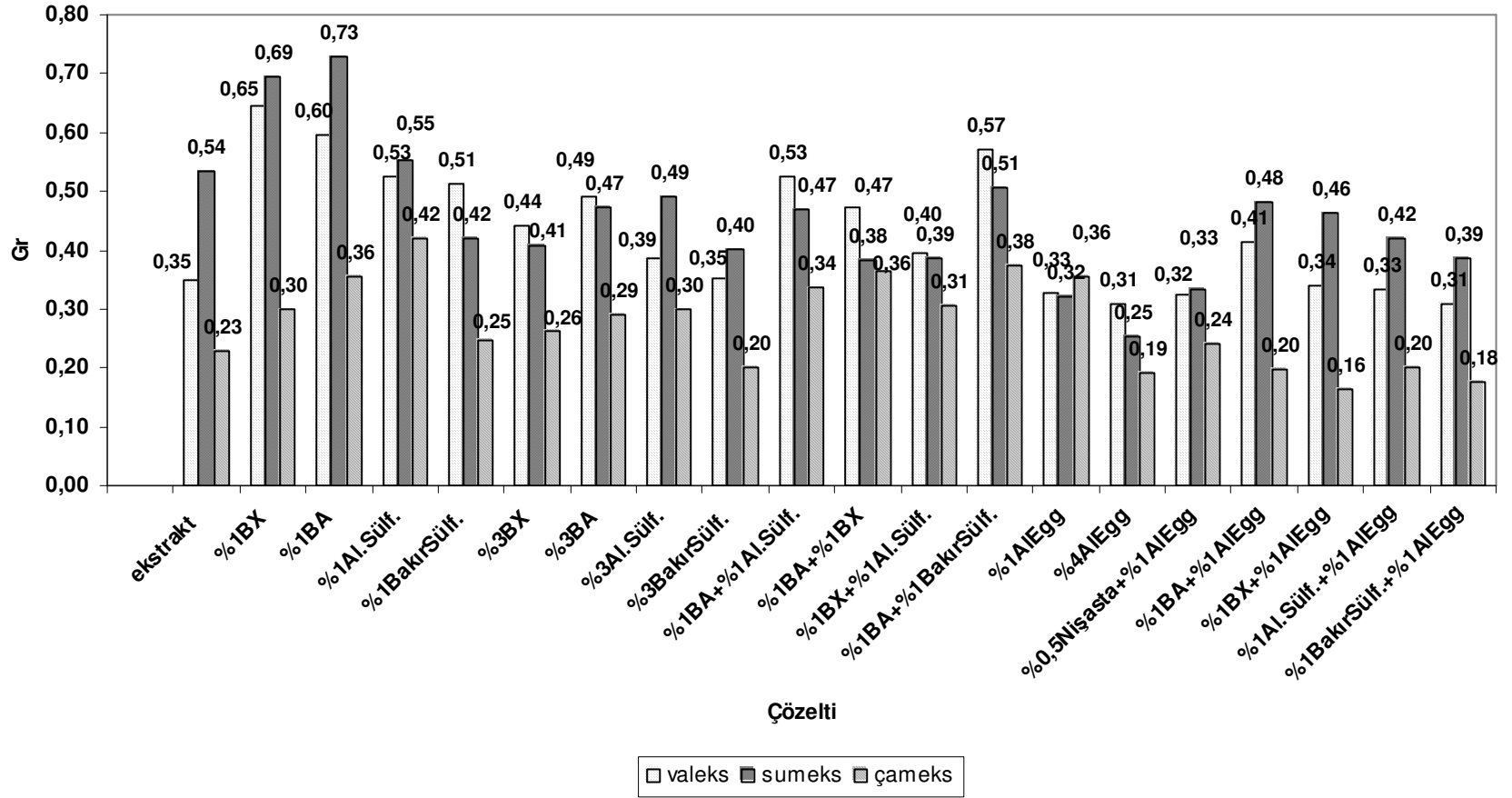
Üç adet ekstraktif maddeye fiksatörlerin eklenmesi ile hazırlanmış çözeltilerin sarıçam ve kayın örneklerine empenye edilmesi sonucu örneklerdeki retensiyon değerleri hesaplanıp grafikleri verilmiştir.

5.1.1. Kayın Örneklerinde Retensiyon Değerleri

Şekil 13'de görüldüğü üzere Valeks ve fiksatörlerin kombinasyonu ile empenye edilen kayın örnekleri için ortalama en iyi retensiyon değerini 0,65 gr ile %4 Valeks+%1BX (Boraks) karışımı çözeltiler ile empenye edilmiş örnekler, ardından en iyi retensiyon değerini 0,60 gr %4 Valeks+%1BA (Borik asit) karışımı çözeltiler ile empenye edilmiş örnekler ile vermiştir. En az retensiyon değeri 0,31 gr ile %4Valeks+%1BakırSif.+%1AlEgg ve %4Valeks+%4AlEgg çözeltileri ile empenyeli örnekler göstermiştir.

Sumeks ve fiksatörlerin kombinasyonu ile empenye edilen kayın örnekleri için ortalama en iyi retensiyon değerini 0,73 gr ile %4Sumeks+%1BA (Borik asit) karışımı çözeltiler ile empenye edilmiş örnekler, ardından en iyi retensiyon değerini 0,69 gr ile %4Sumeks+ %1BX (Boraks) karışımı çözeltiler ile empenye edilmiş örnekler vermiştir. En düşük retensiyon değerini de 0,31 gr ile %4Sumeks+%4AlEgg çözeltileri ile empenyeli örnekler göstermiştir.

Çameks ve fiksatorlerin kombinasyonu ile empenye edilen kayın örnekleri için ortalama en iyi retensiyon değerini 0,42 gr ile %4 Çameks+%1Al.Sülf. (Alüminyum Sülfat) karışımı çözeltiler ile empenye edilmiş örnekler, ardından en iyi retensiyon değerini 0,38 gr ile %4 Çameks+%1BX+%1Al.Sülfat karışımı çözeltiler ile empenye edilmiş örnekler vermiştir. En düşük retensiyon değerini 0,16 gr ile %4Çameks+%1BX+%1AlEgg çözeltileri ile empenyeli örnekler göstermiştir.



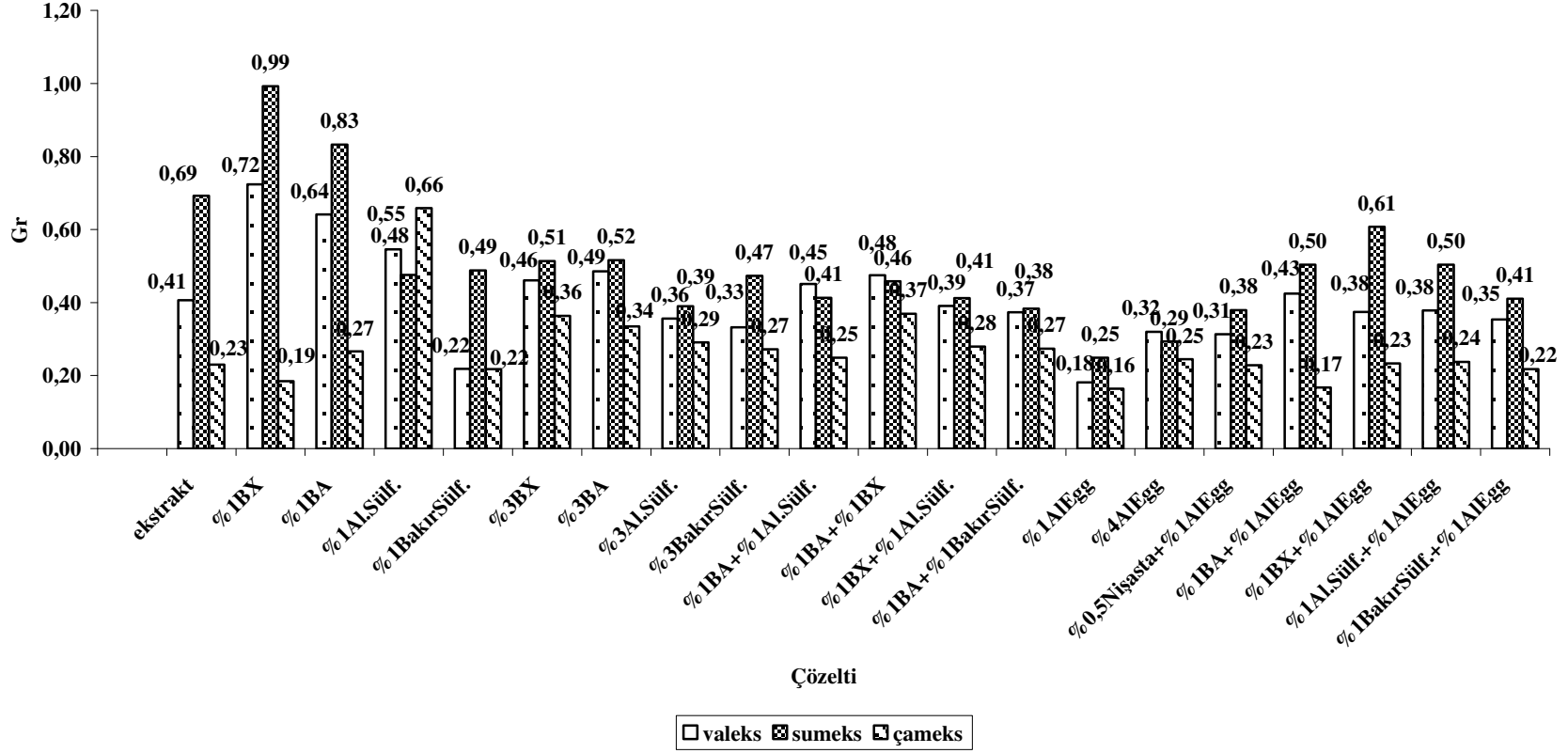
Şekil 12: Kayın Örnekleri Tarafından Absorbe Edilen Kuru Tuz Miktarı

5.1.2. Sarıçam Örneklerinde Retensiyon Değerleri

Şekil 14'te görüldüğü üzere valeks ve fiksatorlerin kombinasyonu ile emprenye edilen sarıçam örnekleri için ortalama en iyi retensiyon değerini 0,72 gr ile %4 Valeks+%1BX (Boraks) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler, ardından en iyi retensiyon değerini 0,65 gr ile %4 Valeks+%1BA (Borik asit) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler vermiştir. En düşük retensiyon değerini de 0,18 gr ile %4 Valeks+%1AEgg (Alüminyum yumurta albümini) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler vermiştir..

Sumeks ve diğer koruyucular ile kombinasyonu ile emprenye edilen sarıçam örnekleri için ortalama en iyi retensiyon değerini 0,99 gr ile %4 Sumeks ve %1BX (Boraks) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler vermiş ardından en iyi retensiyon değerini 0,83 gr ile %4 Sumeks+%1 BA (Borik asit) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler vermiştir. En düşük retensiyon değerini de 0,25 gr ile %4 Valeks+%1AEgg (Alüminyum yumurta albümini) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler vermiştir.

Çameks ve diğer koruyucular ile kombinasyonu ile emprenye edilen sarıçam örnekleri için ortalama en iyi retensiyon değerini 0,66 gr ile %4 Çameks+%1Al.Sülf. (Alüminyum Sülfat) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler ardından en iyi retensiyon değerini 0,37 gr ile %4 Çameks+%1BA+%1Al.Sülfat karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler vermiştir. En düşük retensiyon değerini de 0,16 gr ile %4 Valeks+%1AEgg (Alüminyum yumurta albümini) karışımı çözeltiler ile emprenye edilmiş örnekler vermiştir.



Şekil 13: Sarıçam Örnekleri Tarafından Absorbe Edilen Kuru Tuz Miktarı (R) Gr

Kayın örneklerinde her bir ekstraktif ve fiksator karışımı çözeltilerin retensiyon değerleri 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. En düşük retensiyon değerini Çameks çözeltileri gösterirken ardından Valeks çözeltileri ve en yüksek retensiyon değerini de Sumeks çözeltileri göstermiştir.

Sarıçam örneklerinde her bir ekstraktif ve fiksator karışımı çözeltilerin retensiyon değerleri 0,05 güven düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir. En düşük retensiyon değerini Çameks çözeltileri gösterirken ardından Valeks çözeltileri ve en yüksek retensiyon değerini de Sumeks çözeltileri göstermiştir.

5.2. Yıkama İşleminde Sonra Örneklerde Kalan Madde Miktarlarına

Ait Sonuçlar

5.2.1. Yıkama İşleminde Sonra Kayın Örneklerinde Kalan Madde

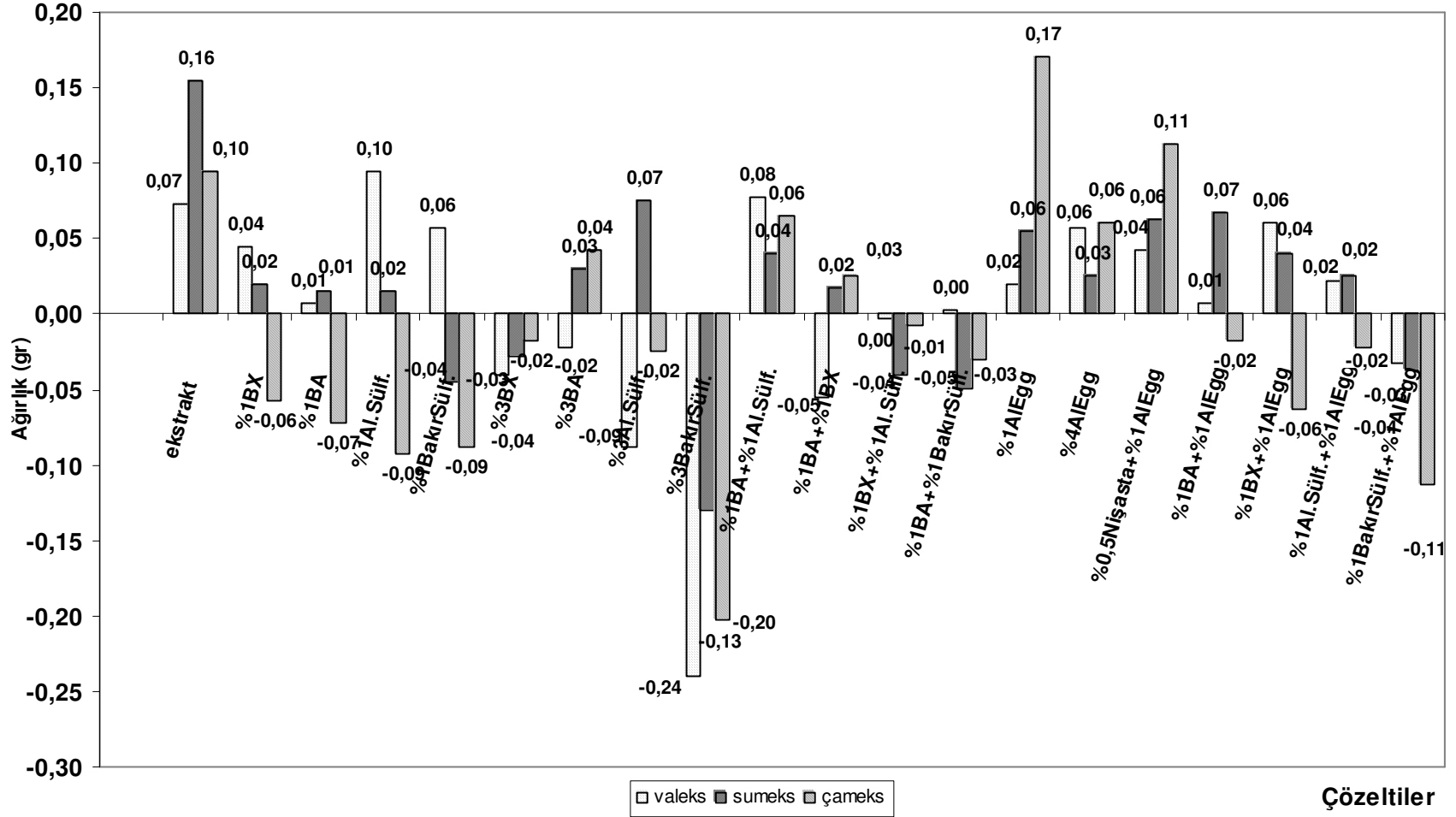
Miktarlarına Ait Sonuçlar

Valeks, sumeks ve çameks çözeltileri ile emprenyeli örneklerde yıkama işleminden sonra kalan madde miktarları Şekil 15’de gösterilmiştir.

Yıkama işleminden sonra kalan madde miktarına ait sonuçlarına göre en iyi sonucu Valeks çözeltileri ile emprenyeli sarıçam örnekleri göstermiştir. Buna göre en iyi sonucu 0,10 gr ile %4Valeks+%1Al.Sülfat ve 0,08 gr ile %4Valeks+%1BA+%1Al.Sülf. çözeltileri ile emprenyeli örnekler vermiştir. En düşük değer -0,24 gram ile %4Valeks+%3BakırSülfat karışımı çözeltiler ile emprenyeli örneklerde görülmüştür.

Sadece Sumeks emprenyeli örneklere göre en iyi sonucu veren emprenyeli örnek bulunmamıştır. Tüm çözeltiler içinde en az yıkanan çözelti sadece Sumeks çözeltisi olmuştur. En düşük değer -0,13 gram ile %4Sumeks+%3BakırSülfat karışımı çözeltiler ile emprenyeli örneklerde görülmüştür.

Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş ve yıkama işleminden sonra kalan madde miktarı hesaplanmış örneklerde en fazla kalan madde miktarını 0,17 gr ile %4Çameks+%1AlEgg ve 0,11 gr ile %4Çameks+%0,5Nişasta+%1AlEgg çözeltileri ile emprenyeli örnekler vermiştir. En düşük kalan madde miktarı -0,20 gram ile %4Çameks+%3BakırSülfat çözeltisi ile emprenyeli örneklerde görülmüştür.



Şekil 14: Kayın Örnekleri için Yıkama İşleminde Kalan Madde Miktarı (gr)

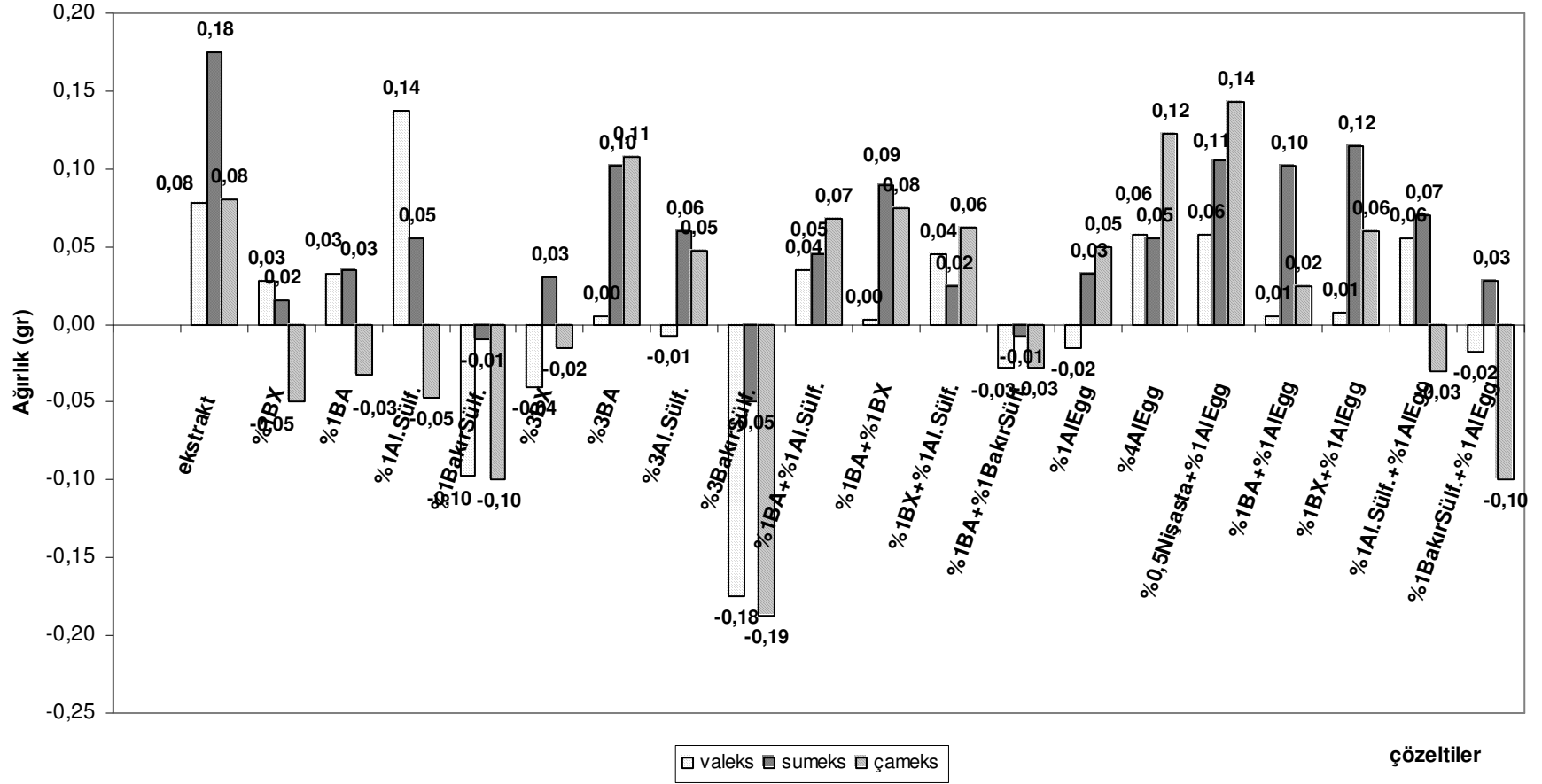
5.2.2. Yıkama İşleminde Sonra Sarıçam Örneklerinde Kalan Madde Miktarlarına Ait Sonuçlar

Valeks, sumeks ve çameks çözeltileri ile emprenyeli örneklerde yıkama işleminden sonra kalan madde miktarları Şekil 16'da gösterilmiştir.

Yıkama işleminden sonra kalan madde miktarına ait sonuçlarına göre en iyi sonucu Valeks çözeltileri ile emprenyeli sarıçam örnekleri göstermiştir. Buna göre en iyi sonucu 0,14 gr ile %4Valeks+%1Al.Sülfat çözeltileri ile emprenyeli örnekler vermiştir. En düşük değer -0,18 gram ile %4Valeks+%3BakırSülfat karışımı çözeltiler ile emprenyeli örneklerde görülmüştür.

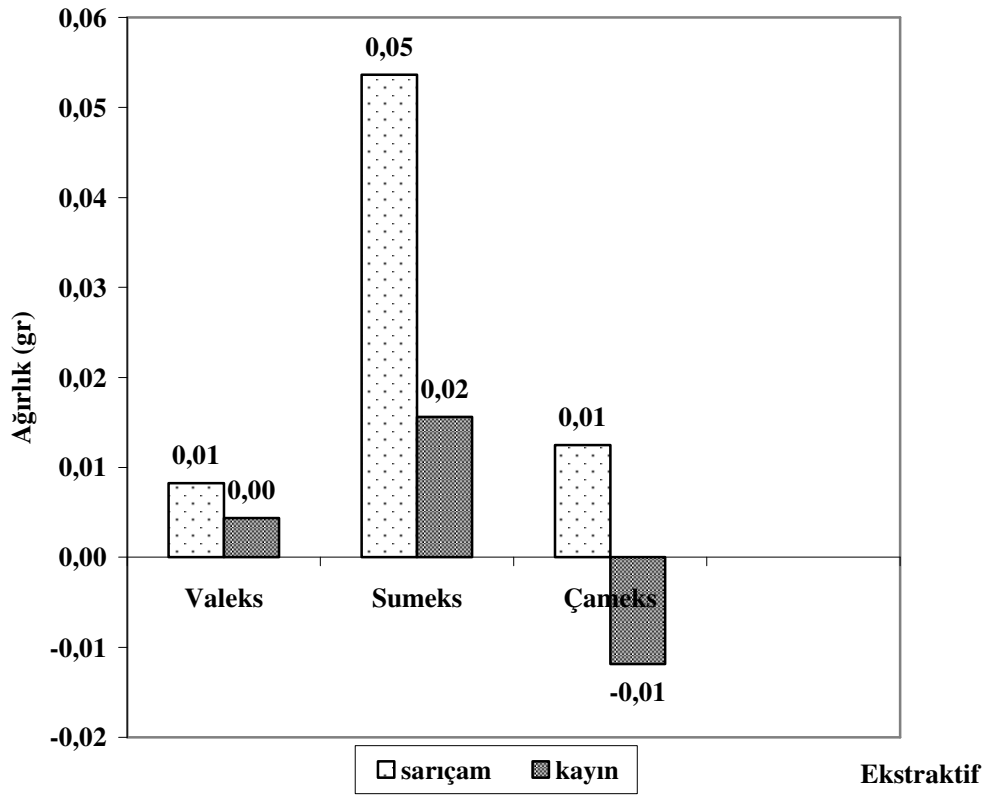
Sadece Sumeks emprenyeli örneklere göre en iyi sonucu veren emprenyeli örnek bulunmamıştır. Tüm çözeltiler içinde en az yıkanan çözelti sadece Sumeks çözeltisi olmuştur. En düşük değer -0,05 gram ile %4Sumeks+%3BakırSülfat karışımı çözeltiler ile emprenyeli örneklerde görülmüştür.

Çameks çözeltileri ile emprenye edilmiş ve yıkama işleminden sonra kalan madde miktarı hesaplanmış örneklerde en fazla kalan madde miktarını 0,14 gr ile %4Valeks+%0,5Nişasta+%1AlEgg, 0,12 gr ile %4Çameks+%4AlEgg ve 0,11 gr ile %4Çameks+3BA çözeltileri ile emprenyeli örnekler vermiştir. En düşük kalan madde miktarı -0,19 gram ile %4Çameks+%3BakırSülfat çözeltisi ile emprenyeli örneklerde görülmüştür.



Şekil 15 : Sarıçam Örnekleri için Yıkama İşleminde Sonra Kalan Madde Miktarı (gr)

Şekil 17’de ekstraktif çözeltileri ile empenye edilmiş her iki ağaç türü için yıkama işleminden sonra kalan madde miktarları gösterilmiştir. Kayın örneklerinde en fazla kalan madde miktarı 0,02 gram ile Sumeks çözeltileri ile empenyeli örneklerde ardından 0,00 gram ile valeks çözeltileri ile empenyeli örneklerde görülmüştür. Çameks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde kalan madde miktarı değeri -0,01 gram olmuştur.



Şekil 16: Ekstraktifler Arasında Yıkama İşleminde Sonra Kalan Madde Miktarları

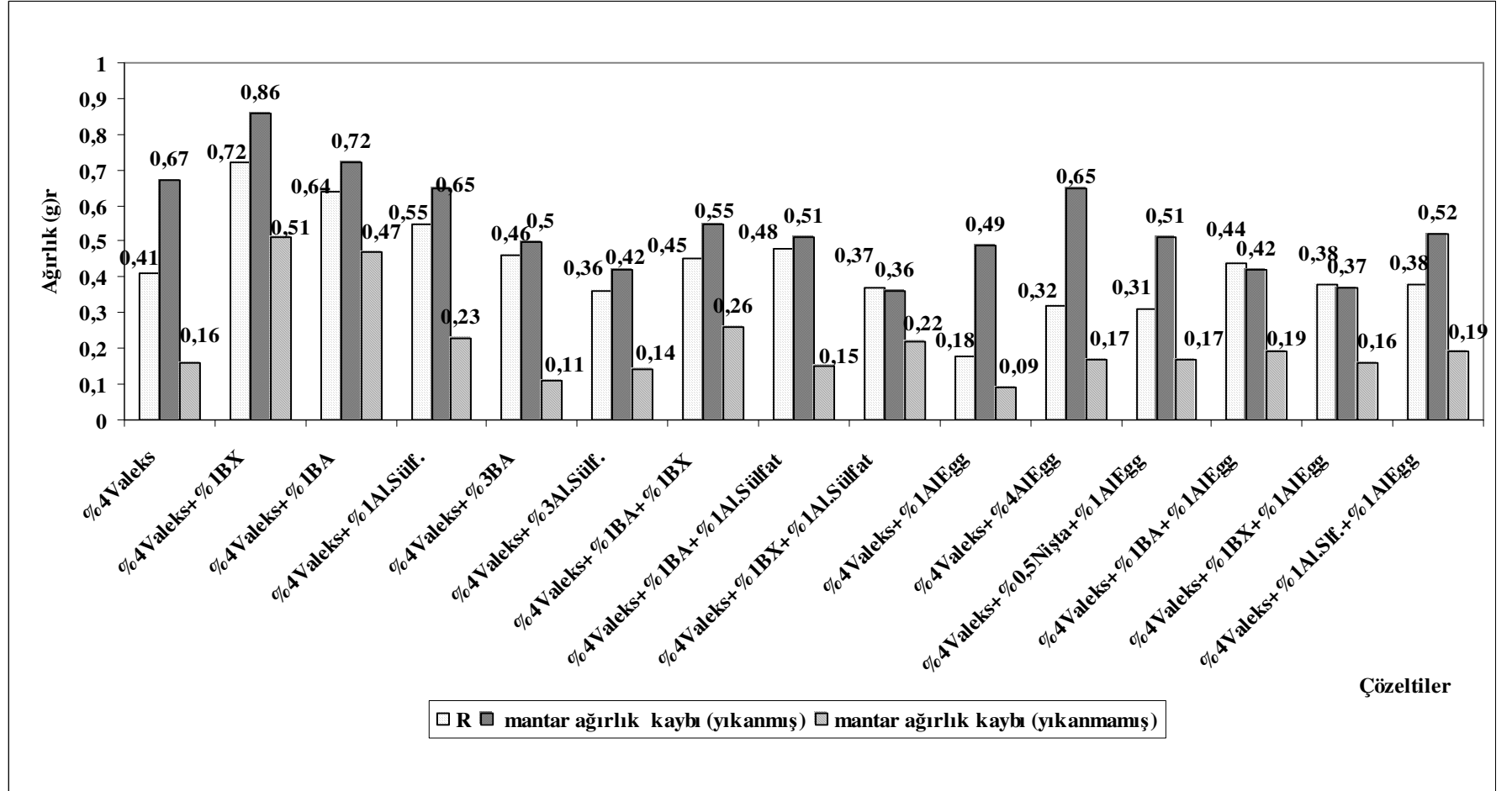
5.3. Mikolojik Deneylere Ait Sonuçlar

5.3.1. Yıkama İşlemi Uygulanmış ve Uygulanmamış Sarıçam Örneklerinde Mikolojik Deneylerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybından Sonra Kalan Madde Miktarlarına Ait Sonuçlar

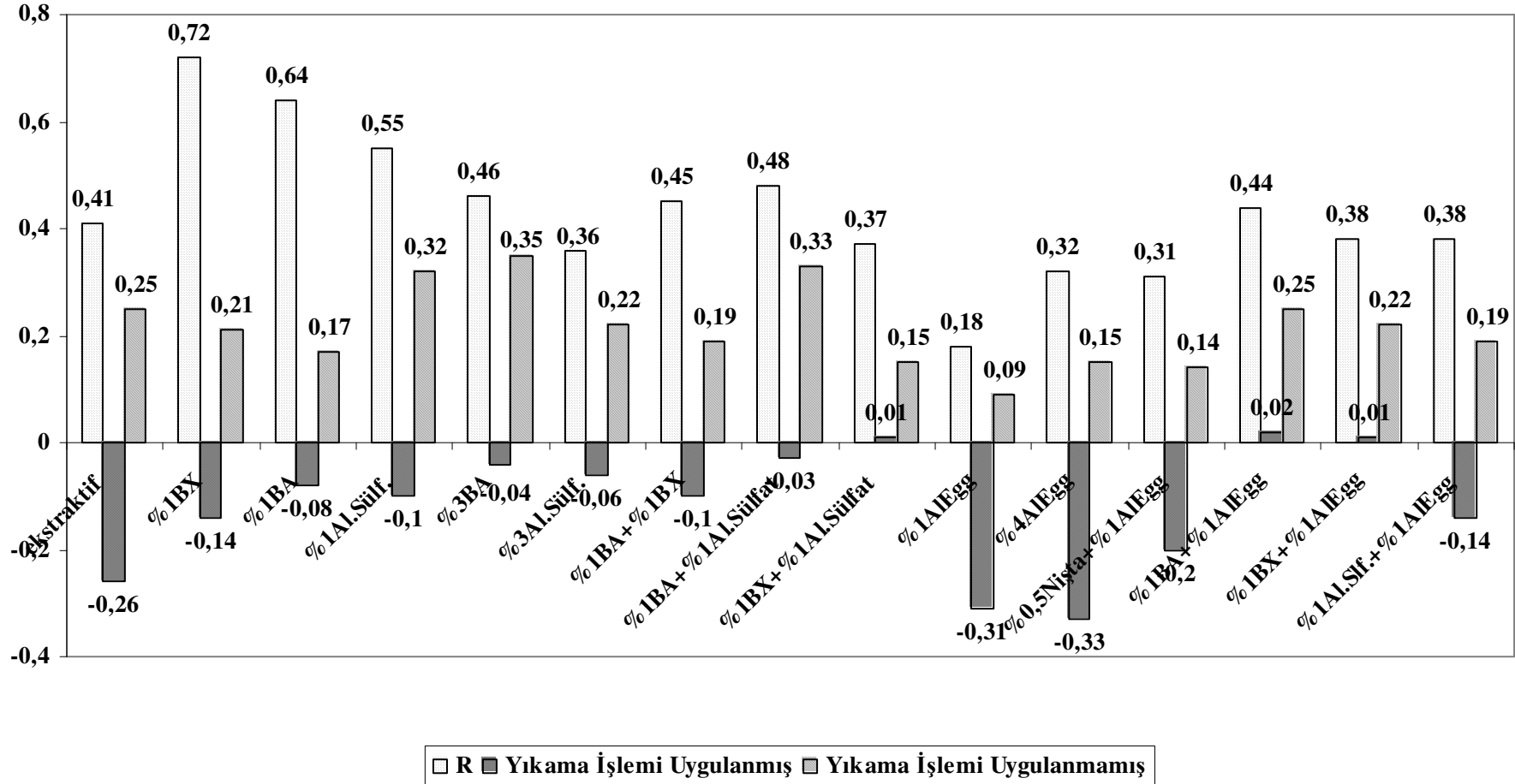
Gloeophyllum trabeum mantarının sarıçam örneklerinde yaptığı tahribat sonucu meydana gelen ağırlık kaybı miktarları gram olarak belirtilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış emprenyeli örneklerde meydana gelen ağırlık kayıpları ve kalan madde miktarları ayrı ayrı olarak gösterilmiştir.

Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde meydana gelen ağırlık kaybı Çizelge 18’de, kalan madde miktarları da Şekil 19’da gösterilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve mantar tahribatına uğramış Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde kalan kuru madde miktarı çok düşük miktarlarda olup tüm çözeltilerde yoktur. %4 Valeks+%1BA+%1 AlEgg karışımı ile emprenye edilmiş örneklerde 0,02 gram, %4 Valeks+%1BX+%1 AlEgg karışımı ve %4 Valeks+%1BX+%1 Al.Sülfat karışımı ile emprenye edilmiş örneklerde 0,01 gram emprenye maddesi kalmıştır.

Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örnekler yıkama işlemi uygulanmadan mantar tahribatına uğratılması sonucu odunda kalan koruyucu madde miktarı %4Valeks+%3BA karışımı çözeltilerle emprenye edilmiş örneklerde 0,35 gr, %4Valeks+%1Al. Sülf. karışımı çözeltilerle emprenye edilmiş örneklerde 0,32 gr ve %4 Valeks+%1BA+%1AlSülf. karışımı çözeltilerle emprenye edilmiş örneklerde de 0,33 gr olmuştur.



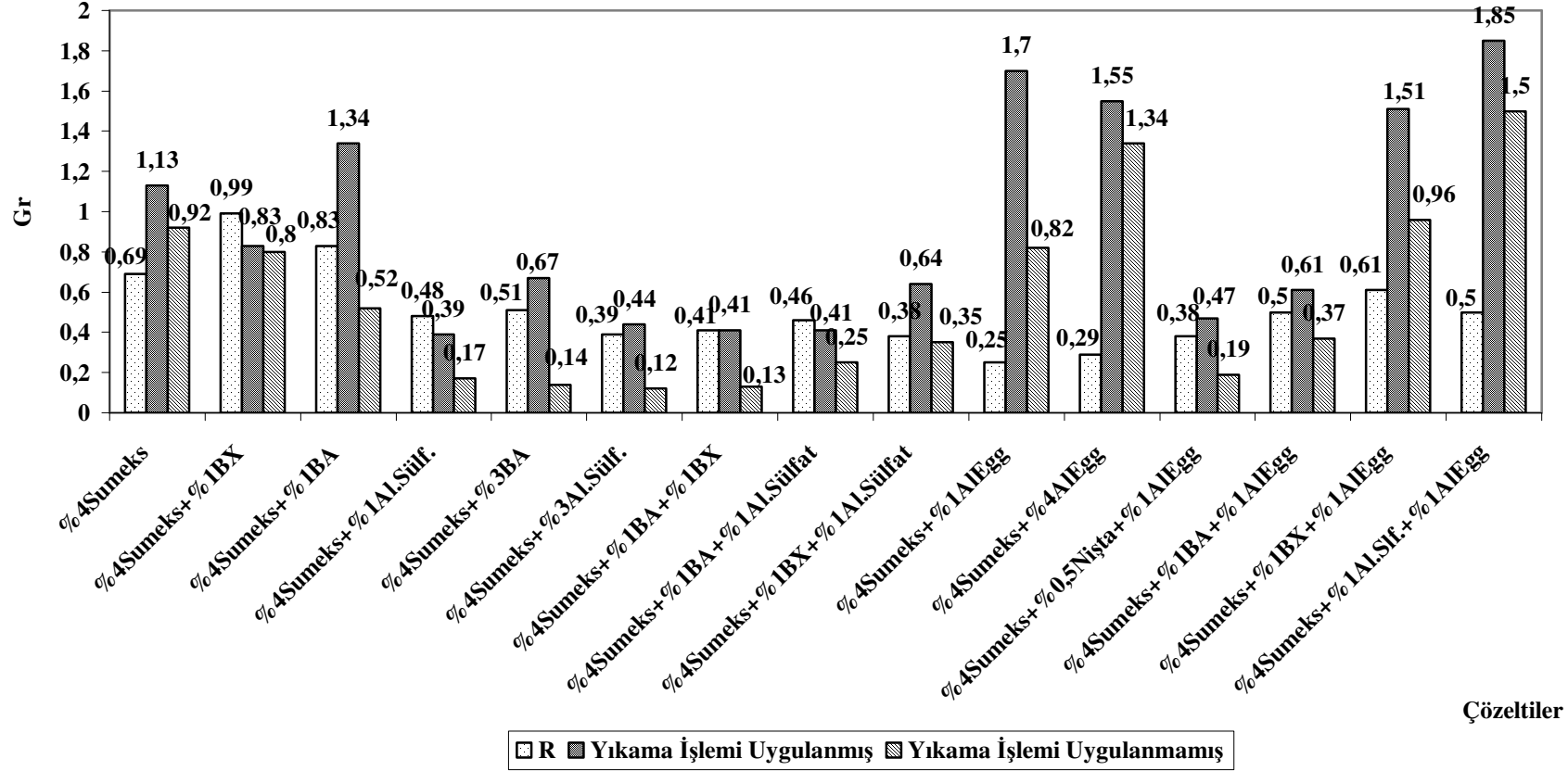
Şekil 17: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (Gr)



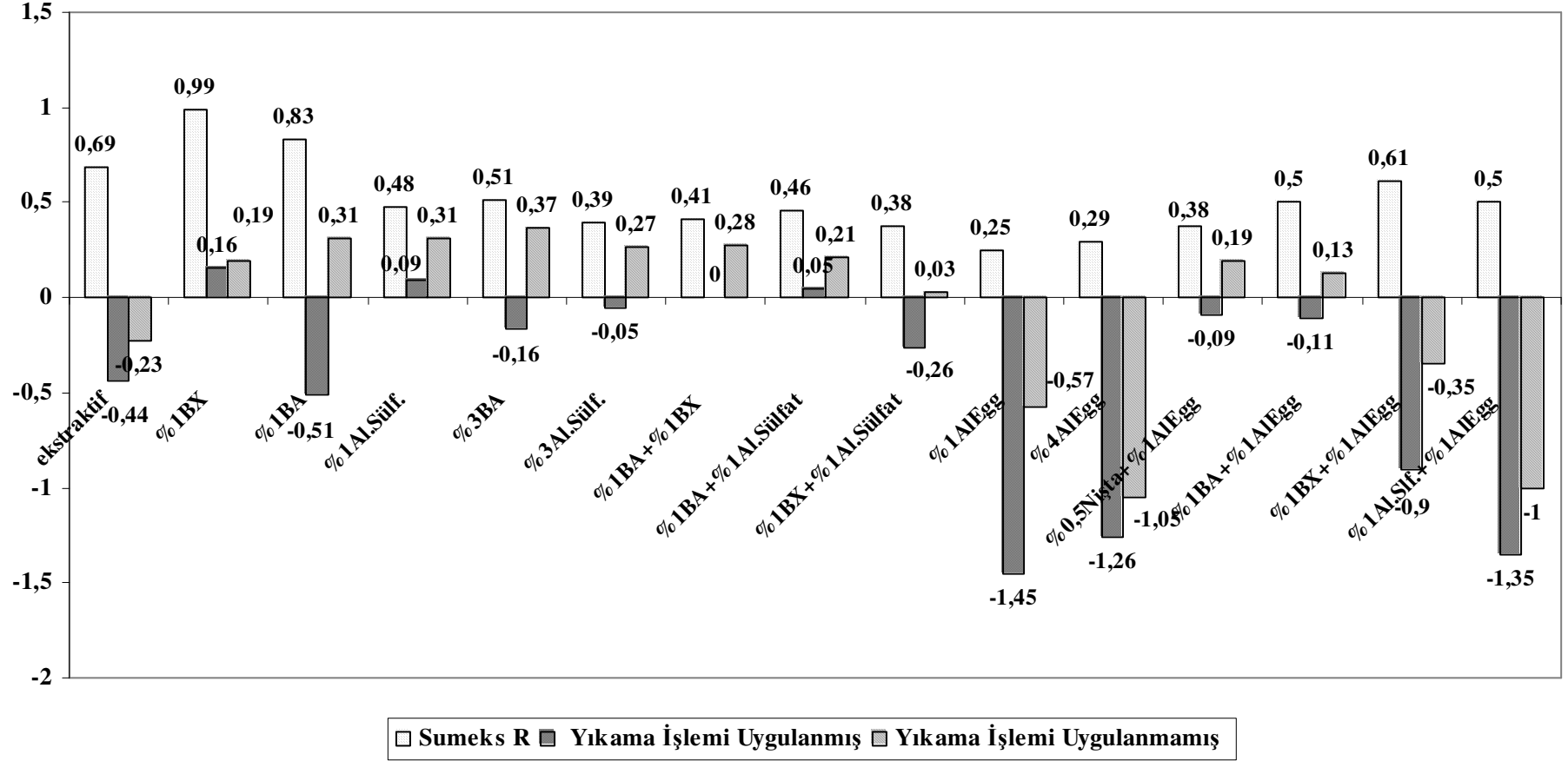
Şekil 18: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızı Sonucu Sarıçam Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (Gr)

Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde meydana gelen ağırlık kaybı Çizelge 20'de, kalan madde miktarları da Şekil 21'da gösterilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve mantar tahribatına uğramış sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde kalan kuru madde miktarı çok düşük miktarlarda olup tüm çözeltilerde yoktur. %4 Sumeks+%1BA+%1AlEgg karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,16 gram, %4Sumeks+%1BX karışımı, %4 Sumeks+%1AlSülfat karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,09 gram ve %4 Sumeks+%1BA+%1AlSülft karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,05 gram empenye maddesi kalmıştır.

Sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örnekler yıkama işlemi uygulanmadan mantar tahribatına uğratılması sonucu odunda kalan koruyucu madde miktarı %4 Sumeks+%3BA. karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde 0,37 gr, %4 Sumeks+%1 Al.Sülf. karışımı ve %4 Sumeks+%1BA karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde de 0,31 gr olmuştur.



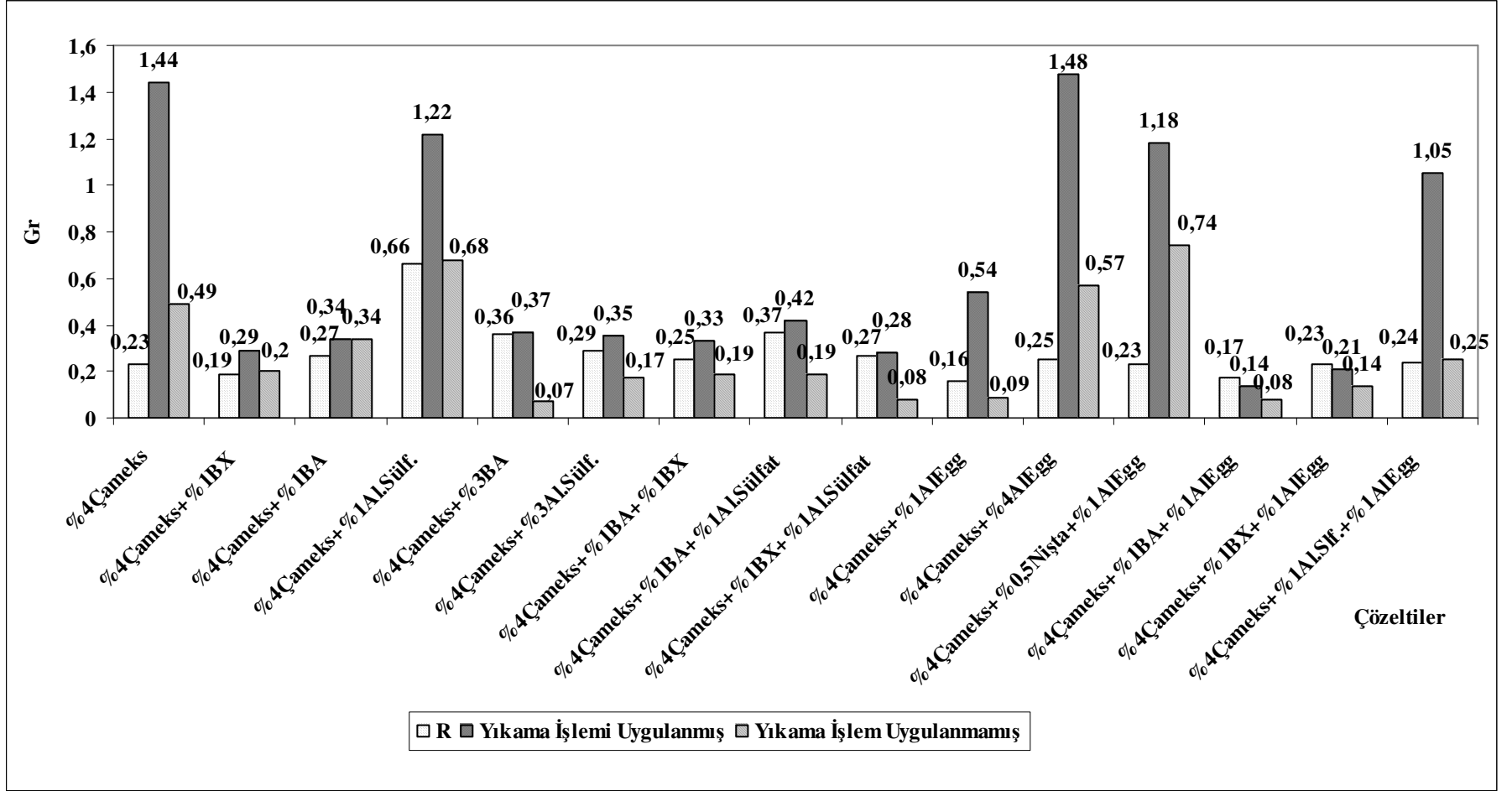
Şekil 19: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızılı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (Gr)



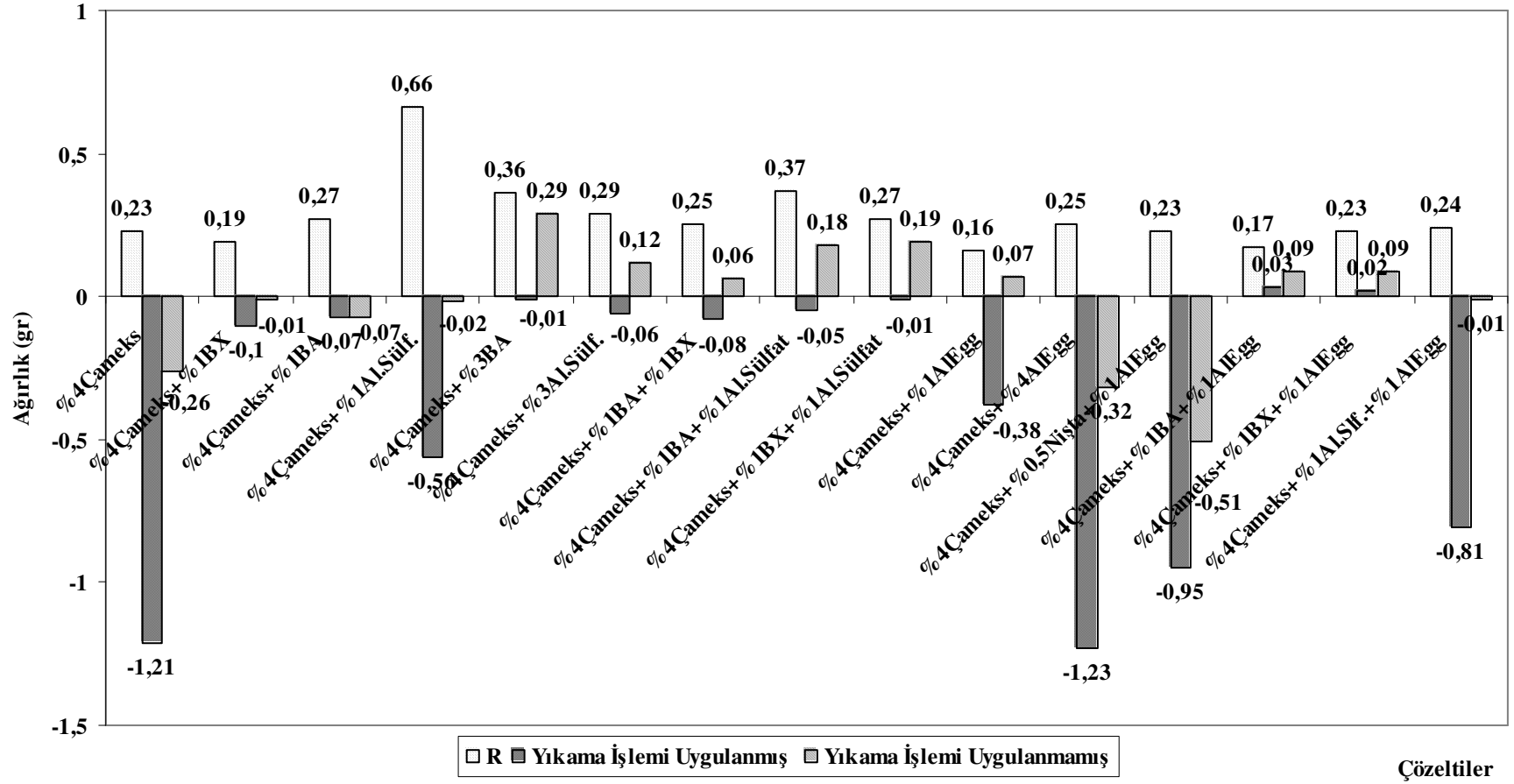
Şekil 20: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızı Sonucu Sarıçam Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (Gr)

Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde meydana gelen ağırlık kaybı Çizelge 22'de, kalan madde miktarları da Şekil 23'da gösterilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve mantar tahribatına uğramış sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde kalan kuru madde miktarı çok düşük miktarlarda olup tüm çözeltilerde yoktur. %4 Çameks+%1BA+%1AlEgg karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,03 gram ve %4 Çameks+%1AlEgg karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,02 gram empenye maddesi kalmıştır.

Çameks çözeltileri ile empenye edilmiş örnekler yıkama işlemi uygulanmadan mantar tahribatına uğratılması sonucu odunda kalan koruyucu madde miktarı en fazla %4Çameks+%3BA. karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde 0,29 gr, %4Çameks+%1BX+%1Al. Sülf. karışımı çözelti ile empenye edilmiş örneklerde 0,19gr ve %4 Çameks+%1BA+%1Al.Sülf. karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde de 0,18 gr olmuştur.



Şekil 21: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (Gr)



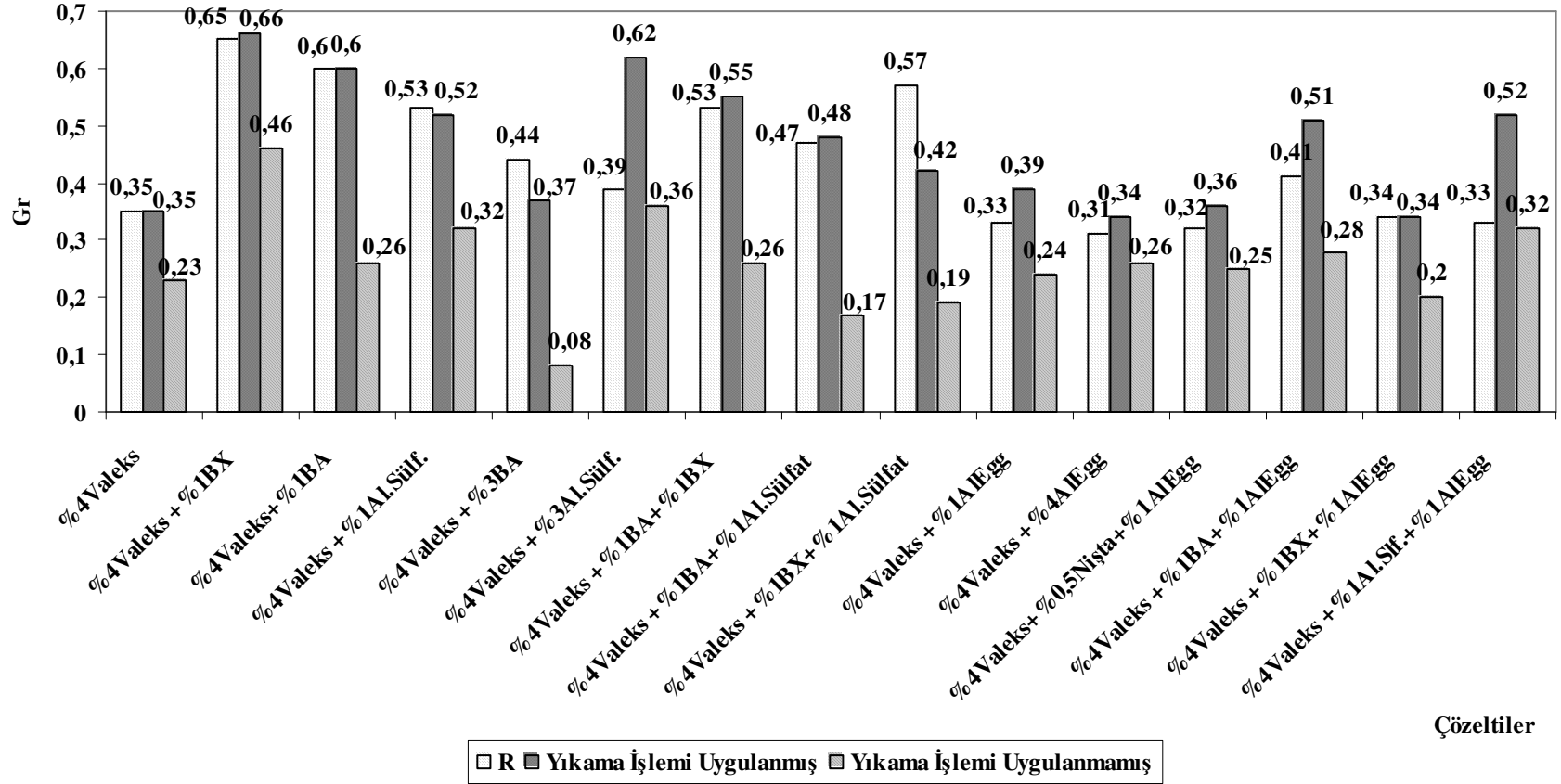
Şekil 22: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızı Sonucu Sarıçam Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (Gr)

5.3.2. Yıkama İşlemi Uygulanmış ve Uygulanmamış Kayın Örneklerinde Mikolojik Deneylemlerden Sonra Meydana Gelen Ağırlık Kaybı Sonucu Kalan Madde Miktarlarına Ait Sonuçlar

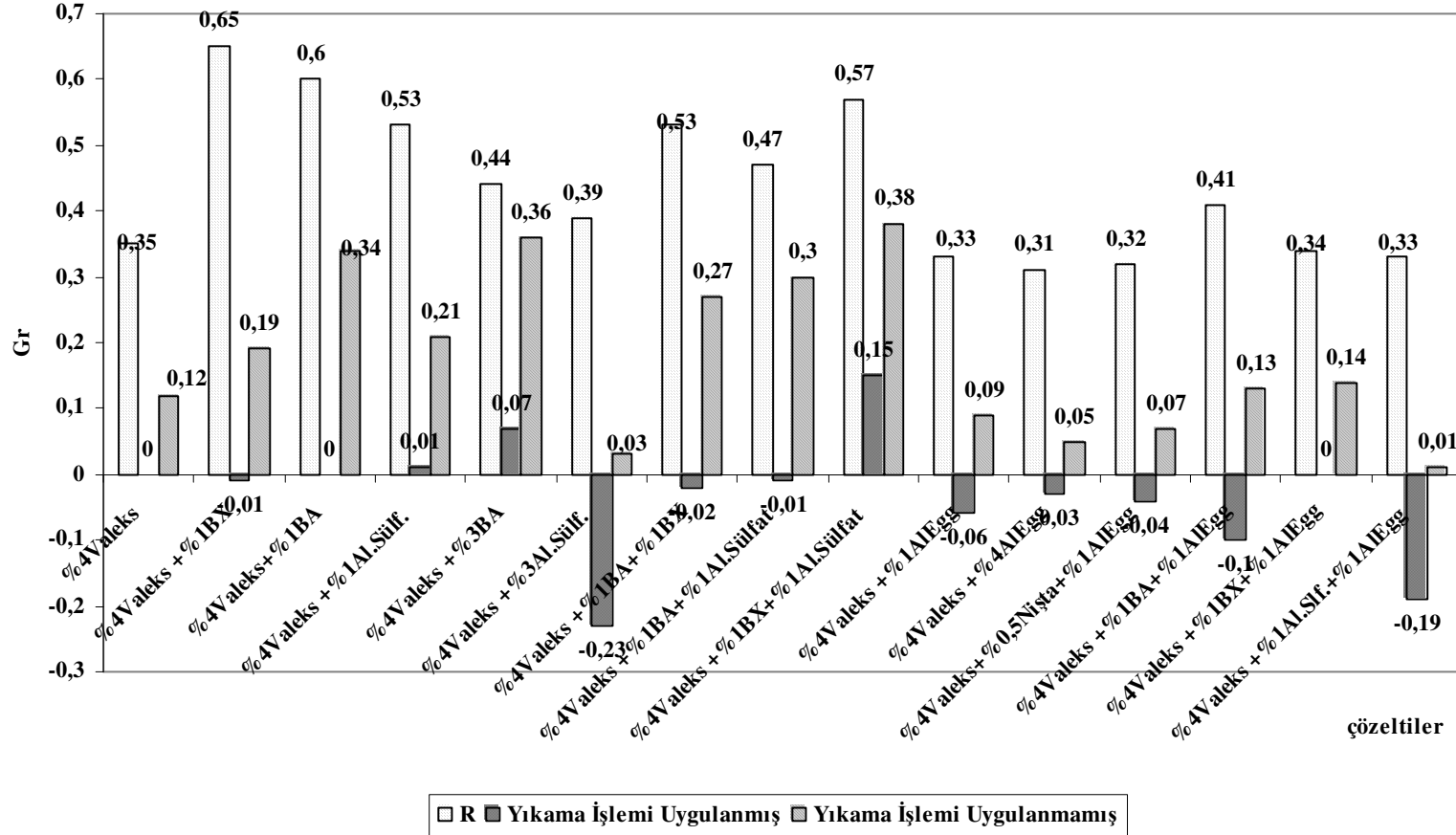
Trametes versicolor mantarının kayın örneklerinde yaptığı tahribat sonucu meydana gelen ağırlık kaybı miktarları gram olarak belirtilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış emprenyeli örneklerde meydana gelen ağırlık kayıpları ve kalan madde miktarları ayrı ayrı olarak gösterilmiştir.

Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde mantar tahribatı sonucu meydana gelen ağırlık kaybı Şekil 25’de, kalan madde miktarları da Şekil 26’da gösterilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve mantar tahribatına uğramış Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örneklerde kalan kuru madde miktarı çok düşük miktarlarda olup tüm çözeltilerde yoktur. %4Valeks+%1BX+%1Al.Sülf. karışımı ile emprenye edilmiş örneklerde 0,16 gram, %4Valeks+%3BA karışımı ile emprenye edilmiş örneklerde 0,07 gram ve %4Valeks+%1Al.Sülf.+%1AlEgg karışımı ile emprenye edilmiş örneklerde 0,01 gram emprenye maddesi kalmıştır.

Valeks çözeltileri ile emprenye edilmiş örnekler yıkama işlemi uygulanmadan mantar tahribatına uğratılması sonucu en fazla odunda kalan madde miktarı %4Valeks+%1BX+%1Al.Sülf. karışımı çözeltilerle emprenye edilmiş örneklerde 0,38gr, %4Valeks+%3BA. karışımı çözeltilerle emprenye edilmiş örneklerde 0,36 gr ve %4 Valeks+%1 BA. karışımı çözeltilerle emprenye edilmiş örneklerde de 0,34 gr olmuştur.



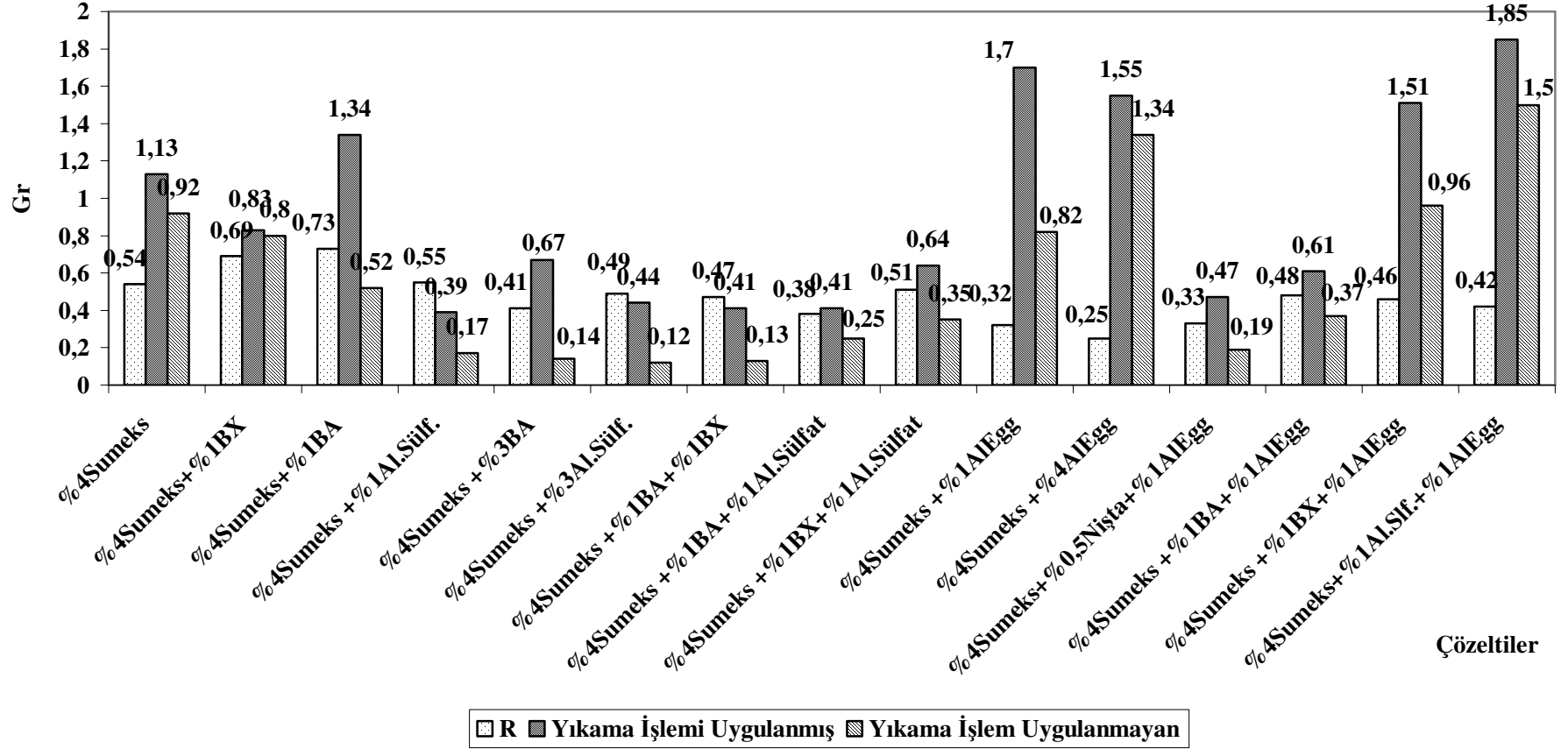
Şekil 23: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızısı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (Gr)



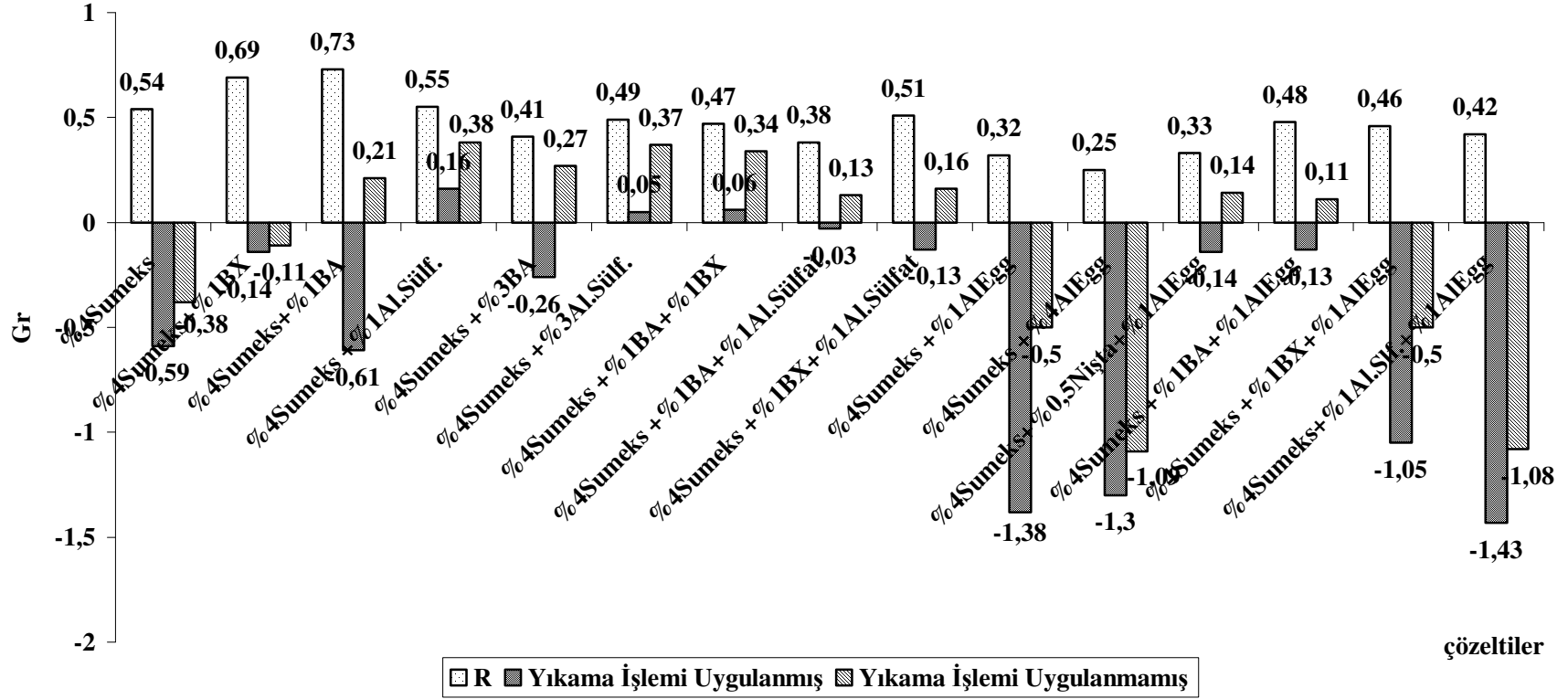
Şekil 24: Valeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızı Sonucu Kayın Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (Gr)

Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde mantar tahribatı sonucu meydana gelen ağırlık kaybı Şekil 27’de, kalan madde miktarları da Şekil 28’de gösterilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve mantar tahribatına uğramış sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde örnekler de kalan kuru madde miktarı çok düşük miktarlarda olup tüm çözeltilerde yoktur. %4 Sumeks+%1Al.Sülf. karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,16 gram, %4Sumeks+%BA+%1BX karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,06 gram ve %4Sumeks+%3Al.Sülf. karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,05 gram empenye maddesi kalmıştır.

Sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş örnekler yıkama işlemi uygulanmadan mantar tahribatına uğratılması sonucu en fazla odunda kalan koruyucu madde miktarı %4Sumeks+%1Al.Sülf. karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde 0,38gr, %4Valeks+%3Al.Sülf. karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde 0,37 gr, ve %4Sumeks+%1BA+%1BX. karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde de 0,34 gr olmuştur.



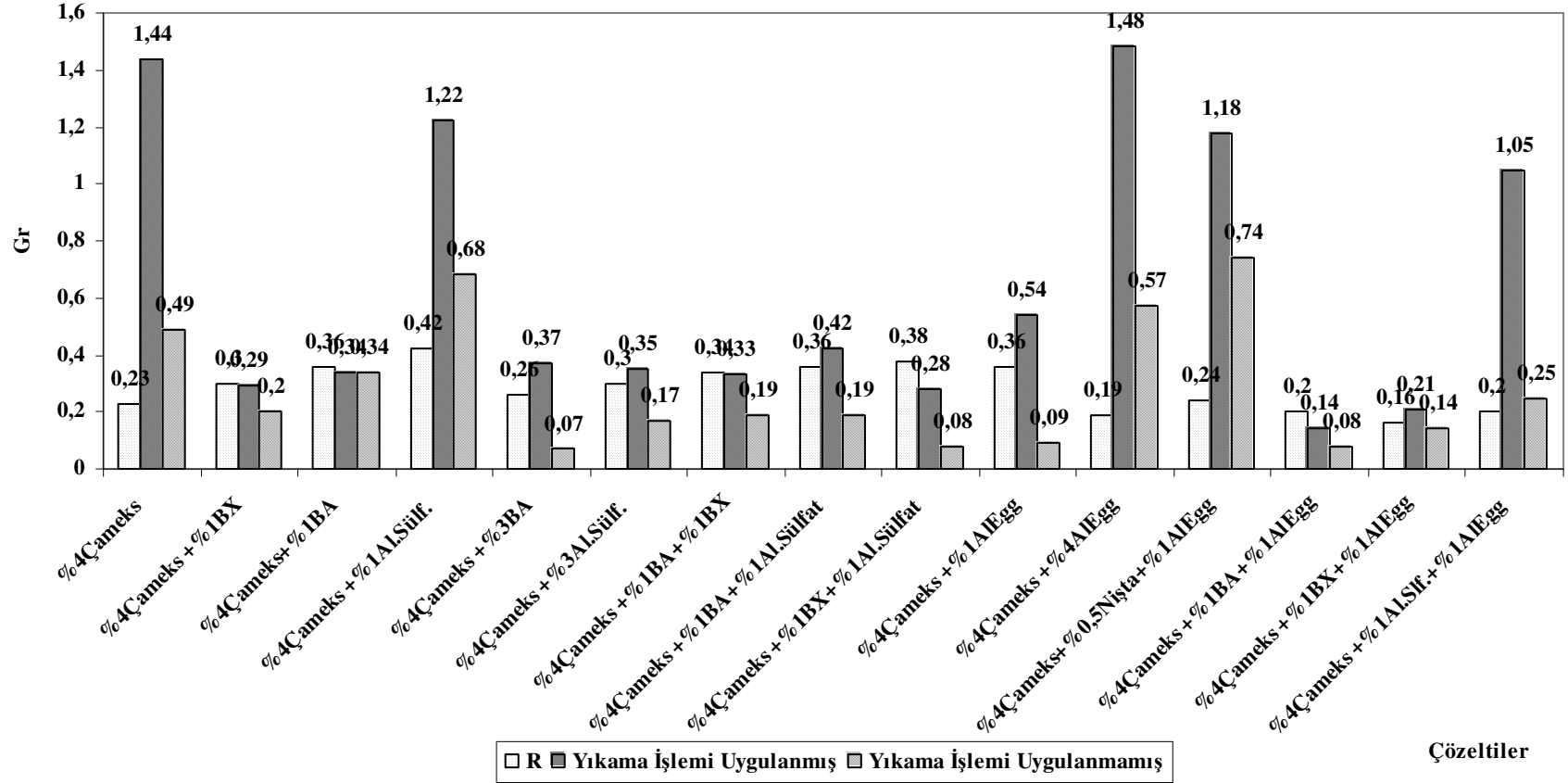
Şekil 25: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızısı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (Gr)



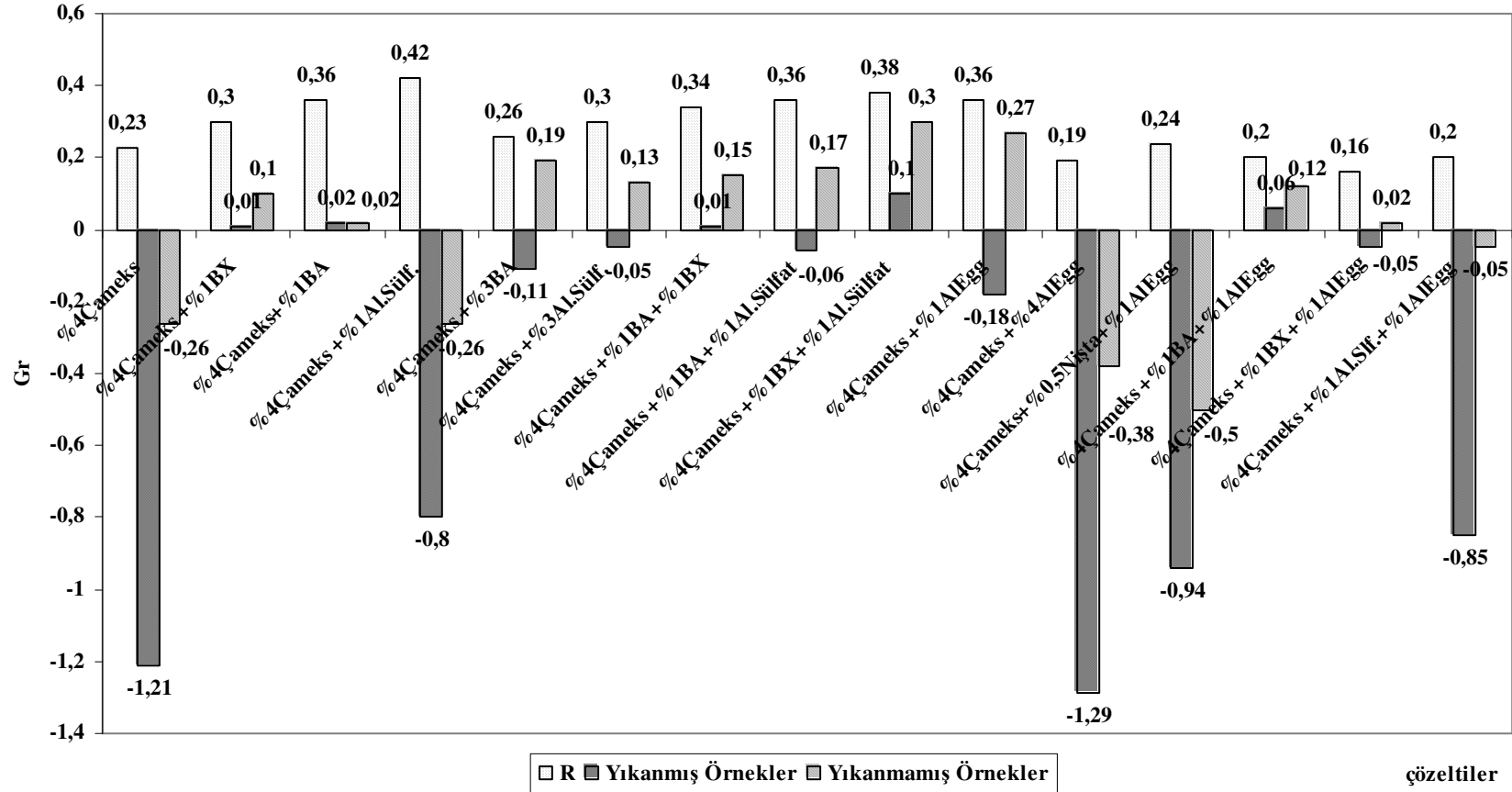
Şekil 26: Sumeks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızısı Sonucu Kayın Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (Gr)

Yıkama işlemi uygulanmış ve uygulanmamış çameks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde mantar tahribatı sonucu meydana gelen ağırlık kaybı Şekil 29'da, kalan madde miktarları da Şekil 30'da gösterilmiştir. Yıkama işlemi uygulanmış ve mantar tahribatına uğramış çameks çözeltileri ile empenye edilmiş örneklerde örnekler de kalan kuru madde miktarı çok düşük miktarlarda olup tüm çözeltilerde yoktur. %4Çameks+%1BX+%1Al.Sülf. karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,10 gram, %4Çameks+%1BA+%1AlEgg karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,06 gram, %4Çameks+%1BA. karışımı ile empenye edilmiş örneklerde 0,02, %4Çameks+%1BA+%1BX ve %4Çameks+%1BX karışımları ile empenye edilmiş örneklerde 0,01 gram empenye maddesi kalmıştır.

Çameks çözeltileri ile empenye edilmiş örnekler yıkama işlemi uygulanmadan mantar tahribatına uğratılması sonucu en fazla odunda kalan koruyucu madde miktarı %4 Çameks+%1BX+%1Al.Sülf. karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde 0,30gr, %4 Çameks+%1Al.Egg karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde 0,27 gr, ve %4 Çameks+%3BA karışımı çözeltilerle empenye edilmiş örneklerde de 0,19 gr olmuştur.

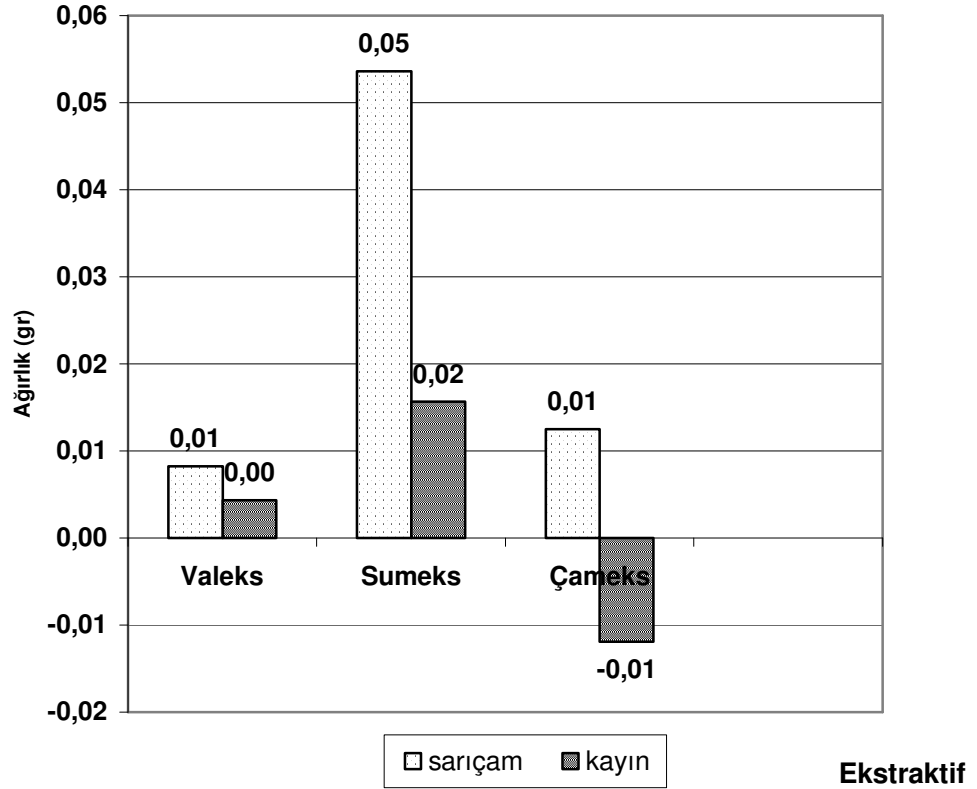


Şekil 27: Çameks Çözeltileri ile Emprenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızısı Sonucu Meydana Gelen Ağırlık Kaybı (Gr)



Şekil 28: Çameks Çözeltileri ile Emrenye Edilmiş Örneklerde Mantar Arızı Sonucu Kayın Örneklerinde Kalan Madde Miktarı (gr)

Üç farklı ekstraktiflerle hazırlanmış çözeltiler ile empenye edilmiş ve yıkama işlemi uygulanmış örneklerin mantar tahribatına uğraması sonucunda sarıçam ve kayın örneklerinde kalan madde miktarı Şekil 31’te gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre Valeks çözeltileri ile empenye edilmiş sarıçam örneklerinde kalan madde miktarı 0,01 gr, kayın örneklerinde 0 gram, Sumeks çözeltileri ile empenye edilmiş sarıçam örneklerinde kalan madde miktarı 0,05 gram, kayın örneklerinde 0,02 gram, Çameks çözeltileri ile empenye edilmiş sarıçam örneklerinde kalan madde miktarı 0,01 gram, kayın örneklerinde ise -0,01 gramdır.



Şekil 29: Ekstraktifler Arası Sarıçam ve Kayın Örneklerinde Yıkama İşleminin Sonra Mantarların Meydana Getirdiği Ağırlık Kaybı ile Örneklerde Kalan Madde Miktarları

6. ÖNERİLER

Bitkisel ekstraktiflerin ve tanenlerin antifungal özelliklerinden dolayı odun koruma alanındaki çalışmalarda ağaç malzemeye yeterli oranda tutunmasının sağlanamaması halen bu alanda devam eden bir problemdir. Bu çalışmada fiksator olarak seçilen kimyasallar doğal koruyucu ekstraktiflerin tutunmasında ekstraktiflerin yalnız kullanımlarına göre çok belirgin bir artış sağlamamıştır. Ancak bunun sebebi suda çözünen ekstraktiflerin tane büyüklüklerinin fazla olması ve yoğunluklarının düşük olması ile penetrasyonlarının zor olması gösterilebilir. Valeks ve Sumeks çözeltileri ile emprenye edilmiş odun örneklerinde yıkanma sonucu mantarlara karşı dayanım göstermiştir..

Mikolojik testler valeks içeren çözeltiler ile emprenyeli sarıçam odun örneklerinin *Gloeophyllum trabeum* mantarına karşı dayanıklı olduğunu göstermiştir. Buna karşılık Sumeks ve Çameks çözeltileri ile emprenyeli numunelerin çok azı bu mantara karşı dayanım gösterebilmiştir. Bu çalışmada Sumeks ve Çameks ile emprenyeli odunlarda mantarlara karşı belirgin bir koruyucu etki gözlenememiştir. Bu ekstraktifler için valekse göre daha yüksek konsantrasyonların gerekli korumayı sağlayabileceği söylenebilir.

Valeks ile emprenyeli odunlarda antifungal etkilerin yüksek olmasıyla bu örneklerde yıkanma etkisinin az olması arasında yakın bir ilişki görülmüştür. Bunun sebebi olarak valeksin oduna daha iyi nüfuz ettiği söylenebilir.

Daha iyi sonuçlara aynı kimyasallar ile daha yüksek konsantrasyonlar kullanılarak ulaşılabilir. Veya daha farklı kimyasal fiksatorler kullanılarak ta daha iyi sonuçlara ulaşmak mümkün olabilir.

Doğal koruma etkisine karşı etkiye sahip bilinen bir çok ekstraktif mevcut olup bu gibi çalışmalar bunlar üzerinde de yapılabilir. Bunun için çalışmaların uygun ekstraktifler ve yeni fiksator maddeler kullanılarak yapılması sonucunda daha iyi sonuçlara ulaşılabileceği beklenebilir.

Doğal koruyucular ile emprenye edilmiş odun örnekleri ağaç malzemede yıkanmaya karşı dayanım gösterememiştir. Bu nedenle dış ortamlarda kullanılacak ağaç malzemenin bu ekstraktiflerle emprenye edilmesi uygun değildir. Dış ortam koşullarına maruz kalmayan ortamlarda özellikle iç mekanlarda mobilyaların ve parkelerin emprenyesinde kullanılması uygun grlmüştir.

Dış ortamlarda kullanılacak ağaç malzemenin yine doğal olarak antifungal ve insektisit özellikte ekstraktiflere sahip ağaç türlerinin kullanılması (Meşe, Kestane, Ceviz, tropik ağaç odunları vb.) daha etkili sonuçlar verecektir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2006a. <http://www.fao.org/docrep/x0453e/X0453e09.htm>
- Anonim, 2006b. www.branttan.com/barktan/2tannins.htm
- Anonim, 2005c. www.limsgate.saiman.co.uk/sai/content/psters/tannin02.pdf
- Anonim, 2006d. Tannin Chemistry,
<http://www.muohio.edu/~chmcwis/faculty/hagerman.htm>
- Anonim, 2006e. <http://taninos.tripod.com/taninos3.htm>
- Anonim, 2005f. AR-TU Kimya Sanayi Ve Ticaret A.Ş. İzmir/Türkiye
<http://www.artukimya.com/valex.html>
- ASIMGİL A. 1996. Şifalı Bitkiler, ISBN:975-362-085-3
- BALABAN, M. 2005. Orman Ürünleri Kimyası Ders Notları, İ.Ü. Orman Fakültesi, Basılmamış, İstanbul
- BAYTOP T. 1999. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi, ISBN:975-420-021-1, İstanbul
- BOZKURT Y., GÖKER, Y. 1996. Orman Yan Ürünlerinden Yararlanma, İ.Ü. Yayın No: 3946, Orman Fakültesi Yayın No: 437, ISBN 975-404-422-8, İstanbul
- BOZKURT Y., GÖKER Y., ERDİN N. 1993. Emprenye Tekniği, İ.Ü. Yayın No: 3779, Orman Fakültesi yayın No: 425, İstanbul
- BOZKURT Y., ERDİN N., ÜNLİGİL H. 1995. Odun Patolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3878, O.F.Yayın No: 432, ISBN 975-404-403-1, İstanbul

- BOZKURT Y., ERDİN N. 2000. Odun Anatomisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, ISBN:975-404-592-5, İstanbul
- CHAI Y., LUO, Q., SUN M., CORKE H. 2004. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with cancer, *Life Science*, 74, p: 2157- 2184
- CİESLA W. M. 2002. Non-Wood Forest Products from Temperate Broad-Leaved Trees, *Non-Wood Forest Products 15* , Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome.
- COOKSON L. J. 2004. Treatment Methods for the Protection of Hardwood Sapwood from Lyctine Borers, *Forest & Wood Products Research and Development Corporation*, Project no: PN03.1313, Australia
- DAVID N., HON S., SHİRAİSHİ N. 2001. *Wood and Cellulosic Chemistry*, Second edition, published by Marcel Dekker, ISBN 0-8247-0024-4, USA
- DIĞRAK M., İÇLİM A., ALMA M. H., ŞEN S. 1999. Antimicrobial Activities of the Extracts of Various Plants (valex, mimosa bark, gallnut powders, *Salvia* sp. And *Phlomis* sp., *Turkish Journal of Biology*, 23 , sayfa 241-248, Tübitak
- DIĞRAK M., İÇLİM A., ALMA M. H. 2001. Antibacterial and Antifungal Activities of Turkish Medicinal Plants, *Pharmaceutical Biology*, Vol. 39, No. 5, pp. 346–350
- DİROL D., SCALBERT A. 1991. Improvement of Wood Decay Resistance by Tannin Impregnation, IRG/WP/2380, 22nd Annual Meeting, Japon
- EATON R. A., HALE M. D. C. 1993. *Wood Decay, Pests and Protection*, First Edition, published by Chapman & Hall, ISBN 0–412–53120–8

- ERTEN P. 1988. Ahşap malzemenin Korunmasında Yararlanılan Başlıca Teknikler, Ahşap Malzemenin Korunması, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 338, sayfa 127–135, Ankara
- FREDALİNA B. D., FAN SH. 2005. The potential of aqueous and acetone extracts of galls of *Quercus infectoria* as antibacterial agents, Indian J Pharmacol; 37:26-29, Malaysia
- HAFIZOĞLU H. 1986. Ağaç malzeme Emprenye Tekniği Ders Notları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon
- HAFIZOĞLU H. 1984. Orman Yan Ürünleri Kimyası ve Teknolojisi Ders Notları, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Basılmamış, Trabzon
- HUANG Z., MAHER K., AMARTEY S. 2004. Effects of heart wood extractives in Dahoma (*Piptadeniastrum africanum*) on decay resistance to white- and brown-rot fungi, IRG/WP 04-10536, Biology, Section 1, 35th Annual Meeting, Slovenia
- HUMAR M., POHLEVEN F. 2004. Wood Preservation In Slovenia. IRG. 35th Annual Meeting Ljubljana
- HUŞ S. 1969. Orman Mahsulleri Kimyası, İ.Ü Orman Fakültesi , Yayın No:150 S:81-100 İstanbul
- IPCS, 1994. International Programme on Chemical Safety CAS No: 10043-01-3 RTECS No: BD1700000.
- İLHAN R. 1983. Ağaç Malzeme Koruma ve Emprenye Tekniği, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 74, Trabzon
- KAMDEM D. P. 1994. Fungal Decay Resistance of Apsen Blocks Treated with Heartwood Extracts, Forest Products Journal, Vol.44, No. 1

- KHANBABAEE K., REE, T. V. 2001. Tannins: Classification and Definition, Nat. Prod. Rep. 18, 641–649, Cambridge
- LEBOW S. T., TIPPİE M. 2001. Guide for Minimizing the Effect of Preservative-Treated Wood on Sensitive Environments, Gen. Tec. Rep. FPL-GTR-122, Madison, WI:U.S., Department of Agriculture, Forest Service, FPL, 18 p.
- LEBOW S. 1996. Leaching of Wood Preservative Components and Their Mobility in the Environment, Summary of Pertinent Literature, Gen. Tec. Rep. FPL-GTR-93, Madison, WI:U.S., Department of Agriculture, Forest Service, FPL, 36 p.
- MAZELA B., RATAJCZAK I., BARTKOWIAK M. 2005. Reduction of Preservatives Leaching From Wood by the Application of Animal Proteins, IRG/WP 05-30387, Wood Protecting Chemicals, Section 3, 36th Annual Meeting, Bangalore, India
- MİLİTZ H., HOMAN, W. J. 1993. The Use of Natural and Synthetical Tannins to Improve the Dimensional Stability and Durability of Beechwood, IRG/WP 03-30016, Wood Protecting Chemicals, 24th Annual Meeting, Orlando, USA
- MSDS, 2001. Material Safety Data, Info Safe No:AJ1WQ, Issued by APSSC
- NİCHOLAS D. D. 1973. Wood Deterioration and Its Prevention by Preservative Treatments, Volume II, Preservatives and Preservative Systems, Syracuse University, ISBN 0-8156-5037-X, p:299-343, New York
- NZOKOU P., KAMDEM D. P. 2002. Evaluation of Extractives from African Padauk (*Pterocarpus soyauxii* Taub.) for Protection of Non Decay Resistant Species, IRG/WP 02-10419, Biology, Section 1, 33rd Annual Meeting, U.K.

ORMANCILIK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1991. Ülkemizdeki Bazı Önemli Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Kılavuzu, TC Orman Bakanlığı, Yayın No: 659. Seri No:18, Ankara

ONUORAH E. O. 2000. The Wood Preservative Potentials of Heartwood Extracts Of *Milicia excelsa* and *Erythrophyleum suaveolens*, Bioresource Technology, 75,171–173

PÍZZÍ A., BAECKER A. 1996. A New Boron Fixation Mechanism for Environment Friendly Wood Preservatives, Holzforschung, Vol 50, No 6, 507-510

ROMANI A., COÏNU R. , CARTA S., PİNELLÍ P., GALARDÍ C., VİNCİERÍ F. AND FRANCONÍ F. 2003. Evaluation of Antioxidant Effect of Different Extracts of *Myrtus communis* L., Free Radical Research, Volume 38, Number 1 (January 2004), p.97–103

SETHY A. K., NAGAVENÍ H. C., MOHAN S., CHANDRASHEKAR K. T. 2005. Fungal Decay Resistance of Rubber Wood Treated with Heartwood Extract of Rosewood, IRG/WP 05-30367, Wood Protecting Chemicals, Section 3, 36th Annual Meeting, India

ŞEN S. 2001. Bitki Fenollerinin Odun Koruyucu Etkinliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, BARTIN

THÉVENON M. F., ROUSSEL C., HALUK J. P. 2001. Possible Durability Transfer from Durable to Non Durable Wood Species The Study Case of Teak Wood, IRG/WP 01-10392, Biology, Section 1, 32nd Annual Meeting, Japan

- THÉVENON M. F., PÍZZI A., HALUK J. P. 1998. One-step fixation of non-toxic protein borates wood preservatives, Holz als Roh- und Werkstoff, 56, 90
- THÉVENON M. F., PÍZZI A. AND HALUK J. P. 1999. Potentialities of protein borates as low-toxic, long term wood preservativesi IRG/WP 99-30212, Wood Protecting Chemicals, Section 3, 30th Annual Meeting, Rosenheim, Germany
- TOPTAŞ A. 1993. Deri Teknolojisi, İ.Ü.
- TS 6193, 1988. Ahşap Koruma- Emprenye Maddelerinin Yıkanma Derecesinin Tayini, TSE
- TS 345, 1975. Ahşap Koruma- Emprenye Maddelerinin Etkinliklerinin Muayene Metotları, TSE
- YALTIRIK F. 1993. Dendroloji Ders Kitabı, I, *Gymnospermae* (Açık Tohumlular). İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. No 3443, O.F. Yayın No.386, İstanbul