

T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ORMANCILIK VE ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

BAKIR KROM BOR (CCB) İLE EMPRENYE EDİLEN BAZI FINDIK TÜRÜ
ODUNLARININ TOPRAKLA TEMASTA DAYANIKLILIK DEĞERLERİNİN
İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS

Haşim KIR

NİSAN-2024
GÜMÜŞHANE



T.C.

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

ORMANCILIK VE ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**BAKIR KROM BOR (CCB) İLE EMPRENYE EDİLEN BAZI FINDIK TÜRÜ
ODUNLARININ TOPRAKLA TEMASTA DAYANIKLILIK DEĞERLERİNİN
İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF THE DURABILITY VALUES OF SOME HAZELNUT
TYPE WOODS IMPREGNATED WITH COPPER CHROME BORON(CCB)
IN CONTACT WITH SOIL**

YÜKSEK LİSANS

Haşim KIR

**NİSAN-2024
GÜMÜŞHANE**



T.C.

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

ORMANCILIK VE ÇEVRE BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**BAKIR KROM BOR (CCB) İLE EMPRENYE EDİLEN BAZI FINDIK TÜRÜ
ODUNLARININ TOPRAKLA TEMASTA DAYANIKLILIK DEĞERLERİNİN
İNCELENMESİ**

**INVESTIGATION OF THE DURABILITY VALUES OF SOMA HAZELNUT
TYPE WOODS IMPREGNATED WITH COPPER CHROME BORON(CCB)
IN CONTACT WITH SOIL**

YÜKSEK LİSANS

Haşim KIR

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Selim KARAHAN

**NİSAN-2024
GÜMÜŞHANE**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “**Bakır Krom Bor (CCB) İle Emprenye Edilen Bazı Fındık Türü Odunlarının Toprakla Temasta Dayanıklılık Değerlerinin İncelenmesi**” isimli bu tezimin, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, alıntı yaptığım tüm çalışmaları kaynakçada belirttiğimi ve Gümüşhane Üniversitesi’nin lisanslı kullanıcısı olduğu intihal yazılım programı ile Lisansüstü Eğitim Enstitüsü’nün belirlediği kıstaslara uygun olarak raporladığımı taahhüt ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

30/04/2024

.....
Haşim KIR

TEŞEKKÜR

“Bakır Krom Bor (CCB) ile Emprenye Edilen Bazı Fındık Türü Odunlarının Toprakta Temasla Dayanıklılık Değerlerinin İncelenmesi” isimli tezimde katkılarından dolayı danışman hocalarım Prof. Dr. Selim ŞEN ve Dr. Öğr. Üyesi Selim KARAHAN’a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen bize bilimi sevdiren ve bilimsel bilginin ışığı ile aydınlanmamıza vesile olan sayın Prof. Dr. Günay ÇAKIR’a, değerli bilgilerini benimle paylaşan kıymetli hocam Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Selim ŞEN’e teşekkürlerimi sunarım.

Tez sürecinde beni destekleyen Cemal ŞİRİN, Yüksel ALACA, Bekir KIR, Baki KIR, Bilal YANIK, Mustafa EFE, Turgay GEDİK, Celil DEMİR, Okan YILMAZ, Özgür Ecevit ÖZCAN, Mehmet ŞEKER, Halil KARA, Hüseyin AYDIN, Ali Osman DİNDAR’a teşekkür ederim.

Sevgili Eşim Zerrin KIR, Sevgili çocuklarım Yavuz Samed KIR, Hilal Zehra KIR, Fatih Kayıhan KIR, ayrıca tez çalışmalarımnda beni destekleyen yeğenim Oğuzhan AYDIN, kardeşlerim, kayınvalidem Sevim KÖSE, büyük babam Haşim KIR, babam Ali Osman KIR anam Emriye KIR ve annem Fatma ERDEM’e en derin teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Saygılarımla.

Haşim KIR
GÜMÜŞHANE - 2024

ÖZET

Fındık (*Corylus avellana* L.) ya ait 5 farklı fındık çeşidinin odunlarından hazırlanan örnekler CCB ile emprenye edilerek açık arazide toprakla temasta teste tabi tutulmuştur. Toprakla temasta 1 yıl kalan fındık odunları üzerinde makroskobik gözlemler yapılmış ayrıca laboratuarda fiziksel ve mekaniksel testlerden eğilme ve basınç direnç deneyleri yapılmıştır. Toprakla temasta bekletilen odun örneklerinde eğilme ve basınç direnç test sonuçları CCB ile emprenyeli fındık odun örneklerinde önemli ölçüde bir direnç kaybı tespit edilmediği göstermiştir. CCB emprenye maddesi kontrol örnekleri ile emprenyeli örnekler karşılaştırıldığında fındık odunlarının mekanik değerlerinde olumsuz etki yapmamıştır.

Fındık odunlarının toprak zonlarına yakın kısımlarında genelde yaygın bir bozunma görülürken bazı örneklerde toprak zonu kısımlarının toprak altı ve üstü kısımlardan daha fazla çürüdüğü gözlenmiştir. Fındık odun örneklerinde CCB tuzunun etkili bir nüfuz kabiliyeti olduğu görülmüştür. Emprenyesiz fındık odunlarının 6 aydan daha kısa sürede çürüdükleri CCB ile emprenyeli örneklerin ise 1 yıla kadar gözle görülür şekilde hiçbir bozunmaya uğramadıkları görülmüştür. Çalışma sonucunda Fındık budama atıklarının bağ bahçe sırtığı ya da benzer bir amaç için kullanılmaları durumunda mutlaka bir koruyucu ile emprenye edilmeleri gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CCB, Emprenye, Fındık odunu, Fiziksel ve mekaniksel testler, Odun koruma

SUMMARY

Hazelnut (*Corylus avellana* L.) samples prepared from the wood of 5 different hazelnut varieties were impregnated with CCB and tested in contact with soil in open field. Macroscopic observations were made on hazelnut woods that remained in contact with the soil for 1 year, and physical and mechanical tests, including bending and pressure resistance tests, were carried out in the laboratory. Flexural and compressive resistance test results on wood samples kept in contact with soil showed that no significant loss of resistance was detected in hazelnut wood samples impregnated with CCB. CCB impregnation did not have a negative effect on the mechanical values of hazelnut wood when the control samples and impregnated samples were compared.

While there is generally widespread decomposition in the parts of hazelnut wood close to the soil zones, in some samples it has been observed that the parts of the soil zone decay more than the underground and above-ground parts. It has been observed that CCB salt has an effective penetration ability in hazelnut wood samples. It was observed that untreated hazelnut wood decayed in less than 6 months, while samples impregnated with CCB did not undergo any visible decomposition for up to 1 year. As a result of the study, it was determined that hazelnut pruning wastes should be impregnated with a preservative if they are used for vineyard garden poles or a similar purpose.

Keywords: CCB, Impregnation, Hazelnut wood, Physical and mechanical tests, Wood protection

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	III
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	IV
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
SUMMARY	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLOLAR DİZİNİ	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIII
1.GİRİŞ	1
2.YAZIN ÖZETİ	2
2.1.Fındık Türlerinin Yapıları ve Özellikleri	2
2.1.1. <i>Corylus</i> L. (Fındıklar)	2
2.2.Fındık Çeşitleri	3
2.3.Fındıkta Meyve Oluşum Süreci	4
2.4.Türkiye’de Fındık Çeşitleri	6
2.5.Emprenye Endüstrisi	6
2.5.1.Emprenye Endüstrisinin Tarihsel Gelişimi	6
2.5.2.Emprenyenin Tanımı ve Önemi	8
2.5.3.Emprenye Maddeleri	9
2.5.4.Emprenye Maddelerinin Bazı Çeşitleri	9
2.5.5.Bakır Krom Bor (CCB) Hakkında Kısa Bilgi	10
2.5.6.Diğer Emprenye Maddeleri	11
2.5.7.Emprenye Metodları	11
2.6.Boş Hücre Metotları	12
2.6.1.Emprenye Maddelerinin Çevresel Etkileri	13
2.6.2.Emprenye Maddelerinin Etkinliği Test Metotları	13
2.6.2.1.Açık Arazi Denemeleri	13
2.6.2.2.Toprakla Temas Eden Yerlerdeki Denemeler İçin Hazırlanan Odun Örnekleri	13
2.6.2.3.Laboratuvar Muayene Metotları	14
2.6.3.Emprenye Maddesinin Seçiminde Çevresel Faktörler	15

3.MATERYAL VE METOT.....	16
3.1.Materyal	16
3.1.1.Fındık Odun Örneklerinin Hazırlanması.....	16
3.1.1.1.Aylar.....	18
3.2.Yöntem	20
3.2.1.Odunların Emprenye İşlemi	20
3.2.2.Emprenye İşleminde İzlenen Program Sırası	21
3.2.3.Odun Örneklerinin Araziye Yerleştirilmesi	22
3.2.4.Odun Örneklerinin Muayeneleri	24
3.3.Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerin Belirlenmesi	25
3.3.1.Odun Örneklerinin Özgül Kütle Tayini	26
3.3.2.İstatistiksel Değerlendirmelerde Kullanılan Yöntemler.....	26
4.BULGULAR ve TARTIŞMA	27
4.1.Tam Kuru Haldeki Özgül Ağırlık Değerleri	27
4.2.Odun Örneklerinde CCB maddesi Retensiyon Miktarlarına Ait Bulgular	27
4.3.Statik Eğilme Direnç Deneyine Ait Bulgular.....	29
4.4.Liflere Paralel Basınç Direnç Değerleri	35
4.5.CCB ile Emprenyeli Çıtaların Kontrol Örnekleri İle Birlikte Karşılaştırmalı Fotoğrafları.....	42
4.6.Odun Örneklerinin Makroskobik Muayenesi.....	43
5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	46
5.1.Öneriler.....	47
KAYNAKÇA	49
ÖZGEÇMİŞ	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Türkiye’de fındık tarımının yapıldığı iller (URL 1 cografyaharita.com)	3
Şekil 2. Türkiye’de fındık türlerinin yetiştiği iller.	5
Şekil 3. Örenkaya köyü fındık bahçelerinde aralama çalışması.....	17
Şekil 4. 2x2x30 boyutlarında farklı çeşitlerden hazırlanmış fındık odun örneklerinin kondisyonlama odasındaki görüntüsü.....	17
Şekil 5. Açık alan örneklerinin dolu hücre yöntemine göre emprenyesinde kullanılan emprenye düzeneği.	18
Şekil 6. Deney örneklerinin yerleştirildiği Tirebolu ilçesi Örenkaya köyü haritası.....	19
Şekil 7. Emprenye sonrası örneklerin kazandan çıkarılması.....	21
Şekil 8. 2x2x30 cm boyutlu çıta örneklerinin bahçede yerleşimi.	24
Şekil 9. Odunların ilk 6 aylık muayenesinde araziden çıkarılması (07 Ekim 2022).....	24
Şekil 10. Universal test cihazı (Gümüşhane MYO Ormancılık Laboratuvarı).....	25
Şekil 11. Emprenyesiz kontrol örneklerinin liflere dik eğilme değerleri.....	31
Şekil 12. Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin statik eğilme testleri ortalama değerleri (N/mm^2).....	32
Şekil 13. Emprenyeli toprak temaslı örneklerin liflere dik eğilme değerleri (N/mm^2).34	
Şekil 14. Emprenyesiz temassız, emprenyeli temassız ve emprenyeli toprak temaslı tüm örneklerin liflere dik eğilme değerleri ortalaması	35
Şekil 15. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri ortalaması (N/mm^2)	37
Şekil 16. Emprenyeli kontrol fındık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm^2).39	
Şekil 17. Emprenyeli Toprak Temaslı Fındık Odun Örnekleri Basınç Direnç Değerleri Ortalamaları (N/mm^2).....	41
Şekil 18. Emprenyesiz kontrol, Emprenyeli Temassız ve Emprenyeli Toprak Temaslı Fındık Odun Örnekleri Liflere Paralel Basınç Direnç Değerleri Ortalamaları (N/mm^2).....	42
Şekil 19. Sebze bahçesindeki emprenyeli (üstte) ve emprenyesiz(alтта) fındık örnekleri.	44

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. <i>Corylus avellana</i> L. odununun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular ve karşılaştırılması.	6
Tablo 2. Bakır krom bor (CCB) emprenye maddesi ticari formülasyonları	10
Tablo 3. Kullanım alanlarına göre ahşap malzemede emprenye yöntemi seçimi.....	12
Tablo 4. Fındık çeşitlerine göre eğilme ve basınç direnç değerleri için hazırlanan odun örnek sayıları	16
Tablo 5 Sıcaklık, nem ve yağışa ait uzun yıllar ortalaması (10 yıllık).....	18
Tablo 6. Giresun - Tirebolu ilçesindeki sıcaklık, rutubet ve yağış miktarları. Giresun Meteoroloji İl Müdürlüğü).	19
Tablo 7. Açık alan örneklerindeki mantar tahribatına ait puanlama.	23
Tablo 8. Deneyde kullanılan fındık türlerine ait tam kuru haldeki özgül ağırlık değerleri.....	27
Tablo 9. Emprenyeli odun örneklerinin tam kuru ağırlıkları (tka) ve emprenye öncesi- sonrası retensiyon değerleri ortalaması	28
Tablo 10. CCB ‘nın odun türlerindeki retensiyonlarının karşılaştırılması.....	28
Tablo 11. Altı aylık bekleme sonunda çıkarılan emprenyesiz fındık odunu kontrol örnekleri	29
Tablo 12. Emprenyesiz Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Dirençleri (N/mm ²).....	29
Tablo 13. Emprenyesiz Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme direnç değerleri	30
Tablo 14. Emprenyesiz Kontrol Örneklerinin Varyans Analiz Tablosu.....	30
Tablo 15. Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Testler (N/mm ²).....	31
Tablo 16. Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Testleri Ortalamaları (N/mm ²)	31
Tablo 17. Emprenyeli toprak temassız kontrol örneklerinin varyans analiz tablosu	32
Tablo 18. Emprenyeli toprak temaslı örneklerinin liflere dik eğilme testler (N/mm ²).33	
Tablo 19. Emprenyeli toprak temaslı örneklerinin statik direnç değerleri (N/mm ²)	33
Tablo 20. Emprenyeli Toprak temaslı örneklerin varyans analiz tablosu.....	33
Tablo 21. Emprenyesiz temassız, emprenyeli temassız ve emprenyeli toprak temaslı tüm örneklerin liflere dik eğilme değerleri ortalaması.....	34

Tablo 22. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri (N/mm ²)	36
Tablo 23. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri ortalaması (N/mm ²).....	36
Tablo 24. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri (N/mm ²) varyans tablosu ve duncan testi	37
Tablo 25. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm ²).....	38
Tablo 26. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm ²) ortalamaları	38
Tablo 27. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm ²) varyans tablosu ve duncan testi	39
Tablo 28. Emprenyeli kontrol örnekleri liflere paralel basınç Duncan Testi.....	39
Tablo 29. Emprenyeli toprak temaslı findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm ²)	40
Tablo 30. Emprenyeli toprak temaslı findık odun örnekleri basınç direnç değerleri ortalamaları (N/mm ²)	40
Tablo 31. Emprenyesiz ve emprenyeli findık örneklerindeki mantar ve böcek tahribatına ait puanlama.	43
Tablo 32.CCB ile emprenyeli findık örneklerinin sağlamlık endeksleri.	43
Tablo 33.Denemeye tabi tutulan toprak temaslı CCB ile emprenyeli ve emprenyesiz kontrol örneklerinin sağlamlık endeksleri.....	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CCA	: Bakır Krom Arsenik
CCB	: Bakır Krom Bor



1. GİRİŞ

Fındık *Corylus avellana* ya ait çok çeşitli fındık türleri bulunmaktadır. Tüm Karadeniz Bölgesi'nde şehirlerden ilçelere kadar zamanla sayıları onları geçen çok farklı fındık tür ve çeşitleri ortaya çıkmıştır. Coğrafi konum, toprak özellikleri, rakım v.s. durumlarına göre fındık çeşitlerine en iyi yetişebildiği yörelerde tercih edilmiş ve gittikçe yayılmıştır.

Birçok meyve türlerinde olduğu gibi fındıkta da her yıl budama faaliyetleri yapılmaktadır. Budama, bitkiyi uzun süre verim çağında tutmak ve kaliteli ürün elde etmek, kuvvetli bir taç oluşturmak, kök ve taç arasındaki fizyolojik dengeyi sağlamak, verim dalgalanmasını azaltmak, kültürel ve teknik uygulamaları daha etkin bir biçimde yapmak ve bitkinin güneşten daha fazla yararlanmasını sağlamak amacı ile yapılmaktadır. Fındık bahçelerinde yapılan budama ve aralama kesimlerinde ortaya önemli miktarda taze sürgünler, genç ağaçcıklar ve yaşlı ağaçlar ortaya çıkmaktadır. Bu fındık kesim atıklarından düzgün olanları az bulunmakla birlikte; yaygın olarak bahçe ve seralarda sırık olarak değerlendirilmektedir. Geri kalan büyük kısmı da ancak yakacak olarak kullanılmaya elverişlidir. Hızlı büyüyen tür olması yanında doğal dayanıklılığının düşük olması nedeniyle hızla bozunmaktadır. Kullanım alanında beklentiyi karşılayamayan sırıklar her yıl değiştirilmek zorunda kalınmaktadır.

Giresun yöresinin Tirebolu ilçesindeki fındık bahçelerinden temin edilen 5 farklı fındık odun türünden hazırlanan 2x2x30 cm boyutlarındaki odun örnekleri CCB (Bakır Krom Bor) ile emprenye edilerek açık alan denemelerine tabi tutulmuştur. Bir yıllık süre ile sebze bahçesinde yarısına kadar gömülü olarak bekletilen fındık odun örnekleri altı aylık sürelerde makroskobik gözlem yapılarak, karşılaştırmalı fotoğrafları çekilmiştir.

Bu çalışmanın amacı genellikle 2-3 yılda bir yapılan budama ve aralama (ayama) faaliyetleri sonucu ortaya çıkan fındık odunlarından yapılan bağ bahçe sırıklarının daha uzun süre dayanabilmesi için bir emprenye maddesi ile mutlaka korunması gerektiğini ortaya koymaktır.

2. YAZIN ÖZETİ

2.1. Fındık Türlerinin Yapıları ve Özellikleri

2.1.1. *Corylus L.* (Fındıklar)

Fındık, Fagales takımının içerisinde yer alan Betulacea familyasının *Corylus* cinsine ait sert kabuklu bir meyvedir. *Corylus avellana* L. olarak bilinen fındık, ülkemizde genellikle çalı formunda yetiştirilirken, bazı Avrupa ülkelerinde hem çalı hem ağaç olarak, Amerika Birleşik Devletleri'nde ise çoğunlukla ağaç formunda yetiştirilmektedir. Kışın yaprağını döken, eksik çiçek yapısına sahip olan fındık, rüzgar, yağmur ve böcekler aracılığıyla tozlaşma gerçekleştiren sert kabuklu bir meyvedir.

Fındık, çiftçi ailelerinin geçimini sağladığı önemli bir sektördür. Ancak, fındık tarımının teknik eksikliklerden kaynaklanan birim alandan elde edilen ürün miktarı açısından diğer üretici ülkelerin gerisinde olduğu gözlemlenmektedir. Yaşlı fındık bahçeleri, sık dikilen fidanlar, tozlaşma çeşit noksanlığı ve teknik uygulama noksanlıkları, verim düşüklüğünün temel sebepleri arasında yer almaktadır.

Fındık, besin değeri açısından önemli bir rol oynayan bir meyvedir ve odunu da kullanılabilecek potansiyele sahiptir. Ancak, literatürde fındık çeşitlerinin odunlarıyla ilgili yeterli veri bulunmamaktadır.

Heredot, antik çağ tarihçilerinden biri olarak kabul edilir ve ünlü eseri "Coğrafya"da, Karadeniz'in doğusunda yetişen fındığın elde edilme yöntemleri ve teknikleri hakkında bilgiler verir. Eski çağda, bazı milletlerin fındığa kutsallık atfettiği belirtilir. Örneğin, eski Çin inancına göre tanrının insanlara ihsan ettiği beş kutsal meyveden biri olarak fındık kabul edilirdi

(URL 1. <http://www.giresuntb.org.tr/FindikTicaretTarihi>).

Fındık, tarihi açıdan da önemli bir besin kaynağı olup, Uygurların 'Türeyiş Destanı'nda ve İbn-i Sina'nın eserinde bahsedilmiştir. Türk tarihinde de fındık, önemli bir endüstri ürünü olarak değerlendirilmiş ve çeşitli dönemlerde ticaret anlaşmalarında yer almıştır. Fındık, günümüzde Türkiye'nin stratejik bir tarım ürünü olarak ekonomik öneme sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye’de fındık tarımının yapıldığı iller (URL 2, 2023)

2.2. Fındık Çeşitleri

Fındık, *Corylus avellana* L. türü altında çeşitli varyasyonlara sahiptir. dünya genelinde 12 farklı türe sahiptir. Bu türler arasında *C. avellana* L., *C. colurna* ve *C. maxima* ekonomik öneme sahiptir. Anadolu coğrafyası, fındığın anavatanı ve en kaliteli yabancı türlerinin doğal yayılma alanı olup çeşitli fındık türlerine ev sahipliği yapmaktadır.

Dünya genelinde fındık üretiminde Türkiye öncü konumdadır. Fındık, ülke ekonomisine önemli bir katkı sağlamakta olup, ihracat geliri yüksek bir tarım ürünüdür. Ancak, birim alandan alınan ürün miktarında düşüklük yaşanmaktadır. Bu durumun nedenleri arasında bilinçsiz tarım uygulamaları, hastalık ve zararlılar bulunmaktadır. Doğal düzenin korunması ve zararlılarla mücadele, fındık üretiminde önemli faktörlerdir.

Sonuç olarak, fındık üretiminde bilimsel araştırmaların önemi vurgulanmalı, çiftçilere yönelik eğitimlerle bilinçli tarım uygulamaları teşvik edilmelidir. Fındık sektörü, sürdürülebilir ve verimli bir şekilde yönetilerek ülke ekonomisine katkı sağlamaya devam etmelidir.

Anadolu fındığın doğal yayılma alanı, en değerli yabancı türlerinin anavatanı ve kültür çeşitlerinin kökenidir. Bu bölge, geniş ekolojik alanlara ve dünyanın en kaliteli fındık çeşitlerine sahip, fındık üretimine elverişli bir coğrafyaya sahiptir. Ayrıca, ekonomik anlamda fındık yetiştiriciliğinin ve ticaretinin başladığı ilk yer olarak öne çıkmaktadır (Ayfer ve ark.,1986; Köksal, 2002).

Özbek (1978), Doğu Karadeniz Bölgesi'nin fındık kültürünün doğduğu ve dünyanın en kaliteli fındıklarının bu bölgede yetiştiği önemli bir yer olduğunu

vurgulamıştır. Tombul fındığın ticari olarak yetiştirildiği yerler arasında Giresun ve çevresinin, özellikle ekolojik açıdan en uygun olduğu belirtilmiştir (Çetiner ve ark., 1984).

2.3. Fındıkta Meyve Oluşum Süreci

Fındıkta meyve oluşumu süreci, yaz döneminde erkek ve dişi çiçeklerin farklı aylarda oluşmaya başlamasıyla başlar. Tozlanma, Kasım-Aralık aylarında başlar ve Mayıs ayına kadar devam eder. Döllenme ve meyve tutumu, Mayıs ayında gerçekleşir ve iç gelişim Haziran sonunda önemli bir kısmını tamamlar. Ağustos ayında hasat olgunluğuna ulaşır.

Ülkemizde yetiştirilen fındık çeşitleri arasında kabuk uzunluğu (kavsul) ve meyveyi sıkıca sarma özelliği ile dikkat çeker. Bu özellik, eğimli bahçelerde ve meyilli alanlarda meydana gelen yoğun yağışlardan sonra olgun meyvelerin vadi tabanına sürüklenmesini önler. Fındık çeşitlerinin çotanaktan dökülmeyen meyveler olmasının nedeni büyük olasılıkla sürekli yapılan seleksiyonlardır.

Ayrıca, Türk fındık çeşitlerinin farklı bölgelerde farklı sinonimlere sahip olduğu bildirilmiştir. Tombul fındığa Giresun Yağlısı, Yağlı Fındık, Mehmet Arif Fındığı denilmiş; Yassı ve Yuvarlak Badem için Değirmendere Fındığı denilmiş; Kara Fındığa, Kara Yağlı; Foşa fındığı için Yomra yada Boyhane; Mincane fındık için Sıra Fındık, Zango, Sarıyağlı; Kalınkara fındık için Giresun Karası; Cavcava fındığı için Kocakarı Fındığı; Uzunmusa için Oskara Yağlısı yada Enişte Fındığı; Çakıldak için Delisava yada Gök Fındık olarak halk ağzında bilinmektedir. (Ayfer ve ark., 1986; Çalışkan, 1995; Köksal, 2002). Farklı yaş gruplarındaki bahçelerde elde edilen sonuçlara göre, ocak yaşı arttıkça verim ve önemli kalite kriterleri olan meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman ve yağ miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda, 10 ve 50 yaşları arasındaki bahçelerin verim ve kalite açısından daha avantajlı olduğu, ancak 70 ve 90 yaşlarına ulaşan bahçelerde verim ve kalitenin belirgin bir şekilde azaldığı ortaya çıkmıştır (Kırca, 2010).

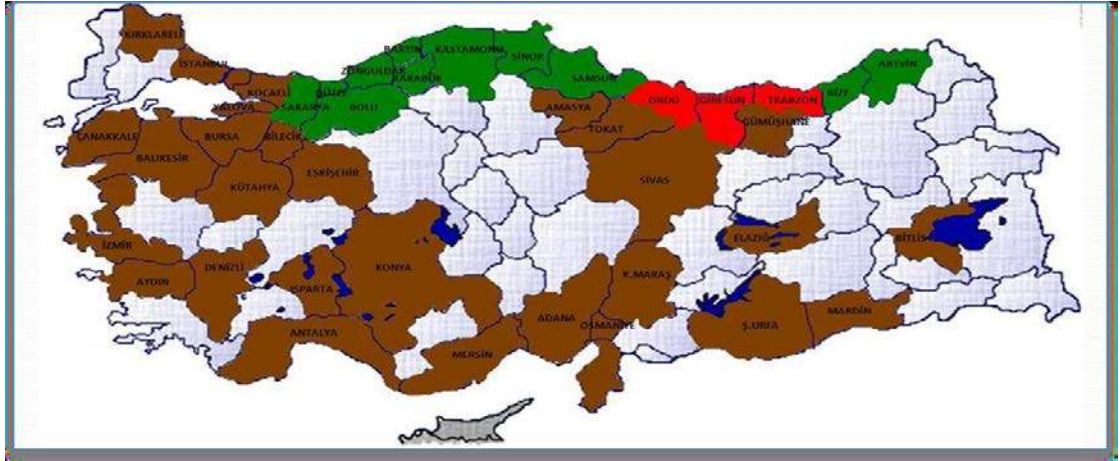
Fındık çeşitlerinde meyve kalitesi bakımından en iyi sonuçların 4 ve 5 dallı ocaklarda elde edildiği gözlenmiştir. Fotosentez hızının seyrekleşen bahçelerde daha yüksek olduğu düşünüldüğünde, fotosentezde ve beslenmede dallar arasındaki rekabeti azaltmak, güneş ışığının etkisini artırmak için fındık ocaklarındaki dal sayısının 8 adedi geçmemesi gerektiği belirlenmiştir (Bak, 2010).

Ülkemizde önemli bir ihraç ürünü olan fındık, bitkisel üretimde de büyük bir rol oynamaktadır. Ancak, çeşit seçimi, dikim, bakım, gübreleme, budama, sulama,

hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik uygulamalardaki hatalar ve bilgi eksikliği nedeniyle birim alandan beklenen verim alınamamaktadır. Bu nedenle, başarılı bir üretim için bitkinin biyolojisi ve yetiştiriciliği konusunda doğru ve yeterli bilgiye sahip olmak önemlidir. Aksi takdirde, yapılan tüm çabalar boşa gidebilir.

Fındık tarımının yoğun olarak yapıldığı Doğu Karadeniz Bölgesinde, fındık yetiştiriciliği ile ilgili sorunlar sıkça yaşanmaktadır. Bu sorunların aşılabilmesi için eğitim ve yayım faaliyetlerinin önemli bir rol oynayabileceği belirtilmektedir. Daha fazla bilgi edinmek isteyenlerin bulundukları yerdeki İl ve İlçe Tarım Müdürlüklerine başvurmaları önerilmektedir. Bu da bu müdürlüklerdeki bilgilerini güncellemelerine yardımcı olacaktır

Şekil 2’de, Türkiye’deki fındık üretim alanlarının dağılımını göstermektedir (URL 3, 2012). Ülkemizde fındık tarımı yapılan bölgeler üç gruba ayrılmıştır; üretim miktarları Kırmızı > Yeşil > Kahverengi şeklinde sıralanmıştır. Kırmızı bölge, üç il ve en önemli fındık üretim yeridir, Ordu>Giresun>Trabzon rekolte sıralamasına göredir. Karadeniz sahil şeridi, fındık için uygun iklim şartlarına sahiptir ve Türkiye’de fındık ılıman iklim bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Fındık üretiminde yıllara göre dalgalanmalar olmasına rağmen, ülkemiz bu stratejik konumu sayesinde dünya fındık üretim ve ihracatının büyük bir kısmını kontrol etmektedir.



Şekil 2. Türkiye’de fındık türlerinin yetiştiği iller. (URL 4, 1995)

Özgül, 2014 yaptığı çalışmasında *Corylus avellana* L. odununun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular elde etmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. *Corylus avellana* L. odununun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular ve karşılaştırılması.

Özellikler (%)	<i>Corylus avellana</i> L. (Özgül, 2014)	<i>Corylus colurna</i> L. (Korkut vd. 2009)
Rutubet miktarı	7.79±0.26	
Ekstraktif madde oranı	2.83±0.00	7.42
Soğuk su çözünürlüğü	2.90±0.03	6.30
Sıcak su çözünürlüğü	3.70±0.21	7.40
Holoselüloz	82.07±1.00	68.80
α -selüloz	41.33±0.12	43.50
Lignin	15.89±0.09	23.60
%1 NaOH çözünürlüğü	18.48±0.34	25.50
Kül miktarı	0.72±0.00	0.30

Özgül, 2014 yaptığı çalışmasında *Corylus avellana* L. odununun bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait bulgular incelendiğinde rutubet miktarı %7.79, ekstraktif madde oranı %2.83, soğuk su çözünürlüğü %2.90, sıcak su çözünürlüğü %3.70, holoselüloz %82.07, α -selüloz %41.33, lignin %15.89, %1 NaOH çözünürlüğü %18.48 ve kül miktarı %0.72 olarak belirtmiştir.

2.4. Türkiye’de Fındık Çeşitleri

Dünya genelinde fındık yetiştiriciliği birçok ülkede yapılmaktadır. Türkiye, bu alanda üretilen fındığın birçok çeşidine ev sahipliği yapmaktadır. Türk fındık çeşitleri arasında Acı, Cavcava, Çakıldak, Foşa, İncekara, Kalıncara, Kan (Ham), Kara Fındık, Kargalak, Kuş, Mincane, Palaz, Sivri, Tombul, Uzunmusa, Yassı Badem, Yuvarlak Badem ve Yomra fındığı bulunmaktadır (Köksal, 2002).

2.5. Emprenye Endüstrisi

2.5.1. Emprenye Endüstrisinin Tarihsel Gelişimi

Ağaç malzemenin kullanıldığı yerlerde, uzun yıllardır zararlı faktörlerle karşı karşıya kalması ve korunması gerekliliği, geçmişte fark edilmiştir. Bu nedenle, ağaç malzemenin korunması amacıyla çeşitli tedbirler alınmıştır. Kömürleştirme işlemi, bu tedbirlerden biri olarak yaklaşık 4000 yıl önce ortaya çıkmıştır. Örneğin, Efes'teki Diana Mabedi, kömürleştirilmiş ağaç direkler üzerine inşa edilmiştir (Bozkurt ve ark., 1993).

Ağaç malzemenin doğal haliyle açık hava koşullarında kullanılması, biyotik ve abiyotik etkenlere karşı dayanıklılığını uzun süre koruyamamasına ve ekonomik değerini kaybetmesine neden olmaktadır (Şen, Hafızoğlu, 2008).

Geçmişte, çeşitli medeniyetlerde ağaç malzemenin muhafazasında bitkisel, hayvansal yağlar ve mineraller kullanılmıştır. Örneğin, Romalılarda zeytinyağı ve sedir yağı, Burmalılarda petrol yağı, Mısırlılarda ise ağaç malzemenin çürümesini önlemek için kurutma işlemi gibi yöntemler uygulanmıştır. Yunanlılar ise M.Ö. 500'lerde ağaç malzemeyi delerek içine yağ akıtarak korumuşlardır (Bozkurt ve ark., 1993).

1657 yılında, Alman Johann Blaubach tarafından ağaç malzemenin kömürleştirilmesi, ardından katran sürülmesi ve pirolignik aside batırılması yöntemi geliştirilmiştir. Sonraki 150 yıl içinde, ağaç malzemenin empenye edilmesi için çeşitli maddeler denendi. 1817'de İngiliz bilim insanı William Chapman, günümüzde hala kullanılan birçok empenye maddesinin listesini bilime kazandırmıştır. 1831'de Fransız Jean Robert Breant, çelik kazan aracılığıyla empenye çözeltisinin basınç altında ağaç malzeme içine enjekte edilmesi yöntemini bulmuştur. 1838 yılında John Bethell, kreozot kullanılarak ağaç malzemeye vakum uygulanması, sonra empenye maddesinin basınç altında verilmesi ve son olarak tekrar vakum uygulanması yöntemini geliştirmiştir. Bu yöntem, dolu hücre yöntemi olarak adlandırılmıştır, çünkü kreozot odun hücrelerini doldurur (Bozkurt ve ark., 1993).

1902'de Wasserman tarafından ilk boş hücre yöntemi geliştirilmiştir. Max Ruping ve 4 yıl sonra Lowry, daha fazla ekipman gerektiren başka bir boş hücre yöntemi geliştirmişlerdir. Bu yöntem, empenye işlemi tamamlandığında basınç kaldırıldığında odun içinde sıkıştırılmış kreozotun dışarı çıkmasına olanak tanır (Bozkurt ve ark., 1993).

Ülkemizde, 1915 yılında TCDD tarafından Denizli'de kurulan empenye fabrikası ile başlayan endüstri, 1931'de İzmit'te bir tesisi daha içermiştir. Bu tesisler, demiryollarında kullanılan ağaç traversleri ve takozları kreozotla empenye etmek amacıyla kurulmuştur. 1956 yılında ise Bolu'da, PTT'nin empenyeli tel direk ihtiyacını karşılamak üzere dolu hücre yöntemini kullanan bir empenye fabrikası faaliyete geçirilmiştir. Özel sektörde daha sonraki yıllarda, ülkemizin çeşitli bölgelerinde tel direklerin empenye edilmesi için tesisler kurulmuştur (Var, 2000).

1985 yılından itibaren büyük doğrama atölyelerinin yakınında, binalarda dış cephe kaplamaları ve pencere doğramalarının empenye edilmesi için çift vakum yöntemiyle çalışan küçük tesislerin kurulduğu bilinmektedir. Bu tesisler, halen organik çözücülü empenye maddelerini kullanarak faaliyet göstermektedir. Ülkemizde, kamuya ve özel sektöre ait toplam 25 empenye fabrikası bulunmaktadır. Kamuya ait fabrikaların yılda 90.000 m³ kapasitesi vardır ve özel sektöre ait fabrikaların toplam

kapasitesi yaklaşık 500.000 m³'tür, ancak bu kapasitenin sadece %30-35'i kullanılmaktadır (Var 2000; Bozkurt ve ark., 1993).

2.5.2. Emprenyenin Tanımı ve Önemi

Ahşap malzemenin korunması, malzemenin farklı kullanım yerlerindeki dayanma süresini uzatma veya kullanım ömrünü maksimum seviyeye çıkarma çabalarını içerir. Yuvarlak veya işlenmiş haldeki ahşap malzemenin, biyosidal maddelerin çeşitli yöntemlerle ağaç içine nüfuz ettirilerek korunması işlemine emprenye denir. Emprenye, ahşabın bilinen zararlılara karşı korunmasını sağlar ve ahşabın yanmasını geciktirir. Türk Standartlarına göre emprenye maddesi, ahşabın mantara, böceklerle (termitler ve deniz kurtları dahil), ateşe ve yüksek sıcaklığa karşı korunmasında kullanılan tuzlar ve yağlı maddelerdir.

Zarar, ahşap malzemenin çeşitli etkenler nedeniyle farklı yer ve ölçülerde kullanım amacına olumsuz yönde etkilenmiş veya etkilenme durumudur.

Zarar türleri

- 1.Biyolojik Zarar: Böcekler, mantarlar, deniz içinde ahşabı tahrip eden hayvanlar, kemiriciler, kuşlar vb. etkilerle oluşan zarar.
- 2.Mekanik Zarar: Basınç, sürtünme, aşınma, çarpma vb. etkenlerle oluşan zarar.
- 3.Fiziksel Zarar: Sıcaklık, nem gibi etkenlerle meydana gelen zarar.
- 4.Kimyasal Zarar: Kimyasal maddelerin etkisiyle meydana gelen zarar.
- 5.Yüzeysel Zarar: Sadece ahşap malzemenin yüzeyinde oluşan silme, rendeleme, zımparalama, kesme vb. işlemlerle giderilebilen zarar.
- 6.Derin Zarar: Silme, rendeleme, zımparalama, kesme vb. işlemlerle giderilemeyen zarar.
- 7.Yersel Zarar: Belirli yerlerde (toprak-hava, su-hava zonları, kiriş başları vb.) meydana gelen zarar.
- 8.Yaygın Zarar: Ahşap malzemenin yaklaşık tamamında meydana gelen büyük zarar.
- 9.Kullanım Zararı: Ahşap malzemenin kullanım yeri uygun seçilmemiş olması sonucunda oluşan zarar.

Tekniğin ilerlemesi ve ekonomik gelişmeler dünya genelindeki ağaç malzemeye olan talebin artmasına sebep olmuştur. Bu talep artışı, ülkemizde arz talep dengesinde değişikliklere yol açmıştır ve ülkemizin ahşap ihtiyacı dış alımlar yoluyla karşılanmaya başlanmıştır (Çetin, 1985).

Ağaç malzemenin kereste, maden direği, tel direk, çit kazığı, kapı ve pencere doğramaları, parke, ahşap ambalaj, yonga levha ve kontrplak gibi çeşitli biçimlerde işlenmiş veya yarı işlenmiş halde en ekonomik ve uzun süreli şekilde kullanılması, emprenye endüstrisindeki önemi vurgular (Bozkurt ve Erdin, 1985).

2.5.3. Emprenye Maddeleri

Emprenye maddeleri, ilk çağlardan bu yana kullanılan ve endüstride yaygın olarak kullanılan birçok çeşide sahip kimyasal maddelerdir. Günümüzde bu maddelerin sayısı 2500'ü aşmış durumdadır. Emprenye maddeleri, ahşap malzemelerin zararlı organizmalara, mantar ve böceklerle karşı direncini artırmak amacıyla kullanılır.

Emprenye maddelerin seçiminde dikkate alınması gereken bazı özellikler (Bozkurt ve ark., 1993; Becker 1974).

Yüksek Tokluk ve Uzun Süreli Etki: Emprenye maddeleri, ahşap malzemeleri tahrip eden organizmalara karşı yüksek zehirlilik derecesine sahip olmalı ve düşük konsantrasyonlarda bile etkili olmalıdır. Ayrıca, etki süresi uzun olmalı ve yıkanma veya buharlaşma gibi kayıplar minimum seviyede olmalıdır.

Kolay Uygulanabilir ve Kontrol Edilebilir: Maddeler kolayca hazırlanabilmeli, sıvı halde uygulanabilmeli ve maliyet açısından uygun olmalıdır. Emprenye maddesinin kalitesi ve içeriği kolayca kontrol edilebilmeli, ağaç malzemede metal kısımlarda korozyona sebep olmamalı ve mekanik direnci etkilememelidir.

Derin Nüfuz ve Homojen Dağılım: Emprenye maddesi derine nüfuz etmeli, homojen bir şekilde dağılmalı ve ağaç malzemeyle iyi bir şekilde tutunmalıdır. Ayrıca, renksiz ve kokusuz olmalı, çabuk kurumalı ve işlenme kabiliyetini korumalıdır.

Çevre ve Sağlık Dostu: Emprenye maddesi dışarı sızmamalı, içindeki pigmentlerle rengi değiştirmemeli ve diğer emprenye maddeleriyle uyumlu kullanılabilmelidir. Ayrıca, insan, hayvan, bitkiler ve gıda maddeleri için zararlı olmamalı ve çalışan kişilerin sağlığını olumsuz yönde etkilememelidir.

Emprenye maddelerinin seçimi uzman kişiler tarafından yapılmalıdır ve bu maddelerin sınıflandırılması ülkeden ülkeye değişebilir (Bozkurt ve Erdin, 1985; Bozkurt ve ark., 1993; Çetin, 1985).

2.5.4. Emprenye Maddelerinin Bazı Çeşitleri

Yağlı Emprenye Maddeleri: Yağlı emprenye maddeleri, kömür katranı distilasyonu ve kimyasal toksinlerin çözünmesi yoluyla üretilir. Kreozot gibi yaygın olarak kullanılan yağlı emprenye maddeleri, suda çözünmez ve uzun süreli etkilidir.

Ancak, kullanıldıkları ortamda rahatsız edici bir koku yayarlar ve plastik gibi malzemeleri etkileyebilirler.

Organik Çözücülü Emprenye Maddeleri: Bu tür emprenye maddeleri, petrol destilasyonu ürünleri olan organik çözücülerde aktif kimyasal maddeler içerir. Emprenye işlemi sonrasında çözücü madde buharlaşarak ağaç malzemeden uzaklaşır ve aktif madde, koruyucu etkisini sürdürerek geride kalır. Ancak, tutuşma tehlikesi içerir ve çözücüler genellikle pahalıdır.

Suda Çözünen Emprenye Maddeleri: Suda çözünen emprenye maddeleri, birçok inorganik tuzu içerir. Bakır, krom, arsenik gibi maddelerin kombinasyonlarından oluşan bu maddeler, suda çözüldükten sonra ağaç malzemeye nüfuz eder ve koruma sağlar. Bu maddeler genellikle çevre ve sağlık dostudur.

Emprenye maddeleri, fırça ile uygulama, püskürtme, batırma, difüzyon, besi suyu çıkarma ve kazanda basınç yöntemleri kullanılarak uygulanabilir. Her bir türün avantajları ve dezavantajları vardır, bu nedenle seçim uzmanlık gerektirir (Bozkurt ve Erdin, 1985).

2.5.5. Bakır Krom Bor (CCB) Hakkında Kısa Bilgi

Bakır/krom/bor karışımından hazırlanan CCB tuzları, çeşitli ülkelerde Celcure-M, Wolmanit-CB, Tanalith-CB (Triolith-CB) gibi isimlerle bilinmektedir. Üretimi: CCB emprenye maddesi, bakır sülfat, potasyum veya sodyum dikromat, ve borik asidin belirli oranlarda kuru karışımı olarak üretilir. Ülkemizde kullanılan Wolmanit-CB, Tanalith-CBC ve Triolith-CB spesifikasyonları aşağıda belirtilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Bakır krom bor (CCB) emprenye maddesi ticari formülasyonları

Wolmanit-CB	Triolith-CB	Tanalith-CBC
% 28 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	% 36 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	% 37 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
% 48 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	% 40 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	% 36 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (Susuz)
% 24 H_3BO_3	% 24 H_3BO_3	% 25 H_3BO_3
		% 2 katkı maddesi

Tanalith-CBC tuzuna pH'ı regüle eden bazı maddeler de katılmaktadır.

CCB Emprenye Maddelerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları: CCB tuzları, ağaç malzemeyi mantar, böcek, termit ve deniz zararlılarına karşı koruyucu olarak kullanılmaktadır. Ağaç malzemenin yanma kabiliyetini azaltmakta ve memelilere karşı zehirli etki göstermemektedir. Ayrıca kokusuzdur, demir, bakır, pirinç, bronz, alüminyum ve cam üzerinde korozyon etkileri yoktur. CCB tuzları, iç ve dış mekanlarda

çeşitli alanlarda kullanılan ağaç malzemelerin emprenye işlemlerinde kullanılır. Örnek olarak; tel direkleri, çit direkleri, soğutma kuleleri, deniz iskele direkleri, iskele döşemeleri, binalarda çatı keresteleri ve çiftlik ahırlarındaki ağaç malzemelerde bu emprenye maddeleri bulunabilir. Her uygulama alanı için belirli konsantrasyonlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu emprenye maddeleri, vakum-basınç, osilasyon basınç, besi suyunu çıkarma ve daldırma gibi çeşitli yöntemlere uygun bulunmaktadır.

2.5.6. Diğer Emprenye Maddeleri

Emprenye maddeleri çeşitli özelliklere sahiptir ve bu maddeler, bazı durumlarda olumlu bir etki sağlarken diğer durumlarda ise potansiyel sorunlara neden olabilir. Biyolojik, kimyasal, fiziksel, ve mekanik faktörler gibi çeşitli etmenler, emprenye maddelerinin özel amaçlar için geliştirilmesine ve kullanılmasına yol açmıştır (Tümsek, 1987).

1. Ağaç Malzemedeki Su İticilik Sağlayan Maddeler: Ağaç malzemenin su alışıverişini önlemek amacıyla geliştirilen emprenye maddeleri bulunmaktadır. Vernikler, reçine, kurutucu yağlar, aromatik çözücüler ve parafin gibi maddeler, dış hava etkilerini engelleyerek su emilimini azaltır.

2. Ateşe Karşı Koruyucu Maddeler: Ağacın yanma hızını yavaşlatan veya önleyen emprenye maddelerdir. Amonyum fosfat, amonyum klorür, boraks karışımı selülozik liflere etkili bir şekilde tutunarak yangın önleme özellikleri gösterir. Ancak, higroskopik olmaları dezavantajlarından biridir.

3. Mekanik Özellikleri İyileştirici Maddeler: Fiziksel ve mekanik faktörlerin etkisiyle ortaya çıkan aşınma ve zararlara karşı ağaç malzemenin işlenmesinde plastik maddeler kullanılır. Maden kömürü katranı, özellikle kuvvetli asitlere karşı ağaç malzemeyi korumak için önerilen bir yöntemdir.

4. Renklenmeyi Önleyici Emprenye Maddeleri: Bu maddeler, mantar ve böceklerin neden olduğu renklenme ve küflenmeyi engellemek amacıyla kullanılır. Sodyum tetraborat, boraks, sodyum karbonat gibi maddeler, fırça, püskürtme veya daldırma yöntemleriyle ağaç malzemesine uygulanır.

2.5.7. Emprenye Metodları

1. Basınç Uygulanmayan Yöntemler: Bu yöntemler kolay uygulanabilir ve basit ekipmanlar kullanılır. Ancak, yüzeyel uygulamadan dolayı etkileri sınırlıdır. Fırça ile sürme, püskürtme, daldırma, sıcak-soğuk tank, osmoz, basit difüzyon gibi yöntemleri içerir.

2. Basınç Uygulanan Yöntemler: Çelik bir kazan içinde emprenye maddesinin belirli bir basınç veya vakum altında ağaç malzemeye uygulandığı tamamen kapalı yöntemlerdir. Dolu hücre yöntemleri, boş hücre yöntemleri, osilasyon ve değişken basınçlı yöntemler gibi çeşitli metotları içerir.

3. Dolu Hücre Metotları: Bu metotlar, ağaç malzemenin emprenye edilebilen kısmı içerisine alabileceği maksimum kapasite kadar emprenye maddesinin yerleştirilmesini içerir. Ön vakum işlemi, emprenye maddesinin verilmesi, basınç periyodu, emprenye maddesinin kazandan dışarı alınması ve son vakum adımlarını içerir. Metot, ağaç malzemenin etkili emprenye edilmesini sağlar (Berkel, 1972).

Dolu hücre metotları beş aşamada gerçekleşir: ön vakum işlemi, emprenye maddesinin verilmesi, basınç periyodu, emprenye maddesinin kazandan dışarı alınması ve son vakum. Bu adımların uygun şekilde uygulanması, emprenye maddesinin ağaç malzeme içinde etkili bir şekilde dağılmasını sağlar ve istenilen koruma düzeyini elde etmek için önemlidir (Bozkurt ve Erdin, 1997).

2.6. Boş Hücre Metotları

Boş hücre yönteminde, ağaç malzemeye başlangıçta ön vakum uygulanmaz. İstenilen miktar emprenye maddesi ağaç malzeme içine nüfuz ettirildikten sonra vakum uygulanır (Berkel, 1972).

Emprenye metotları, kullanım yerine göre değişiklik gösterir. Özellikle toprağa yakın nemli yerlerde kullanılan ağaç malzemenin tamamen emprenye edilmesi önemlidir. Fırça veya püskürtme yöntemleri yüzeysel uygulama olduğundan etkili bir koruma sağlamaz. Bu tür yerlerde, basınçlı metotlar kullanılmalıdır (Sherwood, 1986). Tablo 3 de farklı kullanım yerlerine göre emprenye metodu seçimini göstermektedir

Tablo 3. Kullanım alanlarına göre ahşap malzemede emprenye yöntemi seçimi

Kullanım Yeri	Emprenye Metodu
Tel direkleri	Basınçlı emprenye yöntemi
İskele direkleri	Basınçlı emprenye yöntemi
Maden ve Çit direkleri	Basınçlı emprenye yöntemi
Demiryolu traversleri	Basınçlı emprenye yöntemi
Arıkovanı	Basınç uygulanmayan emprenye yöntemi
Su soğutma kuleleri	Basınçlı emprenye yöntemi
Seralar	Basınçlı emprenye yöntemi
Ambalaj kapları	Basınç uygulanmayan emprenye yöntemi
Tohum sandıkları	Basınç uygulanmayan emprenye yöntemi
Kontrplak ve yonga levha	Basınç uygulanmayan emprenye yöntemi
Doğramalar	Basınçlı emprenye yöntemi

2.6.1. Emprenye Maddelerinin Çevresel Etkileri

Emprenye maddeleriyle muamele edilen odunun kullanılması, çürüme endişesini ortadan kaldırarak uzun yıllar boyunca ahşap malzemenin açık hava koşullarında sağlam kalmasını sağlar. Ancak, kullanılan kimyasalların çevreye taşınması çocukların oyun alanlarından bahçelere kadar birçok yerde toksik maddelerle emprenye edilmiş ahşap malzemelere rastlanmasına neden olmuştur (Pierre 1993; Kretschmann 2010; Şen ve Hafızoğlu, 2001).

2.6.2. Emprenye Maddelerinin Etkinliği Test Metotları

2.6.2.1. Açık Arazi Denemeleri

Açık arazide yapılan denemeler, belirlenmiş deneme alanlarında belirli boyutlarda ve emprenye edilmiş ağaç numunelerinin toprağa yerleştirilmesi ve periyodik kontrollere tabi tutulmasıyla gerçekleşir. Ayrıca, normal boyutlu emprenye edilmiş ağaç malzemenin pratik kullanımı sırasında yapılan gözlemler de bu denemeleri kapsar (Berkel, 1972).

2.6.2.2. Toprakla Temas Eden Yerlerdeki Denemeler İçin Hazırlanan Odun Örnekleri

Bu denemelerde çeşitli boyutlarda çıtalar kullanılır. Belirli bir konsantrasyondaki emprenye maddeleriyle işlenmiş ağaç malzeme, emprenye edilmemiş kontrol örnekleriyle birlikte toprağa gömülür. Örnekler periyodik olarak incelenir ve emprenye işlemlerinin etkinliği, emprenye edilmemiş kontrol örnekleriyle karşılaştırılarak belirlenen dayanma süreleri ile değerlendirilir. Bu denemede tüm örneklerin deneme dışında kalma süresini belirleme zorunluluğu yoktur, ancak belirli bir kalınlıktaki örnekler için çıtaların 1/3'ünün deneme dışında kalması beklenen ortalama dayanma süresi olarak kabul edilir (Bozkurt ve ark., 1993).

Açık Alan Denemelerindeki Kontrol Esasları :Kontroller genellikle ağaç malzemenin toprak-hava zonunda tahribat olup olmadığına dayanır (Berkel, 1972). Kontroller şu şekilde yapılır:

1. Deneme materyali toprak-hava zonu görülecek kadar dışarı çekilir ve kontrol yapılır. Yumuşama, çürüme, devrilme vb. zararlar tespit edilir.
2. Kontrol çekiçleri kullanılarak kırılma durumu saptanır.
3. Dinamik eğilme direnci deneyiyle çürümenin tespiti yapılır.

Çizelge Açık Alan Denemelerindeki Kontrol Esaslarına Ait Puanlama Şekli (TS EN 252, 1996):

1. Kontrol (Çürüklük Durumu)
2. Sağlam (Çürüklük yok): 100
3. Yer yer sathi çürüklük mevcut: 90
4. Hafif fakat çürüklük mevcut: 70
5. Derin veya ileri çürüklük mevcut: 40
6. Çürüme sonucu kırılma veya mukavemetini kaybetme hali: 0

2.6.2.3. Laboratuvar Muayene Metotları

Emprenye maddelerinin çeşitliliği ve açık arazi denemelerinin uzun süresi, daha kısa sürede güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla laboratuvar metotlarının geliştirilmesine yol açmıştır (Berkel, 1972). Bu metotlar şunları içerir:

1. Mantar Etkisini Muayene Metodu (Mikolojik Metotlar):
2. Bu metotlar, mantarların emprenye edilmiş ağaç malzemesi üzerindeki etkilerini değerlendirir.

3. Böcek Etkisini Muayene Metotları (Entomolojik Testler):

4. Böceklerin emprenye edilmiş ağaç malzemesi üzerindeki etkilerini belirler.

5. Sularda Yıkanma Metotları (Kimyasal Testler):

6. Emprenye maddelerinin sularda yıkanma özelliklerini inceler.

7. Ateşe ile Muayene Metotları (Fiziksel Testler):

Ağaç malzemenin emprenye sonrası ateşe karşı dayanıklılığını değerlendirir.

Emprenye yönteminin etkisi, uygulanan yöntem ve öncesi-sonrası işlemlerle yıkanma üzerinde etkili faktörleri içerir. Basınç altında uygulanan dolu hücre yöntemi, emprenye maddesinin nüfuzunu tam olarak sağladığından yıkanma oranını düşürür.

Emprenye Maddesi, cinsine, içeriğine ve konsantrasyonuna göre dikkatle seçilmelidir. Yıkanabilirlik, kullanılan emprenye maddesinin çözünürlüğüne bağlıdır. Yağlı emprenye maddeleri, özellikle kreozot, suda çözünmediği için iyi bir tutunma derecesine sahiptir. Organik çözücülü emprenye maddeleri, farklı maddelerde çözündüklerinden yıkanabilirlikleri iyidir. Suda çözünen emprenye maddeleri arasında bakır, krom, bor gibi elementlerin nüfuz edebilme kabiliyeti farklılık gösterir (Kılıç, 1998).

2.6.3. Emprenye Maddesinin Seçiminde Çevresel Faktörler

Emprenye maddelerinin kullanıldığı alanlarda toprağın pH'ı genellikle asidiktir, özellikle çürüklük tehlikesinin yüksek olduğu yerlerde. Ancak, günümüzde birçok emprenye maddesi, her türlü toprak şartında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Toprağın pH'ı, emprenye maddelerinin çözünürlüğünü ve çözünme hızını etkileyebilir. Bazı yumuşak çürüklük mantarları, emprenye maddelerinin biyolojik olarak parçalanmasına neden olabilir. Bu nedenle, toprak pH'ının emprenye maddelerinin yıkanma oranını etkilediği belirtilmiştir (Kerner et al., 1992).

Aşınma genellikle, iskele direkleri, çit ve tel direkleri gibi toprakla temas eden yerlerde gözlemlenir. İskele direklerindeki aşınma, deniz suyu etkisi, kumların mekanik etkisi, sıcaklık, dalga hareketi ve mikroorganizmaların birleşimiyle oluşur. Tel ve çit direklerindeki aşınma, güneş ve yağmur etkisiyle meydana gelir (Kılıç, 1998).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Fındık Odun Örneklerinin Hazırlanması

Fındık odunları (*Corylus avellana L.*) türüne ait beş farklı çeşidin aralama çalışmaları esnasında uygun ölçülerde deney örneği verebilecek odunlardan hazırlanmıştır. Giresun ili, Tirebolu ilçesi Örenkaya köyü fındık bahçelerinden aralama çalışmalarından bir görüntü (Şekil 3).

Deney örnekleri, TS 345 'e uygun olarak budaksız, sağlam, ağacın uç kısmından ve aşağıdan 1 metre iç kısımda kalan 5-10 cm kalınlıktaki dallarından hazırlanmıştır.

Şerit testerede dallardan çıtalara halinde deney örnekleri kesilirken üzerinde küflenme, renklenme ve odun çürüklüğü bulunmamasına dikkat edilmiştir. Odun örnekleri kesilirken kontrol örnekleri de tomruk gövdesinin aynı yerinden elde edilmesine dikkat edilmiştir.

Planyadan geçirilerek yüzeyleri pürüzsüz hale getirilen çیتالardan aşağıdaki ölçülerde örnekler elde edilmiştir. Açık alan ve laboratuvar denemeleri için her bir fındık odunu türünden 2x2x30 cm boyutlarında 10'ar adetten 100 örnek, ayrıca basınç direnci deneyleri için 2x2x3 cm boyutunda 10'ar adetten toplam 100 örnek hazırlanmıştır. Tablo 4 ve Şekil 3.

Tablo 4. Fındık çeşitlerine göre eğilme ve basınç direnç değerleri için hazırlanan odun örnek sayıları

	Eğilme testleri 2x2x30 cm		Basınç testleri 2x2x3 cm	
	kontrol	emprenyeli	kontrol	emprenyeli
Ham	10	10	10	10
Palaz	10	10	10	10
Sivri	10	10	10	10
Tombul	10	10	10	10
Yomra	10	10	10	10
TOPLAM	50	50	50	50

Emprenye maddeleri olarak CCB (Bakır Krom Bor) kullanılmıştır. Tez çalışmasında kullanılan CCB emprenye maddesi Bolu Emsan Emprenye A.Ş.'den temin edilmiştir. Odun örneklerinin emprenyesinde %5 lik çözeltisi kullanılmıştır



Şekil 3. Örenkaya köyü fındık bahçelerinde aralama çalışması



Şekil 4. 2x2x30 boyutlarında farklı çeşitlerden hazırlanmış fındık odun örneklerinin kondisyonlama odasındaki görüntüsü.

Emprenye Kazanı: Açık alan denemelerinde kullanılan odun örneklerinin emprenyesinde vakum ve basınç uygulayabilen bir emprenye silindiri (Şekil 5) kullanılmıştır.



Şekil 5. Açık alan örneklerinin dolu hücre yöntemine göre empenyesinde kullanılan empenye düzeneği.

Deneme Alanının Seçimi:Deneme alanına ait 10 yıllık sıcaklık, nem ve yağış ortalamaları Tablo 5 de gösterilmektedir.

Tablo 5 Sıcaklık, nem ve yağışa ait uzun yıllar ortalaması (10 yıllık).

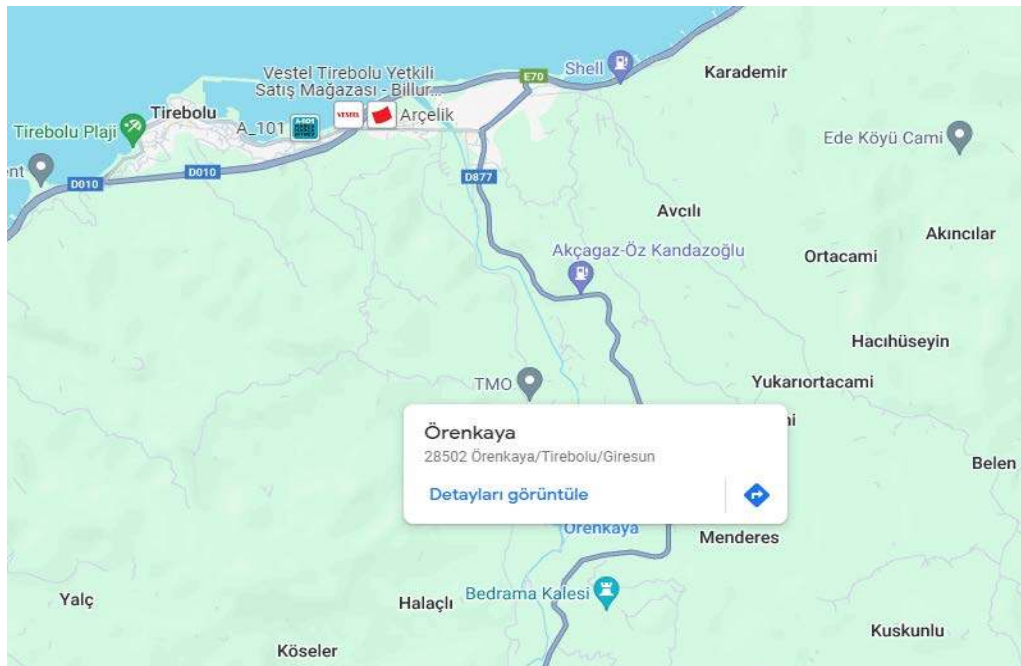
3.1.1.1. Aylar	Sıcaklık °C	Nem %	Toplam Yağış (kg/m ²)
Ocak	7.3	67	85.2
Şubat	7.3	68	65.2
Mart	8.2	72	58.2
Nisan	11.6	74	58.4
Mayıs	11.7	78	53.8
Haziran	20.0	75	53.1
Temmuz	22.6	74	37.0
Ağustos	22.9	73	47.7
Eylül	20.0	74	78.3
Ekim	16.3	72	113.2
Kasım	12.9	69	99.0
Aralık	9.5	66	84.8
Ort / Top	14.2	72	833.9

Giresun ili sıcaklık, rutubet ve yağış miktarları Tablo 6 de görülmektedir.

Tablo 6. Giresun - Tirebolu ilçesindeki sıcaklık, rutubet ve yağış miktarları. Giresun Meteoroloji İl Müdürlüğü).

Tarih	Hava Sıcaklığı (°C)			Bağıl Nem	Toplam Yağış
Aylar / Yıl	Ort	Max	Min	(%)	(mm/m²)
Temmuz 2022	25.0	29.7	21.1	76.8	23.0
Ağustos 2022	24.6	29.1	21.6	78.7	158.8
Eylül 2022	20.5	25.0	17.0	77.2	71.7
Ekim 2022	15.9	20.1	13.0	76.9	143.3
Kasım 2022	11.2	15.5	8.2	75.0	114.8
Aralık 2022	10.7	15.2	7.5	64.7	29.0
Ocak 2023	5.2	8.9	2.2	71.0	191.2
Şubat 2023	6.4	10.5	3.2	69.4	111.4
Mart 2023	7.5	11.9	4.0	70.1	98.5
Nisan 2023	15.5	20.1	11.6	70.1	55.7
Mayıs 2023	16.0	20.0	12.4	74.0	39.1
Haziran 2023	20.3	24.6	16.2	72.6	48.4
Temmuz 2023	24.4	28.4	20.8	73.9	3.4
Ağustos 2023	23.4	27.7	20.6	77.8	92.4
Eylül 2023	20.3	24.6	16.9	76.3	181.4
Ekim 2023	15.8	19.7	13.1	77.3	122.3
Kasım 2023	13.6	18.7	10.1	64.8	10.1
Aralık 2023	10.0	13.5	7.1	67.9	76.7

Deney alanının bulunduğu Giresun ili Tirebolu ilçesi Örenkaya köyünün Google earth den alınmış fotoğrafı Şekil 6 da görülmektedir.



Şekil 6. Deney örneklerinin yerleştirildiği Tirebolu ilçesi Örenkaya köyü haritası

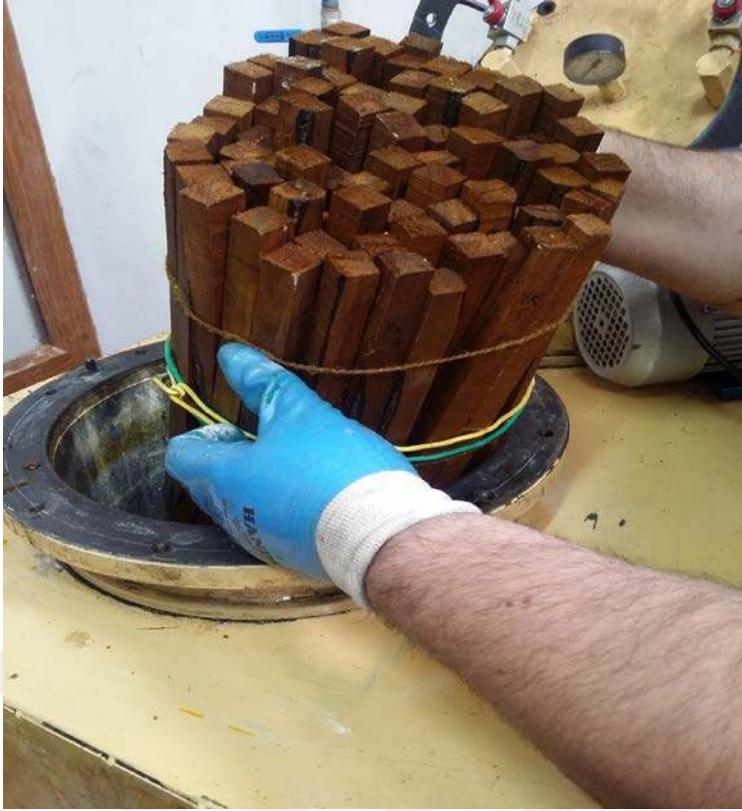
Çalışmanın örnekleri, Giresun ilindeki findık bahçelerinden alınan findık odunlarına aittir. Saha çalışması, Tirebolu ilçesinde bulunan Karakaya Vadisi'nde gerçekleştirilmiş ve Gümüşhane Üniversitesi laboratuvarında deneysel tetkikler yapılmıştır. Bu vadide en fazla popülasyona sahip olan findık çeşidi Tombul (Yağlı) olarak belirlenmiştir. Ayrıca, sivri, ham, palaz, kuş, badem, kara ve az miktarda Yomra findığı gibi çeşitlerin de bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmalarımız, bu farklı findık çeşitlerinin odunları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Odunların Emprenye İşlemi

Muamelelerden önce deney örnekleri 0.01 gr duyarlılıkta tartılmış ve rutubetleri direnç tipi rutubet ölçer vasıtasıyla ölçülmüştür. Örneklerin rutubetleri hava kurusu halde iken (%12-15) muamele edilmişlerdir. Daha önce tam kuru ağırlıkları (m_0) belirlenmiş olan odun örneklerinin rutubetli ağırlıkları belirlendikten sonra emprenye silindrine konulmuştur.

Her bir findık odunu için 2x2x30 cm boyutlarındaki odun örneklerinden ise 10'ar adet örnek emprenye edilmiştir. Açık alan denemesi için hazırlanan bu örnekler Gümüşhane Üniversitesi Ormancılık bölümü laboratuvarında bulunan vakum ve basınç uygulanabilen bir emprenye silindiri ile dolu hücre metoduna göre emprenye edilmişlerdir (Şekil 7). Bu örneklerin emprenyesi aşağıdaki program sırası izlenerek yapılmıştır (Bozkurt ve ark, 1993).



Şekil 7. Emprenye sonrası örneklerin kazandan çıkarılması

3.2.2. Emprenye İşleminde İzlenen Program Sırası

- (1) 600 mm Hg ön vakum uygulanması (30 dakika)
- (2) Emprenye maddesinin kazana doldurulması.
- (3) 7-8 kp/cm² yüksek basınç uygulanması (60 dakika).

400 mm Hg 'lık son vakum emprenye ünitesinin geri kazanma tertibatı olmamasından dolayı uygulanmamıştır.

Emprenyeden sonra emprenyeli ağırlıkları belirlenen örneklerin (m_1-m_0) farkından absorbe ettikleri çözelti miktarları ve net kuru tuz miktarları hesaplanmıştır. Ayrıca bir kumpas yardımı ile boyutlar kontrol edilmiştir.

ASTM D 1413-007 (2007) standardına göre emprenye edilen örneklerin absorbe ettikleri çözelti miktarları ve net kuru tuz miktarları aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

$$\text{Absorbe edilen Emprenye Maddesi Miktarı (kg/m}^3\text{)} \quad A_v = \frac{(W_2 - W_1)}{V}$$

W_2 = Odun örneğinin emprenye sonrası ağırlığı (kg)

W_1 = Odun örneğinin emprenye öncesi ağırlığı (kg)

V = Odun örneğinin hacmi,

$$\text{Net Kuru Tuz miktarı (kg/m}^3\text{)} A_{kt} = (m_1 - m_0) \cdot \frac{k}{100}$$

$m_1 - m_0$ = Absorbe edilen emprenye maddesi miktarı (kg)

k = Çözeltilinin konsantrasyonu (%)

$$\text{Yüzde Retensiyon (\%)} = \frac{Mo_s - Mo_i}{Mo_i} \cdot 100 ;$$

Mo_s : Emprenye sonrası tam kuru ağırlık (gr)

Mo_i : Emprenye öncesi tam kuru ağırlık (gr)

3.2.3. Odun Örneklerinin Araziye Yerleştirilmesi

Emprenyeli ve emprenyesiz odun örnekleri Giresun ili Tirebolu ilçesinin Örenkaya köyü hudutları içerisindeki tarlada belirlenen deneme alanına 25 cm aralıklarla yerleştirilmiştir. Alan organik madde bakımından zengin, her yıl tarla olarak kullanılmaktadır. Deneme alanının denizden yüksekliği 450 metre olup kuzey bakıdadır.

Odun örneklerinin araziye yerleştirildikleri ilk tarihten son muayene tarihine kadar geçen süreleri kapsamaktadır. Ayrıca yörenin uzun yıllar ortalamaları da Çizelge 2.4’de verilmiştir.

Çeşitli boyutta sebze (fasulye ve domates) sırkalarının kullanıldığı deneme alanı, içerdiği gübrelerden dolayı bol miktarda organik ve inorganik madde ihtiva etmektedir. Bu sırkaların dayanma süreleri hakkında bir fikir edinmek amacıyla bu alan seçilmiştir. Toprak uzun yıllardır sebze bahçesi olarak kullanılmaktadır. Her yıl işlenen toprak bölge ikliminden dolayı bol yağmur almakta, biyolojik olarak aktif ve su tutma kapasitesi yüksektir.

Odunların toprak zonundaki (en fazla çürüme tehlikesi bulunan kısım) çürüklükler meydana çıkarılarak muayene edilmiştir. Muayenede bir ıskarpela yardımıyla çürümenin başlayıp başlamadığı, çürüklük derinliği ve çürüyen kısımlar saptanmıştır. Ayrıca ileri çürüklüklerde dirençlerini tamamen kaybetmiş olup olmadıkları hususunda üst kısmından elle tutularak itmek ve sarsmak suretiyle muayeneler yapılmıştır (Berkel, 1977).

Odunların yaklaşık dayanma süreleri Birleşik Amerika Orman Ürünleri Laboratuvarının uyguladığı esaslara göre denemeye tabi tutulan örnek sayısının %60’ının çürüyerek deneme alanından çıkarıldığı zamana kadar geçen süre olarak kabul edilmiştir. Deneme alanı olarak seçilen arazinin ekolojik şartları fındık odunun çürümesine oldukça elverişli olduğundan emprenyesiz kontrol numuneleri ilk altı aylık

süre sonunda %60 dan fazla oranda çürüdüğünden bu süre çalışma için yeterli görülmüştür.

2x2x30 cm ölçülerindeki çıtaların açık arazi şartlarındaki biyolojik tahribatı sonucu meydana gelen bozunmalar TS EN 252 (2015) standardında belirtildiği gibi puanlama usulü ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Açık Alan Örneklerindeki Mantar Tahribatı İçin Puanlama: Açık alan denemeleri için araziye yerleştirilen odun örneklerinin puanlamaları için aşağıdaki puanlama çizelgesinde (Tablo 7) verilen esaslar dikkate alınmıştır (TS 5986 1988).

Tablo 7. Açık alan örneklerindeki mantar tahribatına ait puanlama.

PUAN	Tahribat Durumu	Açıklama
10	Sağlam	Toprak zonunda ve altında sağlam ve köşeleri keskin kalmış çıtalar. Köşelerdeki ilkbahar odununda hafif yumuşamalar ve ya hafif termit yeniği dikkate alınmaz.
9	Eser miktarda çürüme	Hafif fakat belirgin başlangıç çürüğü veya belirgin termit saldırısı görülenler.
7	Orta derecede çürüme	Çürüme ve ya termit saldırısı belirgin, geniş bir hatta muhtelif derecelerde yaygın. Ahşabın dış tabakasında emprenye maddesi koruyucu gücünü yitirmiş.
4	İleri derecede çürüme	İleri derecede tahribatlı çıtalar. Ancak mukavemeti tamamen kaybolmamış. Çıta hafif bir bükme ve ya vuruşla kırılıyorsa puan 4'den sıfıra indirilir.
0	Mukavemetini kaybetme	Mukavemetini tamamen kaybetmiş.

Odun örneklerinin ortalama sağlamlık endeksleri TS 5986-1988 'de belirtilen esaslarda $T = \Sigma f_y / \Sigma f$ formülü yardımıyla hesaplanmıştır.

Odun Örneklerinin Yerleştirilmesi: Sebze bahçesine yerleştirilen odun örnekleri Şekil 8 de görülmektedir



Şekil 8. 2x2x30 cm boyutlu çıta örneklerinin bahçede yerleşimi.

3.2.4. Odun Örneklerinin Muayeneleri

Odun örneklerinin ilk muayenesi 6 ay sonra yapılmıştır. Odun örnekleri 23 Nisan 2022 tarihinde araziye yerleştirilmiştir. Eylül 2022 tarihinde ilk, Şubat 2023 tarihinde ise ikinci altı aylık muayeneleri kontrolleri yapılmıştır. Çabuk çürüme gösteren 2x2 cm kalınlıklarındaki odun örnekleri arazilerden toplanmıştır (Şekil 9).



Şekil 9. Odunların ilk 6 aylık muayenesinde araziden çıkarılması (07 Ekim 2022)

3.3. Fiziksel ve Mekaniksel Özelliklerin Belirlenmesi

Liflere paralel basınç direnci deneyleri ISO 16061-17 (2017)'e göre Universal Test cihazında yapılmıştır (Şekil 10). Testler Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane MYO Ormancılık Bölümü Laboratuvarında bulunan Zwick marka Universal Test cihazında gerçekleştirilmiştir.

Liflere dik eğilme direnci deneyinde dayanma noktaları arasındaki açıklık 26 cm olarak alınmıştır. Liflere paralel basınç direnci testi deneyindeki odun örneklerinin boyutları 2x2x3 cm'dir.

Odun örneklerinin ilk altı aylık muayenesinde emprenyesiz kontrol örneklerinin tamamen çürümesinden dolayı universal test cihazında teste tabi tutulacak boyutta örnek kalmamıştır. Denemeye emprenyeli örneklerle 6 ay daha devam edilmiştir. Bir yıllık süre sonunda araziden çıkarılan CCB ile emprenyeli örnekler ile deneme alanına yerleştirilmemiş kontrol örneklerinin karşılaştırılması yapılabilmektedir.



Şekil 10. Universal test cihazı (Gümüşhane MYO Ormancılık Laboratuvarı)

Statik eğilme dirençlerinin saptanmasında araziden çıkarılan 2x2x30 cm boyutundaki odun numuneleri ve sağlam numunelerinin eğilme dirençleri test cihazından otomatik olarak hesaplanmıştır.

Liflere Paralel Yönde Basınç Direnci Testi:Liflere paralel basınç direnci deneyleri TS 2595'e göre yürütülmüştür.. Deney ve kontrol örneklerinin aynı yıllık halkaları içeren kısımlardan elde edilmesine özen gösterilmiştir. 2x2x3 cm (teğet x radyal x lifler yönü) boyutlarında 10'ar adet test örneği hazırlanmıştır. Deney universal test makinesinde gerçekleştirilmiştir. Deney hızı örnekler makinde 1.5 – 2

dakikada kırılacak şekilde ayarlanmış olup, kırılma anındaki kuvvet (F_{max}) ölçülmüştür. Universal test makinesine yerleştirilen örneklerin direnç deneyi 5000 kg maksimum kapasite seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Kırılma anındaki maksimum basınç kuvveti (F_{max}) bilgisayar ekranından okunarak, kaydedilmiştir.

3.3.1. Odun Örneklerinin Özgül Kütle Tayini

2x2x3 cm boyutlarında her ağaç türü için ayrı ayrı hazırlanan 10'ar adet odun örneği hassas terazide tartılarak ilk ağırlıkları (M_r) belirlenmiştir. Etüve yerleştirilen odun örnekleri 103 ± 2 °C'de 24 saat süreyle tam kuru ağırlığa ulaşmaya kadar kurutulmuştur. Etüvden çıkan odun örnekleri desikatörde soğutulularak hassas terazide 0,01 gr hassasiyetle tartılıp tam kuru ağırlıkları (M_0) belirlenmiştir. Odun örneklerinin rutubetinin hesaplanmasında kullanılan eşitlik:

$$Rutubet (\%) = \frac{M_r - M_0}{M_0} \times 100 \quad (\text{Eşitlik 1})$$

$$d_0 = \frac{m_0}{V_0} \quad (\text{Özgül kütle} = \text{tam kuru ağırlık} / \text{tam kuru hacim gr/cm}^3) \quad (\text{Eşitlik 2})$$

3.3.2. İstatistiksel Değerlendirmelerde Kullanılan Yöntemler

Bu çalışmada istatistik hesaplamaların yapılmasında SPSS 16 for Windows programı kullanılmıştır. Varyans analizi yanında gruplar arasındaki farkların istatistiksel anlamda önemini ortaya koymak için Duncan testi de eklenmiştir. Bütün hesaplamalarda %5 hata payı alınmış olup, bulgular ilgili tablolarda gösterilmiştir. Gruplara ait ortalamalar arasındaki farkın önemli olup olmadığı ilgili tablolarda belirtilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Tam Kuru Haldeki Özgöl Ağırlık Değerleri

Çalışmalarda kullanılan fındık çeşitlerinin tam kuru ait özgöl ağırlıkları 0.51-0.60 gr/cm³ arasında tespit edilmiş olup Tablo 8 de gösterilmiştir. Özgöl ağırlığı en yüksek fındık odun çeşidi Ham fındık çeşidi olarak tespit edilmiştir. Ham fındığı sırasıyla 0.58 gr/cm³ ile Yomra, 0.57 gr/cm³ ile Palaz, 0.54 gr/cm³ ile Sivri, 0.51 gr/cm³ ile Tombul fındık izlemiştir.

Tablo 8. Deneyde kullanılan fındık türlerine ait tam kuru haldeki özgöl ağırlık değerleri

Fındık Türü	Yoğunluk (d ₀) (gr/cm ³)
Ham	0.60
Palaz	0.57
Sivri	0.54
Tombul	0.51
Yomra	0.58

Özgöl, 2014 yaptığı çalışmasında *Corylus avellana* L.fındık odununun özgöl ağırlığını 0.67 gr/cm³ olarak belirtmiştir. Fındık odununun özgöl ağırlık değeri bazı ağaç türleri ile kıyaslanacak olursa Özgöl, 2014; Akçaağaç odununu (0.66 gr/cm³), Meşe odununu (0.67 gr/cm³) olarak tespit etmiştir. Çalıova, 2011’de yaptığı çalışmasında Kızılağaç odununu (0.53 gr/cm³), Keskin (2003), yaptığı çalışmasında Ladin odununun özgöl ağırlığını (0.46 gr/cm³) olarak tespit etmiştir.

4.2. Odun Örneklerinde CCB maddesi Retensiyon Miktarlarına Ait

Bulgular

Fındık odun örneklerinde emprenye öncesi ve sonrası ağırlık ile retensiyon değerleri Tablo 9 da gösterilmiştir.

Tablo 9. Emprenyeli odun örneklerinin tam kuru ağırlıkları (tka) ve emprenye öncesi-sonrası retensiyon değerleri ortalaması

CCB ile emprenyeli Odun Örnekleri	Ağırlık (gr)		çözelti gr	nktm kg/m ³	Retensiyon	
	E önce	E sonra			çözelti absorp. kg/m ³	çözelti absorp. %
Ham fındık	74.8	122.6	47.8	19.9	31.86	63.90
Palaz fındık	81	136.2	55.2	23.0	38.70	68.15
Sivri fındık	76	118.4	42.4	17.7	30.16	55.79
Tombul fındık	76.2	126.3	50.1	20.9	33.68	65.75
Yomra fındık	74.9	127.7	52.8	22.0	35.78	70.49

Fındık örneklerinde çözelti absorpsiyonuna ait retensiyon değerleri 30.16 – 38.70 kg/m³ arasında değişmektedir. Çözelti absorpsiyonu 38 kg/m³ ile en fazla Palaz fındık türünde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla Yomra 35 kg/m³, sonra Tombul, Ham ve Sivri fındık takip etmiştir. Literatür ile karşılaştırıldığında Şen ve arkadaşları 2009 da %4 ekstraktif madde ve ilave minerallerle 5x2.5x1.5 cm lik Çam örneklerinde yaptıkları emprenye çalışmasında 19-52 kg/m³ arasında retensiyon değerleri elde etmiştir. Aynı çalışmada, aynı ölçüdeki Kayın odun örneklerinde 21-40 kg/m³ arasında retensiyon değerleri sağlanmıştır. Küçük boyutlu odun örnekleri ile yapılan çalışmalarda çözelti absorpsiyonunun büyük boyutlu örneklerle göre oldukça fazla olduğu söylenebilir. Keskin ve Dağlıoğlu (2016) yaptıkları çalışmada Doğu kayınında 138.36 kg/m³ elde ettiğin belirterek Doğu kayını odununda retensiyon miktarının yüksek çıkmasının nedeninin geçirgenlik oranının yüksek olmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Fındık çeşitlerine Tablo 10 de emprenyesiz kontrol örneklerinin araziye yerleştirilmeden önceki ağırlıkları görülmektedir.

Tablo 10. CCB ‘nın odun türlerindeki retensiyonlarının karşılaştırılması.

Varyans	Kareler Toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F _{hesap}
Guruplar Arası	164.196	3	54.732	393.289
Gruplar İçi	1.670	12	0.139	
Toplam	165.865	15		

$$\alpha = 0.05 \quad F_{\text{tablo}} = 3,49, \quad p \leq 0,05$$

$$\alpha = 0.01 \quad F_{\text{tablo}} = 5,95$$

Fındık odun türlerine göre CCB retensiyonlarının karşılaştırılması Tablo 11 de verilmiştir.

Tablo 11. Altı aylık bekleme sonunda çıkarılan emprenyesiz fındık odunu kontrol örnekleri

Kontrol Örnekleri	Emprenyesiz Kontrol örnekleri	Örnekle rin 6 ay sonra tartımı
6 ay arazide beklemiş		
Ham fındık	83.9	-
Palaz fındık	86.7	-
Sivri fındık	81.7	-
Tombul fındık	78.1	-
Yomra fındık	78.6	-

Arazi deneyinde altı aylık bekleme sonunda çıkarılan emprenyesiz fındık odunu kontrol örnekleri aşırı tahribata uğradığından ağırlık kayıpları için tartım yapılmasına imkan olmamıştır (Tablo 10).

4.3. Statik Eğilme Direnç Deneyine Ait Bulgular

a)Emprenyesiz kontrol örnekleri: Emprenyesiz kontrol örneklerinin liflere dik eğilme direnç değerleri Tablo 12 de verilmiştir.

Tablo 12. Emprenyesiz Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Dirençleri (N/mm²)

	Ham	Palaz	Sivri	Tombul	Yomra
	70.9	62.8	61.4	58.1	70.5
2	63.1	53.1	60.8	57.6	65.3
3	69.9	62.4	62.4	58.7	64.6
4	79.5	51.8	60.4	64.4	66.6
Ortalama	70.85	57.52	61.25	59.70	66.75

Eğilme direnç değerlerinde Ham fındık çeşidi 70.85 N/mm² ortalama ile en yüksek eğilme direncini gösterirken onu sırasıyla 66.75 ile Yomra ve 61.25 ile Sivri çeşidi, 59.70 Tombul, 57.52 ile Palaz takip etmiştir.

Literatür incelendiğinde, Özgül, 2014 de yaptığı çalışmasında *Corylus avellana* odununun eğilme direnç değerini 61,76 N/mm² olarak belirtmiştir. Eğilme direnç değerini Çaliova, 2011 deki çalışmasında Kızılağaçta 75.97, Ladinde 73.22 N/mm² olarak tespit etmiştir.

İrkılata, 2019 da yaptığı çalışmasında Anadolu Kestanesinde 85.5 N/mm², Doğu Ladininde 65.7 N/mm², Sarıçamda 73.3 N/mm² eğilme dirençleri tespit etmiştir.

Şen, 2001; açık alan denemeleri için hazırladığı bazı odun örneklerinde eğilme direnç değerlerini Ladinde 54.24 N/mm², Sarıçamda 85.80 N/mm² ve Kızılağaçta 76.54 N/mm² olarak tespit etmiştir.

Emprenyesiz kontrol örneklerinin liflere dik eğilme direnç değerleri, duncan testi ile birlikte Tablo 13 de gösterilmiştir.

Tablo 13. Emprenyesiz Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme direnç değerleri

	Örnek Say	Ort.	Standart Sapma	Standart Hata	Alt sınır	Üst sınır	Min	Max	Duncan
Ham	4	70.85	6.72	3.36	60.14	81.55	63.10	79.50	de
Palaz	4	57.52	5.88	2.94	48.15	66.89	51.80	62.80	a
Sivri	4	61.25	0.86	0.43	59.86	62.63	60.40	62.40	c
Tombul	4	59.70	3.16	1.58	54.66	64.73	57.60	64.40	b
Yomra	4	66.75	2.63	1.31	62.55	70.94	64.60	70.50	cd
Total	20	63.21	6.36	1.42	60.23	66.19	51.80	79.50	

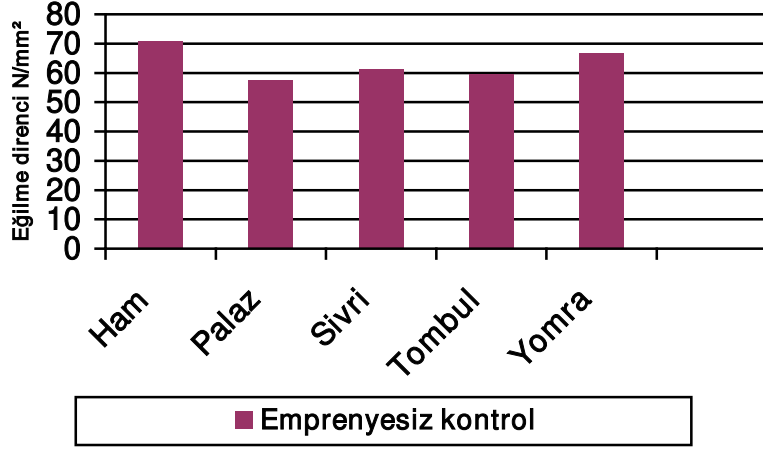
95% güven aralığında

Emprenyesiz kontrol örneklerinin varyans analiz tablosu Tablo 14 de gösterilmiştir.

Tablo 14. Emprenyesiz Kontrol Örneklerinin Varyans Analiz Tablosu

Varyans Analiz Tablosu					
Kontrol Örnekleri	Kareler Toplamı	df	Ortalama kare	F	Sig.
Gruplar arası	477.52	4	119.38	6.11	.004
Gruplar içi	292.87	15	19.52		
Toplam	770.40	19			

Emprenyesiz kontrol örneklerinin statik direnç değerleri incelendiğinde yüksek direnç değeri gösteren ham fındık çeşidi 70.85 N/mm², Yomra 66.75 N/mm² ile farklı bir grupta, düşük değerler gösteren Palaz, Tombul ve Sivri Fındık dunları aynı bir grupta yer almışlardır. Yomra fındık çeşidi aynı zamanda Sivri fındık odunu ile homojenlik göstermektedir. (Şekil 11).



Şekil 11. Emprenyesiz kontrol örneklerinin liflere dik eğilme değerleri

b)Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol örnekleri: Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Test sonuçları Tablo 14 de gösterilmiştir.

Tablo 15. Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Testler (N/mm^2)

	Ham	Palaz	Sivri	Tombul	Yomra
1	57.1	56.5	54.3	56.1	60.1
2	60.1	58.4	44.9	56.2	59.5
3	57.3	57.3	51.6	58	62.1
4	68.8	54	50.8	59.3	66.9
Ortalama	60.82	56.55	50.40	57.40	62.15

Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Testi değerleri ve duncan test sonucu Tablo 16 da gösterilmiştir.

Tablo 16. Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Testleri Ortalamaları (N/mm^2)

Emprenyesiz Kontrol Örneklerinin Liflere Dik Eğilme Direnç Değerleri (N/mm^2)									
	Örnek Sayısı	Mean	Standart Sapma	Standart Hata	Alt sınır	Üst sınır	Min	Max	Duncan
Ham	4	60.82	5.49	2.74	52.08	69.56	57.10	68.80	b
Palaz	4	56.55	1.86	0.93	53.57	59.52	54.00	58.40	b
Sivri	4	50.40	3.96	1.98	44.09	56.70	44.90	54.30	a
Tombul	4	57.40	1.53	0.76	54.95	59.84	56.10	59.30	b
Yomra	4	62.15	3.35	1.67	56.80	67.49	59.50	66.90	b
Total	20	57.46	5.25	1.17	55.00	59.92	44.90	68.80	

Güven aralığı: %95

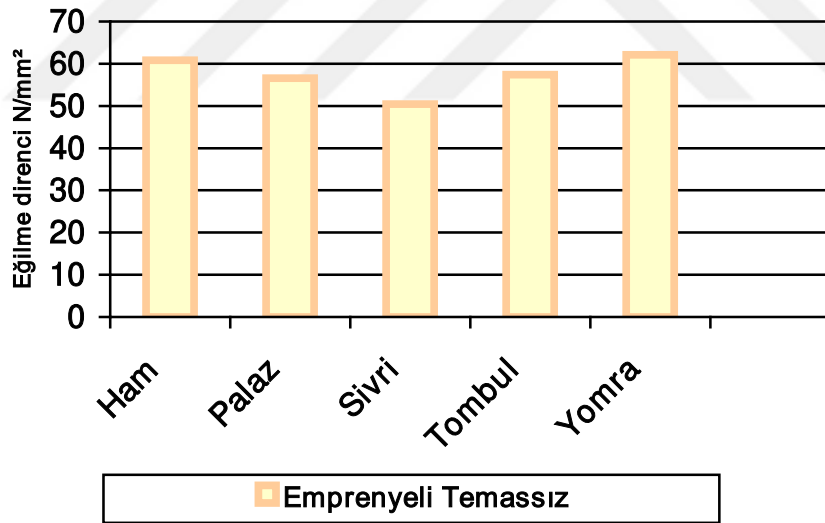
Emprenyeli toprak temassız kontrol örneklerinin varyans analiz tablosu Tablo 17 de gösterilmiştir.

Tablo 17. Emprenyeli toprak temassız kontrol örneklerinin varyans analiz tablosu

Varyans Analiz Tablosu					
emprenyeli_findik_egilme					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama kare	F	Sig.
Gruplar arası	335.97	4	83.99	6.67	.003
Gruplar içi	188.86	15	12.59		
Toplam	524.84	19			

Duncan test sonuçlarında emprenyeli odun örneklerinde sadece sivri findık çeşidi 50.40 N/mm² değeri ile en düşük eğilme direnci göstererek ayrı bir grupta yer alırken, diğer findık grupları ise birbirine yakın değerler ile aynı grupta yer almışlardır. En yüksek statik eğilme direnç değerini Yomra findık odun çeşidi göstermiştir.

Emprenyeli toprak temassız kontrol örneklerinin liflere dik eğilme testleri ortalamaları Şekil 12 de gösterilmiştir.



Şekil 12. Emprenyeli Toprak Temassız Kontrol Örneklerinin statik eğilme testleri ortalama değerleri (N/mm²)

c)Emprenyeli toprak temaslı örneklerinin liflere dik eğilme test

sonuçları:Emprenyeli toprak temaslı örneklerinin liflere dik eğilme test sonuçları

Tablo 18 de gösterilmiştir.

Tablo 18. Emprenyeli toprak temaslı örneklerinin liflere dik eğilme testler (N/mm²)

	Ham	Palaz	Sivri	Tombul	Yomra
1	58.2	55.1	51.3	57.1	60.9
2	58.9	52.9	53.1	55.2	63.1
3	59.5	56.2	49.5	58	59.4
4	61	50.1	45.6	55.3	62.6
Ortalama	59.40	53.57	49.87	56.40	61.50

Değerler N/mm² dir.

Emprenyeli fındık odunları toprakta 1 yıl süreyle teste tabi tutulduktan sonra yapılan statik eğilme direnç değerlerinde Yomra çeşidi fındık odunları 61,50 N/mm² ile en yüksek değeri göstermiştir. Bunu sırasıyla Ham, Tombul, Palaz ve Sivri fındık çeşitleri takip etmiştir.

Emprenyeli toprak temaslı örneklerinin eğilme direnç değerlerine ait istatistik özeti Tablo 19 da gösterilmiştir.

Tablo 19. Emprenyeli toprak temaslı örneklerinin statik direnç değerleri (N/mm²)

Emprenyeli Toprak temaslı örneklerin eğilme dirençleri									
	Örnek	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Alt sınır	Üst sınır	Min	Max	Duncan
Ham	4	59.40	1.19	0.59	57.50	61.29	58.20	61.00	bc
Palaz	4	53.57	2.69	1.34	49.29	57.85	50.10	56.20	b
Sivri	4	49.87	3.20	1.60	44.77	54.97	45.60	53.10	a
Tombul	4	56.40	1.37	0.68	54.20	58.59	55.20	58.00	b
Yomra	4	61.50	1.68	0.84	58.81	64.18	59.40	63.10	cd
Total	20	56.15	4.65	1.04	53.97	58.32	45.60	63.10	

Güven aralığı: %95

Emprenyeli toprak temaslı örneklerin varyans analiz tablosu ve duncan testi sonuçları Tablo 20 de gösterilmiştir.

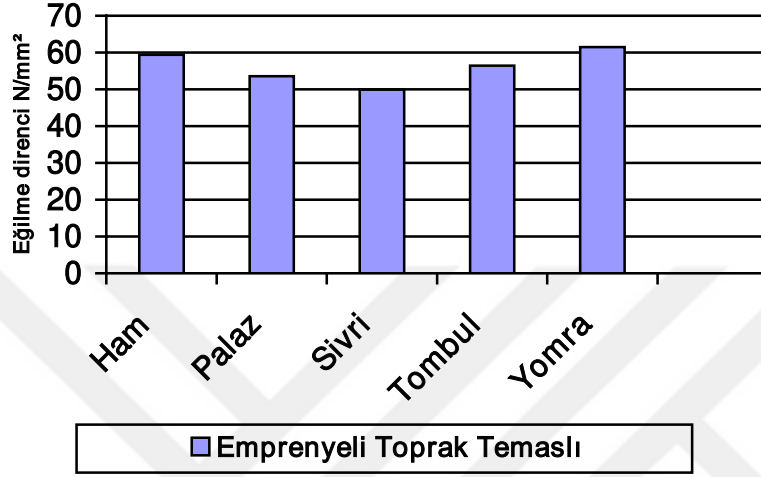
Tablo 20. Emprenyeli Toprak temaslı örneklerin varyans analiz tablosu

Varyans Analiz Tablosu					
Emprenyeli Toprak Temaslı örneklerin eğilme dirençleri					
	Kareler Toplamı	df	Ortalama kare	F	Sig.
Gruplar arası	341.01	4	85.25	17.98	0.000
Gruplar içi	71.09	15	4.74		
Toplam	412,11	19			

Emprenyeli toprak temaslı odun örneklerinin 1 yıl sonundaki eğilme direnç değerlerine bakıldığında sivri 49.87 N/mm² ile en düşük değeri göstererek ayrı bir grup, palaz 53.57 N/mm² ve Tombul 56.40 N/mm² ile farklı bir grupta, Ham fındık

odunu 59.40 ve Yomra 61.50 N/mm² ile farklı grupta yer almışlardır. aynı grupta yer alırken diğer fındık türlerinin farklı gruplarda yer aldıkları görülmüştür. Tombul fındık odunu ise 56.40 N/mm² değeri ile hem Palaz hem de Ham fındık onu ile aynı grupta yer alabilmektedir.

Emprenyeli toprak temaslı örneklerin liflere dik eğilme değerleri karşılaştırması Şekil 13 de gösterilmiştir.



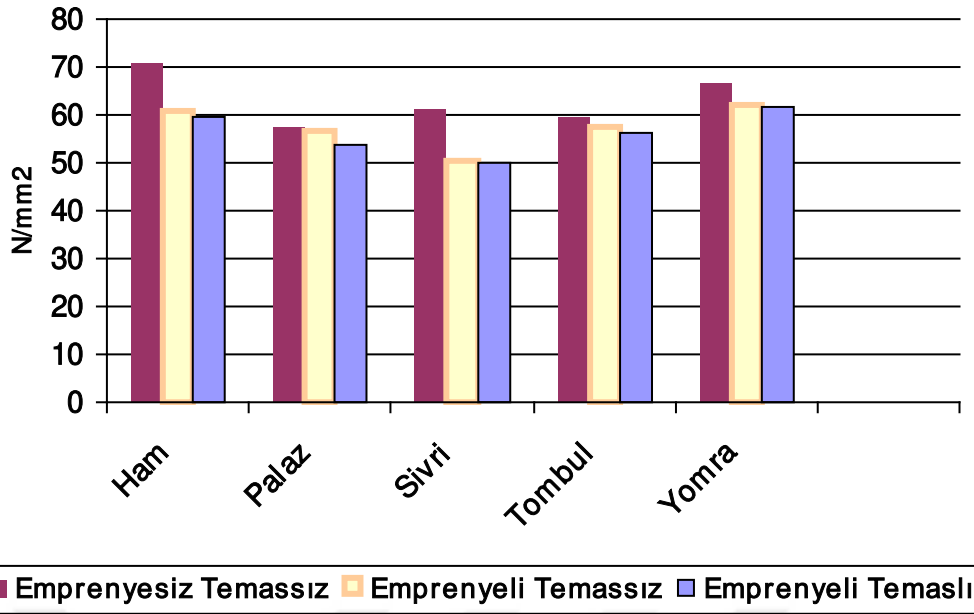
Şekil 13. Emprenyeli toprak temaslı örneklerin liflere dik eğilme değerleri (N/mm²)

Emprenyesiz temassız, emprenyeli temassız ve emprenyeli toprak temaslı tüm örneklerin liflere dik eğilme değerleri ortalaması Tablo 21 de verilmiştir.

Tablo 21. Emprenyesiz temassız, emprenyeli temassız ve emprenyeli toprak temaslı tüm örneklerin liflere dik eğilme değerleri ortalaması

	Emprenyesiz temassız	Emprenyeli Temassız	Emprenyeli Toprak Temaslı
Ham	70.85	60.82	59.40
Palaz	57.52	56.55	53.57
Sivri	61.25	50.40	49.87
Tombul	59.70	57.40	56.40
Yomra	66.75	62.15	61.50

Emprenyesiz temassız, emprenyeli temassız ve emprenyeli toprak temaslı tüm örneklerin liflere dik eğilme değerleri ortalaması Şekil 14 de gösterilmiştir.



Şekil 14. Emprenyesiz temassız, emprenyeli temassız ve emprenyeli toprak temaslı tüm örneklerin liflere dik eğilme değerleri ortalaması

Kollman, 1959 a göre suda çözünen tuzları ile emprenye edilen kayın ve ladin odunlarının eğilme direnç değerlerinde düşüş görüldüğünü belirtmektedir. Wazny ,1973, tuzlu emprenye maddelerinin eğilme direncini %3-16 arasında azalttığını belirtmektedir. Bizim çalışmamızda %5 konsantrasyonda CCB tuzu ile emprenye edilen fındık odun çeşitlerinde emprenyesiz kontrol örneklerine göre statik eğilme testlerinde %1.1 ile %5.3 arasında azalmalar tespit edilmiştir. Ham fındıkta yaklaşık olarak %2.5, Palazda %5.3, Tombulda %1.75, Palaz ve Yomra fındık çeşidinde ise %1.1 oranında statik eğilme direnci azalması tespit edilmiştir.

4.4. Liflere Paralel Basınç Direnç Değerleri

a)Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri: Universal test makinesinde gerçekleştirilen deney sonuçları Tablo 22 de gösterilmiştir.

Tablo 22. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri (N/mm²)

	Ham	Palaz	Sivri	Tombul	Yomra
1	58.5	48.8	49.7	48.8	50.7
2	50.2	47.4	50.1	49.7	54.1
3	55.5	54.1	47.8	49.6	46.8
4	57.5	52.4	50.3	48.6	51.6
5	58.7	51.9	48.0	48.5	52.7
6	50.4	51.8	49.7	51.9	49.0
7	51.2	53.8	51.2	48.3	53.8
8	58.6	54.3	48.6	51.2	49.2
9	61.2	50.3	50.8	50.4	46.7
10	51.1	49.4	51.8	45.9	47.2
Ort.	55.29	51.42	49.8	49.29	50.18

Not: 1 kp / cm² = 0,098 N/mm²

Liflere paralel basınç direnç değerlerine bakıldığında değer Ham fındık odunu 55.29 N/mm² ile en yüksek değeri göstermiş, sonra sırasıyla Palaz 51.42 N/mm², Yomra 50.18 N/mm², Sivri 49.80 N/mm², Tombul 49.29 N/mm² değerleri tespit edilmiştir. Litetatür incelendiğinde Çaliova, 2011 yaptığı çalışmasında liflere paralel basınç direncini Kızılağaç odununda 44.10 N/mm², Ladinde 36.95 N/mm² olarak tespit etmiştir. Liflere paralel basınç değerleri değerlendirildiğinde fındık odun türlerinin Kızılağaç ve Ladinden elde edilen alet sapları, bağ bahçe sıırıkları yerine kullanılabileceği söylenebilir.

Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri ortalaması Tablo 23 de görölmektedir.

Tablo 23. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri ortalaması (N/mm²)

Emprenyesiz kontrol örneklerinin liflere paralel basınç dirençleri									Duncan
	Örnek Say	Mean	Standart Sapma	Standart t Hata	Alt sınır	Üst sınır	Min	Max	
Ham	10	55.29	4.175	1.320	52.30	58.28	50	61	a
Palaz	10	51.42	2.377	.752	49.72	53.12	47	54	b
Sivri	10	49.80	1.333	.422	48.85	50.75	48	52	b
Tombul	10	49.29	1.692	.535	48.08	50.50	46	52	b
Yomra	10	50.18	2.826	.894	48.16	52.20	47	54	b
Total	50	51.20	3.367	.476	50.24	52.15	46	61	

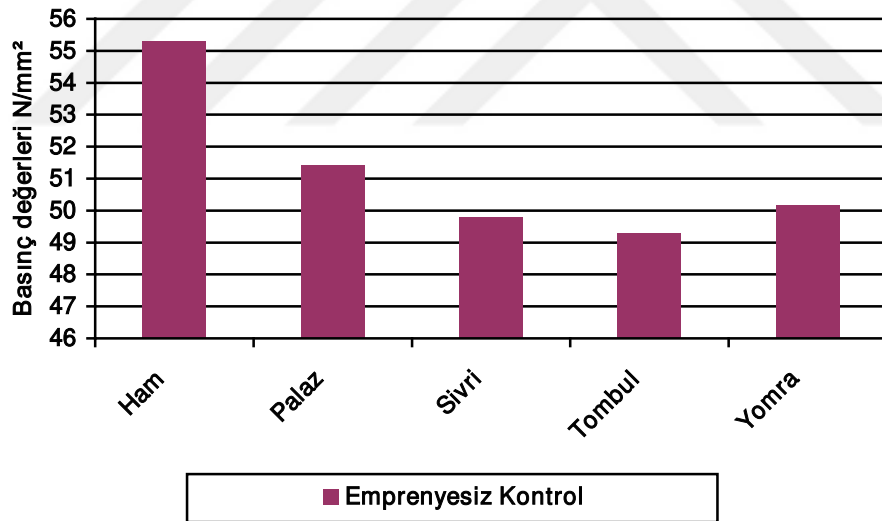
Güven aralığı: % 5

Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri (N/mm^2) varyans tablosu ve duncan testi Tablo 24 de gösterilmiştir.

Tablo 24. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri (N/mm^2) varyans tablosu ve duncan testi

Varyans Analiz Tablosu					
Emprenyesiz kontrol basınç direnci					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	234.249	4	58.562	8.201	0.000
Within Groups	321.330	45	7.141		0.110
Total	555.579	49			

Emprenyesiz kontrol numunelerinin liflere paralel basınç direnç değerlerinin benzerliklerine bakıldığında ham fındık 55.29 N/mm^2 lik direnç değeriyle ayrı bir grupta, diğer 4 fındık odun türü aynı grupta yer almıştır. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri ortalaması Şekil 15 de gösterilmiştir.



Şekil 15. Emprenyesiz toprak temassız (kontrol) numuneleri basınç direnç değerleri ortalaması (N/mm^2)

b)Emprenyeli kontrol fındık odun örnekleri basınç direnç değerleri:

Emprenyeli kontrol fındık odun örnekleri basınç direnç değerleri Tablo 25 de gösterilmiştir.

Tablo 25. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm²)

	Ham	Palaz	Sivri	Tombul	Yomra
1	40.8	56.5	59.2	47.0	53.8
2	51.4	52.0	57.7	45.0	53.2
3	61.9	53.1	56.4	44.6	55.4
4	51.9	62.3	45.3	46.3	52.9
5	61.0	55.9	53.2	60.1	48.0
6	53.5	57.0	49.9	59.5	48.2
7	64.4	49.1	55.6	45.3	54.5
8	53.7	50.9	58.1	45.4	53.5
9	54.9	60.8	52.6	45.2	49.8
10	56.8	53.8	58.7	47.2	40.9
Ort	55.03	55.14	54.67	48.56	51.02

CCB emprenye maddesi ile emprenye edilen findık odun türlerinde liflere paralel direnç değerlerinde Palaz ve Sivri findık türünde %7-9 arasında artış meydana gelirken, Ham, Tombul, Yomra findık türü odunlarında belirgin bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerlerine ait istatistik özet tablo Tablo 26 da gösterilmiştir.

Tablo 26. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm²) ortalamaları

Emprenyeli kontrol örneklerinin liflere paralel basınç dirençleri (N/mm ²)									
	Örnek Say	Mean	Standart Sapma	Standart Hata	Alt sınır	Üst sınır	Min	Max	Duncan
Ham	10	55.03	6.695	2.117	50.24	59.82	41	64	b
Palaz	10	55.14	4.209	1.331	52.13	58.15	49	62	b
Sivri	10	54.67	4.454	1.409	51.48	57.86	45	59	b
Tombul	10	48.56	5.986	1.893	44.28	52.84	45	60	a
Yomra	10	51.02	4.402	1.392	47.87	54.17	41	55	ab
Total	50	52.88	5.694	.805	51.27	54.50	41	64	

Güven Aralığı : 95%

Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm²) varyans tablosu ve duncan testi Tablo 27 de gösterilmiştir.

Tablo 27. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm²) varyans tablosu ve duncan testi

Varyans Analiz Tablosu					
Emprenyeli kontrol örneklerinin liflere paralel basınç dirençleri					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	350.561	4	87.640	3.185	.022
Within Groups	1238.326	45	27.518		
Total	1588.887	49			

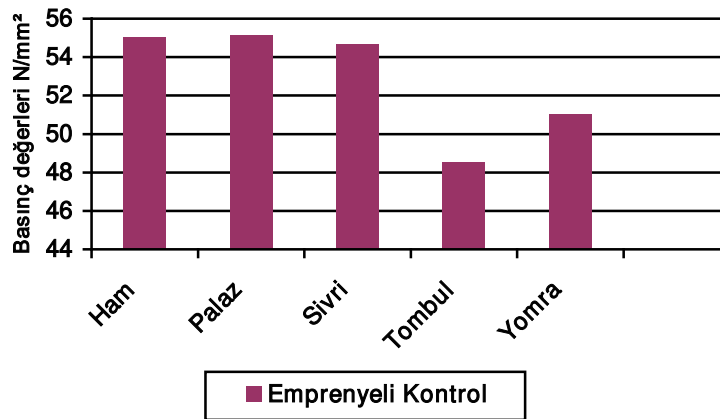
Tablo 28. Emprenyeli kontrol örnekleri liflere paralel basınç Duncan Testi

		1	2
Tombul	10	48.56	
Yomra	10	51.02	51.02
Sivri	10		54.67
Ham	10		55.03
Palaz	10		55.14
Sig.		.300	0.115
Homojenlik grupları, Güven aralığı: %95			

Emprenyeli olup, toprak testine tabi tutulmamış deney numunelerinin homojenlik testlerine bakıldığında Tombul ve Yomra findık odun çeşitlerinin aynı grupta Sivri, Ham, Palaz findık odun türleri aynı grupta yer almışlardır. Yomra findık odunlarının iki gruba da benzerlik göstermektedir.

Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri Şekil 16 da gösterilmiştir.

Şekil 16. Emprenyeli kontrol findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm²)



c) **Emprenyeli toprak temaslı findık odun örnekleri basınç direnç:** Emprenyeli toprak temaslı findık odun örnekleri basınç direnç değerleri Tablo 28 de gösterilmiştir.

Tablo 29. Emprenyeli toprak temaslı findık odun örnekleri basınç direnç değerleri (N/mm²)

	Ham	Palaz	Sivri	Tombul	Yomra
1	47.8	36.7	40.7	51.0	43.6
2	47.4	46.4	36.9	47.6	33.8
3	47.1	40.0	37.5	39.6	50.0
4	45.2	44.5	39.0	47.0	41.9
5	41.8	34.8	40.8	38.4	40.3
6	51.5	46.9	42.6	44.7	41.9
7	49.3	40.8	39.0	52.6	42.0
8	45.1	43.2	43.3	45.0	37.3
9	48.6	37.5	41.4	40.3	38.4
10	46.9	48.6	38.0	40.2	42.5
Ort	47.07	41.94	39.92	44.64	41.17

Bir yıl süre ile toprakla temasta bekletilen emprenyeli findık odunları böcek ve mantarlara karşı çok iyi korunmasına rağmen lifler paralel basınç direnç değerlerinde % 8-25 arasında direnç kaybı tespit edilmiştir. En fazla direnç kaybı %25 ile Palaz findık odu türünde, sonra sırasıyla %20 ile Yomra, %19 ile Sivri, %15 ile ham findık ve % 8 ile Tombul findık odun türünde tespit edilmiştir.

Emprenyeli toprak temaslı findık odun örnekleri basınç direnç değerleri ortalamalarına ait açıklayıcı istatistik tablosu Tablo 29 da gösterilmiştir.

Tablo 30. Emprenyeli toprak temaslı findık odun örnekleri basınç direnç değerleri ortalamaları (N/mm²)

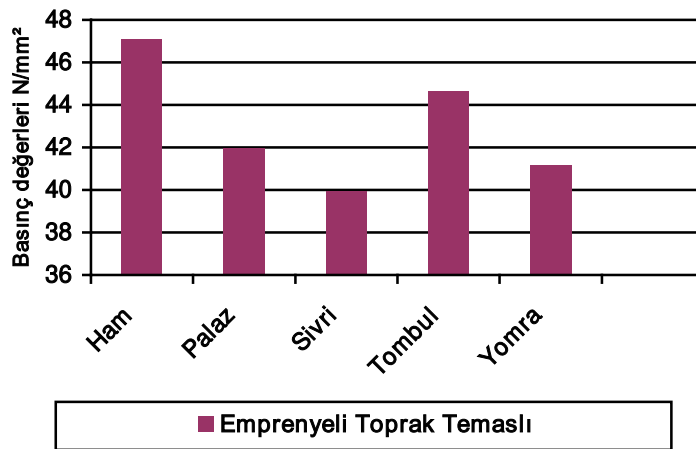
Emprenyeli kontrol örneklerinin liflere paralel basınç dirençleri									
	Örnek Say	Mean	Standart Sapma	Standart Hata	Alt sınır	Üst sınır	Min	Max	Duncan
Ham	10	47.07	2.641	.835	45.18	48.96	42	52	c
Palaz	10	41.94	4.716	1.491	38.57	45.31	35	49	a,b
Sivri	10	39.92	2.174	.687	38.36	41.48	37	43	a
Tombul	10	44.64	4.957	1.568	41.09	48.19	38	53	b,c
Yomra	10	41.17	4.283	1.355	38.11	44.23	34	50	a,b
Total	50	42.95	4.571	.646	41.65	44.25	34	53	

Tablo 30. (Devamı)

ANOVA					
Emprenyeli arazi örnekleri					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	331.999	4	83.000	5.399	.001
Within Groups	691.786	45	15.373		
Total	1023.785	49			
Emprenyeli arazi Numuneleri (N/mm ²)					
Duncan Testi					
Fındık_Grupları	N	a	b	c	
Sivri	10	39.92			a
Yomra	10	41.17	41.17		a,b
Palaz	10	41.94	41.94		a,b
Tombul	10		44.64	44.64	b,c
Ham	10			47.07	c
Sig.		.284	.067	.173	
Homojenlik grupları, Güven aralığı: %95.					

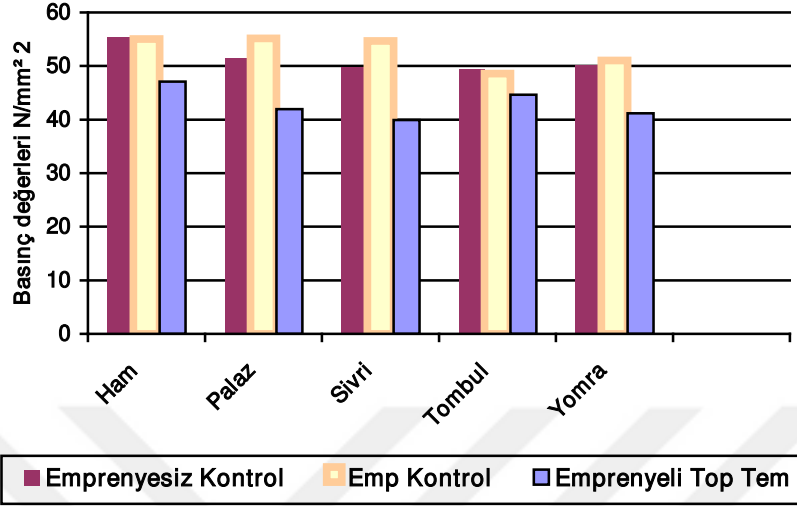
Emprenyeli toprak temaslı fındık odun örnekleri basınç direnç değerleri ortalamaları (N/mm²) varyans tablosu ve duncan testi

Emprenyeli fındık odunları arazide 1 yıl teste tabi tutulduktan sonra yapılan liflere paralel direnç değerleri duncan tablosunda 3 gruba ayrılmıştır. Sivri, Yomra, Palaz fındık odunu örnekleri birbirine yakın basınç direnci değerleri ile aynı grupta yer almıştır (Şekil 17). Tombul ve Ham fındık odun türleri ise birbirine yakın basınç direnç değerleri ile farklı bir grupta yer almışlardır.



Şekil 17. Emprenyeli Toprak Temaslı Fındık Odun Örnekleri Basınç Direnç Değerleri Ortalamaları (N/mm²)

Emprenyesiz kontrol, Emprenyeli Temassız ve Emprenyeli Toprak Temaslı Fındık Odun Örnekleri Liflere Paralel Basınç Direnç Değerleri Ortalamaları Şekil 18 de gösterilmiştir.



Şekil 18. Emprenyesiz kontrol, Emprenyeli Temassız ve Emprenyeli Toprak Temaslı Fındık Odun Örnekleri Liflere Paralel Basınç Direnç Değerleri (N/mm²)

Liflere paralel yönde basınç direnç deney testinde kullanılan deney örnekleri sebze ve fındık bahçesi alanındaki odun örneklerinden hazırlanmıştır. Deney örneklerinin toprak üstü, toprak zonu ve toprak altından olmak üzere üç ayrı kısımdan test örnekleri hazırlanmıştır.

4.5. CCB ile Emprenyeli Çıtaların Kontrol Örnekleri İle Birlikte Karşılaştırmalı Fotoğrafları

Sebze bahçesindeki çıtalar emprenyeli ve emprenyesiz olarak iki farklı grupta incelenmiştir. Sağlamlık endeksleri ve ağırlık kayıplarına ait bulguları elde çıtalar ayrıca makroskobik olarak karşılaştırma yapmak amacıyla da her ağaç türü ve emprenye maddesine ait grup yan yana getirilerek fotoğrafları çekilmiştir. Her fotoğrafta bir ağaç türüne ait dört çeşit CCB ile emprenyeli dört grup bulunmaktadır. Burada her grubun sol taraftaki 5 örneği emprenyeli, sağ taraftaki 5 örneği kontrol (emprenyesiz) örneklerini göstermektedir.

4.6. Odun Örneklerinin Makroskobik Muayenesi

Deneme alanındaki odun örneklerinin 6 aylık süre sonundaki ilk muayenesinde makroskobik gözlemler yapılmıştır. Alanda toprağa sabitlenmiş emprenyesiz örneklerin çoğunluğunun toprak zonundan kolayca kırılacak derecede çürüdükleri gözlenmiştir. Kontrol numuneleri alandan tamamen çıkarılarak denemeye emprenyeli örnekler ile bir 6 ay daha devam edilmiştir.

Açık Alan Örneklerindeki Mantar Tahribatı İçin Puanlama:Açık alan denemeleri için araziye yerleştirilen odun örneklerinin puanlamaları için aşağıdaki puanlama çizelgesinde (Tablo 30) verilen esaslar dikkate alınmıştır (TS 5986 1988).

Tablo 31. Emprenyesiz ve emprenyeli fındık örneklerindeki mantar ve böcek tahribatına ait puanlama.

PUAN	Tahribat Durumu	Açıklama
10	Sağlam	Toprak zonunda ve altında sağlam ve köşeleri keskin kalmış çıtalar. Köşelerdeki ilkbahar odununda hafif yumuşamalar ve ya hafif termit yeniği dikkate alınmaz.
9	Eser miktarda çürüme	Hafif fakat belirgin başlangıç çürüğü veya belirgin termit saldırısı görülenler.
7	Orta derecede çürüme	Çürüme ve ya termit saldırısı belirgin, geniş bir hatta muhtelif derecelerde yaygın. Ahşabın dış tabakasında emprenye maddesi koruyucu gücünü yitirmiş.
4	İleri derecede çürüme	İleri derecede tahribatlı çıtalar. Ancak mukavemeti tamamen kaybolmamış. Çıta hafif bir bükme ve ya vuruşla kırılıyorsa puan 4'den sıfıra indirilir.
0	Mukavemetini kaybetme	Mukavemetini tamamen kaybetmiş.

Denemeye tabi tutulan odun örneklerinde mantar ve böcek tahribatına göre belirlenen sağlamlık endeksleri hesaplanması(Tablo 31).

Tablo 32.CCB ile emprenyeli fındık örneklerinin sağlamlık endeksleri.

Sağlamlık Puanı	Ham		Palaz		Sivri		Tombul		Yomra	
y	f	f.y	f	f.y	f	f.y	f	f.y	f	f.y
10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40
9										
7										
4										
0										
Toplam	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40

Denemeye tabi tutulan odun örneklerinde mantar ve böcek tahribatına göre belirlenen sağlamlık endeksleri tablosu (Tablo 32)

Tablo 33. Denemeye tabi tutulan toprak temaslı CCB ile emprenyeli ve emprenyesiz kontrol örneklerinin sağlamlık endeksleri.

Ortalama Sağlamlık Endeksleri ($T = \Sigma f_y / \Sigma f$)				
Fındık türü	CCB ile emprenyeli odunlar	%	Kontrol odunları	%
Ham	40/4=10	100	12/4=3	30
Palaz	40/4=10	100	8/4=2	20
Sivri	40/4=10	100	0/4=0	0
Tombul	40/4=10	100	0/4=0	0
Yomra	40/4=10	100	0/4=0	0

Şekil 19 da görüldüğü gibi emprenyesiz fındık odun örneklerinde özellikle toprak zonlarında tahribat yoğunlaşmaktadır. Toprak zonlarındaki bu aşırı bozunma sonucu örnekler topraktan çıkarılırken ele kolay gelecek şekilde kırılmak durumunda kalmışlardır.



Şekil 19. Sebze bahçesindeki emprenyeli (üstte) ve emprenyesiz (altta) fındık örnekleri.

Kontrol örneklerinin toprak zonlarındaki kırılmaların en önemli sebebi emprenyesiz olan bu çıta örneklerinde mantar tahribatının meydana gelmiş olmasıydı. Örnekler üzerinde mantar üreme organlarına rastlanmamış sadece mantar miselleri gözlenmiştir. Kontrol örnekleri üzerinde herhangi bir böcek tahribatına rastlanmamıştır.

CCB ile emprenyeli odun türlerinde herhangi bir mantar tahribatı gözlenmediği gibi renk bakımından da fazla bir değişim gözlenmemiştir.



5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmalarda kullanılan fındık çeşitlerinin tam kuru ait özgül ağırlıkları 0.51-0.60 gr/cm³ arasında tespit edilmiş olup Tablo 8 de gösterilmiştir. Özgül ağırlığı en yüksek fındık odun çeşidi Ham fındık çeşidi olarak tespit edilmiştir. Ham fındığı sırasıyla 0.58 gr/cm³ ile Yomra, 0.57 gr/cm³ ile Palaz, 0.54 gr/cm³ ile Sivri, 0.51 gr/cm³ ile Tombul fındık izlemiştir.

Fındık örneklerinde çözelti absorpsiyonuna ait retensiyon değerleri 30.16 – 38.70 kg/m³ arasında değişmektedir. Çözelti absorpsiyonu 38 kg/m³ ile en fazla Palaz fındık türünde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla Yomra 35 kg/m³, sonra Tombul, Ham ve Sivri fındık takip etmiştir. Emprenyeli fındık örneklerinde yapılan penetrasyon derinlikleri ölçümünde CCB tuzunun etkili bir nüfuz kabiliyeti olduğu görülmüştür.

Corylus avellana çeşitlerine ait 5 farklı fındık türünden hazırlanan fındık çıtaları 1 yıl süreyle sebze bahçesi olarak kullanılan arazide toprağa sabitlenerek denemeye tabi tutulmuştur. Emprenyesiz kontrol çıtalarında 6 ay gibi kısa bir sürede çok fazla tahribat gözlenmiştir. Bu tahribatta yörenin iklim şartlarını da önemli rol oynamaktadır. Çünkü Giresun ili Türkiye ortalamasının çok üzerinde yağış miktarına sahip olup yılda 1200 mm/m² civarındadır. Bilindiği gibi açık alanda emprenye maddeleri yağmurun etkisiyle az da olsa zamanla yıkanmaktadır. Ayrıca nemin etkisiyle toprakta ayrıştırıcı organizma faaliyeti daha yoğun olmaktadır. Kontrol örnekleri elle çıkarılmaya çalışıldığında hafifçe baskı uygulayınca kolayca kırılacak kadar bozunmaya uğramıştır. Numuneler üzerinde bariz bir larva ve böcek zararına rastlanmamıştır. Şen, 2001, yaptığı çalışmasında organik ve inorganik madde içeriği fazla olan sebze bahçesi gibi ortamlarda kontrol çıtalarının daha hızlı çürüdüğünü belirtmektedir. Deneme alanına yerleştirilmiş emprenyesiz farklı çeşit fındık odun örnekleri arasındaki bozunma fazla olduğundan bu örneklerle mekanik testler uygulanamamıştır. Kontrol örnekleri üzerinde ileri düzeyde mantar tahribatı olmasına rağmen şapka oluşumu şeklinde mantar üreme organları bulunmamaktadır.

Tüm fındık odun çeşitlerinden hazırlanan CCB ile emprenyeli örneklerin makroskobik olarak görüntüsü iyi durumdaydı. Emprenye maddesine özgü olan yeşil renk dahi odun örnekleri üzerinde belirgin olarak korunmuştu. Altı aylık süre sonundaki bozunmalarından dolayı emprenyesiz örnekler araziden çıkarılırken emprenyeli örnekler topraktan çıkarılmamış, arazide teste devam edilmiştir.

Çalışmada %5 konsantrasyonda CCB tuzu ile emprenye edilen findık odun çeşitlerinde emprenyesiz kontrol örneklerine göre statik eğilme testlerinde %1.1 ile %5.3 arasında azalmalar tespit edilmiştir. Ham findıkta yaklaşık olarak %2.5, Palazda %5.3, Tombulda %1.75, Palaz ve Yomra findık çeşidinde ise %1.1 oranında statik eğilme direnci azalması tespit edilmiştir.

Arazide bekletilen emprenyeli odun numuneleri ile araziye yerleştirilmemiş emprenyeli kontrol findık odun örnekleri arasında statik eğilme direnci istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. Emprenyeli örneklerdeki liflere paralel basınç direnç değerlerinde artış istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.. Emprenyeli olup arazide bekletilmiş numunelerdeki basınç direnç değerleri azalmalar tespit edilmiştir.

Bilindiği gibi findık yetiştiricileri bazı findık çeşitlerinden sepet örme, alet sapları yapımı, ayrıca çengel v.s. olarak faydalanmaktadır. Bu çalışmada findık odun çeşitleri arasındaki en bariz fark emprenyesiz kontrol numunelerinin karşılaştırılması ile ortaya konulması hedeflenmişti. Ancak kullanılan örnek boyutları 20x20 mm den daha kalın örnek hazırlamaya imkan vermediğinden açık arazide çabuk bozunarak 6 ay süre sonunda herhangi bir mekanik teste uygun sağlamlıkta örnek kalmamıştır. Bununla beraber aralamada elde edilen 3-5 yaşındaki findık odunlarının henüz genç çalılar olmasından dolayı bunlardan hazırlanan numuneler arasında farklar az da olsa bulunmuştur.

5.1. Öneriler

Bu çalışma sonucunda açık arazi şartlarında findık odunlarının emprenyesiz kullanılmaları durumunda 6 aydan daha kısa zamanda bozundukları tespit edilmiştir. Bu sonuç findık odunlarının doğal dayanıklılığı düşük türler arasında olduklarını kanıtlamaktadır.

Çalışmanın sonuçları findıkta budama (ayama) atıklarının toprağa temasta bağ bahçe sırtığı ya da benzer bir amaç için kullanılmaları durumunda mutlaka insan ve çevre sağlığı için tehdit oluşturmeyen CCB gibi emprenyeli maddeleri ile uygun konsantrasyonda muamele edilmeleri gerektiğini göstermektedir. Çalışmada kullanılan örnek boyutlarımız 20x20 mm gibi oldukça ince boyutlu olmasına rağmen sadece %1-5 arasında bir statik direnç kaybı tespit edilmiştir.

Findık odun çeşitleri arasındaki direnç değerlerinin farkını belirlemek için 2x2 cm yerine 3x3 cm kalınlıklarında test örnekleri ile çalışılırsa daha belirgin sonuçlar ortaya çıkarmak faydalı olacaktır.

Böylece budama ve aralama işlemlerinde ortaya çıkan kullanılabilir kalitede odunların çok daha uzun süre dayanması sağlanarak ve sıklıkla değiştirilmesinin önüne geçilebilecek ve ekonomiye kazandırılmış olacaktır.



KAYNAKÇA

- ASTM D 1413-007 (2007). Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives, Philadelphia
- Ayfer, M., Uzun, A., ve Baş, F., (1986) Türk Fındık Çeşitleri, Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği Yayınları, Ankara KBFİB Yayınevi, 95 s.
- Becker, G., (1974) Results and Trends in Wood Preservation, *Wood Science and Technology*, 8, 163-183
- Berkel, A., (1972) *Ağaç Malzeme Teknolojisi Cilt II, Ağaç Malzemenin Korunması ve Emprenye Tekniği*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No:1745-183, 592 s.
- Bak, T.,(2010). Fındıkta (*Corylus avellana* L.) Farklı Dal Sayılarının Kalite Faktörleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Bak, T., ve Karadeniz, T. (2019) Fındıkta Budama Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. II. Uluslararası Tarım Kongresi, 21-24 Kasım 2019. Ayaş, Ankara.
- Bozkurt, Y., ve Erdin, N., (1985) Ticarete Önemli Yabancı Ağaçlar, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, 4024-12, ISBN 975-404-467-8, İstanbul, 462 s
- Bozkurt, Y., ve Erdin, N., (1985) Ağaç Malzemenin Korunması ve Önemi, *Ahşap Malzemenin Korunması Semineri*, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:338, Ankara, 6-19
- Bozkurt, Y., Göker, Y., ve Erdin, N., (1993) Emprenye Tekniği, İstanbul Üniversitesi Yayın No:3779, O.F. Yayın No:425, ISBN 975-404-327-2, 429 s
- Bozkurt, Y., ve Erdin, N., (1997) *Ağaç Teknolojisi Ders Kitabı*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 3998/445, 220 s.
- Bozkurt, Y., Göker, Y., ve Erdin, N. (1993) *Emprenye Tekniği*, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:3779 - 425, ISBN 975-404-327-2, , 429 s.
- Çaliova, Z (2011) Kızılağaç ve doğu ladini odunlarının bazı fiziksel ve mekanik özellikleri üzerine ısıtıl işlemin etkisi, Karabük Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Karabük
- Çalışkan, T., 1995. Fındık Çeşit Kataloğu, Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara Bitkisel Üretim Geliştirme Daire Başkanlığı Mesleki Yayınlar Serisi, s: 72.

- Çetin, Y., (1985) Emprenyenin Önemi ve Ekonomik Analizi, *Ahşap Malzemenin Korunması Semineri*, Ankara MPM Yayınları:338, s. 20-27.
- Çetiner, E., Okay, A.N., ve Baş, F. (1984). Yuvarlak Pomolojik Fındık Grubunda Çeşit ve Tozlayıcı Ön Seçimi Sonuç Raporu. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Ülkesel Proje Kod No:111-038-1-280. Giresun Fındık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü
- Ecevit, O., Tuncer, C, Özman S., Mennan, S, ve Akça, İ. (1996) Karadeniz Bölgesi Fındık Bahçelerindeki Doğal Düşmanlar ve Biyolojik Savaşmada Kullanılma Olanakları. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, O.M.Ü., Zir. Fak., Samsun, s; 295
- İrkılata, M. (2019) Nano partiküllü koruyucu maddelerin bazı ağaç türlerinin fiziksel ve mekanik özelliklerine etkileri, Gümüşhane Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane
- Kerner, G., Gattwald, S., ve Ritter, H., (1992) Temperature-Dependent Leaching Behaviour of CF salts and Environmental Stress, *Holz als Roh-und Werkstoff*, Vol.52, No:5.
- Keskin, H. (2003) Lamine edilmiş doğu ladini (*Picea orientalis* Lipsky) odununun bazı fiziksel ve mekanik özellikleri, *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 4 (1), 138-151
- Keskin, H. ve Dağlıoğlu, Nihat (2016) Bazı odun türlerinde Tanalit-E emprenye maddesinin eğilme direnci ve eğilmede elastiklik modülüne etkileri, Artvin Çoruh Üniversitesi, *Orman Fakültesi Dergisi*, 17(1), 62-69
- Kılıç, A, (1998) Ağaç Türlerine Göre Suda Çözünen Emprenye Maddelerinin Yıkanma Özellikleri, ZKÜ Yüksek Lisans Tezi, Bartın, 78 s
- Kırca, L. (2010) Fındıkta (*Corylus avellana* L.) ocak dikim yaşı ile verim ve kalite arasındaki ilişkiler. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Kollman F (1959) Die eigenschaftänderung von gruben holz nach schutzsalzimpregnierung Forschungsber. Des Landes Nordrhein, Westfalen, Germany
- Köksal, A. İ. (2002) Türk Fındık Çeşitleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ISBN 975-92886-0-5. Ankara Fındık tanıtım Grubu Yayınları, 136s.
- Kretschmann David E. (2010), Mechanical Properties of Wood: in Wood Handbook, Published by Forest Products Laboratory, United States Department of Agriculture Forest Service, Madison, Wisconsin
- Lagerstedt, H. B. (1975). Filberts. Advances in fruit breeding Purdue Univ. Press, West Lafayette, Ind, 456-488.

- Özgül, U. (2014) Adi fındık (*Corylus avellana* L.) odununun kâğıt hamuru üretimine uygunluğu, Yüksek lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 28, Ders Kitabı: 11, Adana, 486s
- Pierre-Yves C., (1993) *Guidelines and Standards Division*, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada.
- Sherwood, G.E., (1986) *Technology of Preserving Wood Structures*, U.S. Department of Agriculture, Forest Service.
- Scalbert, A., Cahill, D., Dirol, D., Navarrete, M.A., Troya, M.T. ve Leemput, M.V., (1998) A Tannin/Copper Preservation Treatment for Wood, *Holzforschung*, 52, 133-138,
- Şen, S. (2001). Bitki fenollerinin odun koruma etkinliklerinin belirlenmesi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Doktora tezi,, Zonguldak.
- Şen, S., ve Hafizoğlu, H., (2008) Bazı Bitkisel ekstraktların toprakla temasta odun koruyucu etkinliklerinin belirlenmesi, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi *Ormancılık Dergisi*, 4(1-2), 69-82
- Şen, S., ve Hafizoğlu, H., (2001) Ahşap Korumada Kullanılan Bazı Kimyasalların Çevreye Etkileri, *Ulusal Sanayi Çevre Sempozyumu*, Mersin Üniversitesi, Mersin, 7 s
- Şen, S., Tascioglu, C. ve Tırak, K. (2009) Fixation, leachability, and decay resistance of wood treated with some commercial extracts and wood preservative salts, *International Biodeterioration and Biodegradation*, 63(2), 135-141
- TS 344 (1981) *Ahşap Koruma Genel Kuralları*, TSE, Ankara.
- TS EN 252 (1996) *Toprakla Temasta Ahşap Koruyucuların Bağlı Koruma Etkinliğinin Tayini İçin Saha Deney Metodu*.
- Tümsek, M. (1987) *Emprenye Maddeleri İle İlgili Standart Test Metodları ve Türkiye’de Emprenye Maddeleri Üretimi*, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- URL 1 (2023) <http://www.giresuntb.org.tr/FindikTicaretTarihi>. Erişim tarihi 14.01.2024
- URL 2 (2023) www.cografyaharita.com) Erişim tarihi 24.02.2024
- URL 3 (2012) <https://arastirma.tarim.gov.tr/findik> Erişim tarihi 21.04.2023
- URL 4 (1995) DPT, VII. 5 Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, *Orman Ürünleri Sanayi*, Yayın No: DPT:2376-ÖİK:445, Ankara. Erişim tarihi 06.06.2023

Wazny J (1973) Investigations of the influence of wood preservatives on strength, *drevesiny. Sreda*, 3: 181-185.

Var, A.A., (2000) *Emprenye Edilmiş Yongalardan Üretilen Yonga levhaların Bazı Teknolojik Özellikleri*, Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon, 242 s.



ÖZGEÇMİŞ

Haşim KIR İlkokulu Tirebolu Dumlupınar ilkokulunda, ortaokulu Tirebolu cumhuriyet ortaokulu ve Trabzon Zehra Kitapçıoğlu ortaokulunda, Liseyi Giresun Atatürk Lisesinde tamamlamıştır. Lisans Eğitimini Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kimya Öğretmenliği bölümünde yapmıştır. Tezsiz yüksek lisans eğitimini Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen ve Matematik alanları eğitimi üzerine tamamladı. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fizikokimya Anabilim dalında doktora öğrencisi olarak öğrenimine devam etmektedir. 1999 yılında başladığı öğretmenlik mesleğine halen devam etmektedir. Mesleğinde Van ilinde Hüsrevpaşa ilkokulu, Çartak ilkokulu, Çaybağı ilkokulu Çaldıran Lisesi'nde görev yapmış, Giresun Tirebolu ilçesinde ise Kovanpınar Ortaokulu, Giresun Lisesi, Espiye Çok Programlı Lisesi, Tirebolu Denizcilik Anadolu Meslek Lisesi ,Espiye Süleyman Demirel Ortaokulu, Tirebolu Şehit Binbaşı Hüseyin Avni Alparslan ortaokulu, Arslancık Ortaokulu, Sekü Ortaokulu Harşit öğretmenevi ve Akşam Sanat Okulunda idareci olarak görevlerde bulunmuştur. Haşim KIR evli ve üç çocuk babasıdır.