

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇEŞİTLİ TIBBİ AROMATİK BİTKİ EKSTRAKTLARININ AHŞAP
ENDÜSTRİSİNDE DEĞERLENDİRİLEBİLME OLANAKLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serap ALPAY ÖLMEZ

**Danışman
Prof. Dr. Hüseyin PEKER**

Artvin 2020

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ÇEŞİTLİ TIBBİ AROMATİK BİTKİ EKSTRAKTLARININ AHŞAP
ENDÜSTRİSİNDE DEĞERLENDİRİLEBİLME OLANAKLARI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serap ALPAY ÖLMEZ

**Danışman
Prof. Dr. Hüseyin PEKER**

Artvin 2020

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin Çoruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Çeşitli Tıbbi Aromatik Bitki Ekstraktlarının Ahşap Endüstrisinde Değerlendirilebilme Olanakları” adlı çalışmamı sonuna kadar danışmanım Prof. Dr. Hüseyin PEKER’in sorumluluğunda yürüttüğümü, örnekleri kendim hazırladığımı, deneyleri/analizleri laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan almış olduğum bilgileri metinde ve kaynaklarda eksiksiz bir biçimde belirttiğimi, çalışma süresince bilimsel araştırmalar ve etik kurallarına uygun olacak şekilde davrandığımı, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 04/09/2020

Serap ALPAY ÖLMEZ
İmza

JÜRİ TEZ KABUL TUTANAĞI
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof.Dr. Hüseyin PEKER danışmanlığında, Serap ALPAY ÖLMEZ tarafından hazırlanan “Çeşitli Tıbbi Aromatik Bitki Ekstraktlarının Ahşap Endüstrisinde Değerlendirilebilme Olanakları” adlı çalışma 04.09.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Hüseyin PEKER **İmza:**.....

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Nadir ERSEN **İmza:**.....

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin TAN **İmza:**.....

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

.... /...../

Doç. Dr. Hamit ŞAFAKCI
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

“Çeşitli Tıbbi Aromatik Bitki Ekstraktlarının Ahşap Endüstrisinde Değerlendirilebilme Olanakları” adlı çalışmada antioksidan/anti bakteriyel özelliği tespit edilmiş olan çayır soğanı, çadır, ışgın bitkilerinin çeşitli konsantrasyonlarda (%1, % 3) ekstraktları (özütleri) hazırlanmak suretiyle ahşapta emprenye edilebilme yeteneği ve belirlenen bulgular etrafında ahşap sanayii, iç/dış mekan mobilyaları, ahşap oyuncaklar, hastaneler, hijyen gerektiren tüm mekan ve alanlarda kullanılması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada gerek yönlendirmede ve gerekse çalışmanın her aşamasında deneyim ve tecrübesiyle desteğini ve yardımlarını her zaman gördüğüm sayın danışman hocam Prof. Dr. Hüseyin PEKER’e teşekkürlerimi sunarım.

Özellikle laboratuvar çalışmaları ve uygulamalarda yardımlarını esirgemeyen çok kıymetli hocam Doç. Dr. Şule CEYLAN’a, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin TAN’a ve Tek. Öğr. Erdinç YILDIRIM’a, Orm. End. Müh. Uğurcan USTA’ ya minnettarlığımı sunarım.

Çalışmanın tüm ahşap/inşaat endüstrisine ve bilim âlemine katkılar sağlaması dileğiyle.

Serap ALPAY ÖLMEZ

Artvin - 2020

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEZ BEYANNAMESİ	I
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
KISALTMALAR DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Literatür Çalışması	3
1.3. Ağaç Türleri.....	5
1.3.1. Sarıçam Ağacı (<i>Pinus sylvestris</i> L.)	5
1.3.1. Kestane (<i>Castanea sativa</i> Mill.)	6
1.4. Aromatik Tıbbi Bitki Türleri	6
1.4.1. Çayır soğanı (<i>Allium schoenoprasum</i> L.)	6
1.4.2. Çaçır (<i>Ferula comunis</i> L.)	7
1.4.3. Işgın (<i>Rheum ribes</i> L.)	7
2. MATERYAL VE YÖNTEM	8
2.1. Materyal	8
2.1.1. Ahşap ve Bitki Türü	8
2.1.2. Bitki Temini ve Özüt (Ekstrakt) Hazırlama	8
2.2. Yöntem	8
2.2.1. Deney Örnek Hazırlığı.....	9
2.2.2. Emprenye İşlemi.....	9
2.2.3. Tutunma Miktarı(%).....	9
2.2.4. Fiziksel Özellikler.....	10
2.2.4.1. Hava/Tam Kuru Özgül Ağırlık.....	10
2.2.5. Mekanik Özellikler	10

2.2.5.1. Eğilme Direnci ve Elastiklik Modülü.....	10
2.2.5.2. Basınç Direnci	10
2.2.5.3. Dinamik Eğilme Direnci	10
2.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	10
3. BULGULAR	12
3.1. Çözelti Özelliği.....	12
3.2. % Tutunma Değeri	12
3.3. Fiziksel Özelliklere İlişkin Bulgular.....	13
3.3.1. Hava /Tam Kuru Yoğunluk Miktarı(g/cm ³)	13
3.4. Mekanik Özellikler	14
3.4.1. Eğilme Direnci.....	14
3.4.2. Elastiklik Modülü	15
3.4.3. Basınç Direnci	16
3.4.2. Dinamik Eğilme (Şok) Direnci.....	17
4. TARTIŞMA.....	19
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	23
KAYNAKLAR.....	25
ÖZGEÇMİŞ	28

ÖZET

ÇEŞİTLİ TIBBİ AROMATİK BİTKİ EKSTRAKTLARININ AHŞAP ENDÜSTRİSİNDE DEĞERLENDİRİLEBİLME OLANAKLARI

İnsanlık tıbbi aromatik bitkileri tarihin başlangıcından beri çok çeşitli alanlarda kullanagelmiştir. Özellikle tıbbi aromatik bitki materyali barış/savaş ortamlarında yaraların iyileştirilmesinde, hastalıkların tedavi edilmesinde ilaç olarak tercih edilmiş, bireylerin/ortamların daha temiz/sağlıklı olabilmeleri açısından aromatik kokular, koruyucular elde ederken sağlıklı yaşam bakımından yemek/besinlerde katkı maddesi olarak görev yapmıştır. Ahşap malzemenin organik yapısı bilinmesinin de ötesinde yüzlerce kullanım alanı olması ve insanla iç içe olunan her ortamda bu malzemenin kullanılması daha sağlıklı/hijyen (antibakteriyel/antioksidant) özellik kazandırılması çalışmanın ana temasını oluşturmuştur. Çalışmada çayır soğanı, ışgın, çaçır bitki özütleri (%1,3) konsantrasyonlarında hazırlanarak teknolojik özellikler tespit edilmiştir.

Deney sonuçlarına göre; tutunma düzeyi yönüyle en yüksek kestane odununda %1 çayır soğanı özütü (% 0.76), hava kurusu özgül ağırlık değeri en yüksek kestane %3 çayır soğanı (0.50 g/cm^3), en yüksek tam kuru özgül ağırlık kestane çaçır, ışgın özütü (0.50 g/cm^3), eğilme direnci en yüksek kestane odununda % 3 çaçır özütü (86.46 N/mm^2) belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnsan/çevre, Emprenye, Teknolojik özellikler, Ahşap, Tutunma

SUMMARY

THE OPPORTUNITY OF VARIOUS MEDICINAL AND AROMATIC PLANT EXTRACTS IN THE WOOD INDUSTRY

Human medicinal aromatic plants have been used in a wide variety of fields since the beginning of history. Especially medicinal aromatic plant material has been preferred as a medicine for healing wounds and treating diseases in peace / war environments, while it has obtained aromatic odors and preservatives in order to make individuals / environments cleaner / healthier, it has served as an additive in food / food in terms of healthy life. Beyond knowing the organic structure of the wood material, the main theme of the study is that it has hundreds of uses and the use of this material in every environment where people are intertwined with a healthier / hygienic (antibacterial / antioxidant) feature. In the study, technological properties were determined by preparing meadow onions, luminous, and herbal extracts in concentrations (1, 3%).

According to the results of the experiment; 1% meadow onion extract (0.76 %) in the highest chestnut wood in terms of adherence level, 3% meadow onion (0.50 g / cm³) in the chestnut with the highest dry air specific weight value, operates in the chestnut with the highest full dry specific gravity, luminous extract (0.50 g / cm³), 3% chill extract (86.46 N / mm²) was determined in chestnut wood with the highest bending resistance .

Key Words: Human/environment, Impregnation, Technological properties, Wood Retention

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Çözelti Özellikleri	12
Tablo 2. % Tutunma (Retensiyon) ve Duncan Testi Sonuçları	12
Tablo 3. Hava Kuru / Tam Kuru Özgöl Ağırlık (g/cm ³)	13
Tablo 4. Eğilme Direnci Değerleri ve Duncan Testi Sonuçları (N/mm ²).....	14
Tablo 5. Elastiklik Modülü Değerleri (N/mm ²)	15
Tablo 6. Basınç Direnci ve Duncan Testi Sonuçları (N/mm ²)	16
Tablo 7. Dinamik Eğilme Direnci ve Duncan Testi Sonuçları	17

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Kurumaya Bırakılan Bitki Örnekleri.....	8
Şekil 2. Deney Örnekleri.	9
Şekil 3. % Retensiyon Değişimi	13
Şekil 4. Hava/Tam kuru Özgül Ağırlık Değişimi (g/cm^3).....	14
Şekil 5. Eğilme Direnci Değişimi (N/mm^2).....	15
Şekil 6. Elastiklik Modülü Değişimi	16
Şekil 7. Basınç Direnci Değişimi	17
Şekil 8. Dinamik Eğilme Direnci Değişimi	18

KISALTMALAR DİZİNİ

EN	Avrupa standardı (European Standards)
ES	Emprenye sonrası
MOE	Elastkiyet modülü (Modulus of Elasticity)
% R	% Retensiyon
HG	Homojenlik grubu
St. Sp.	Standart sapma
AK	Ağırlık kaybı
Ba	Borikasit

1. GİRİŞ

Ekonominin önem taşıdığı orman kaynakları aynı zamanda hayati görev olarak ekolojik ortama çok büyük katkılar sağlamaktadır. Karbondioksit salınımı ve doğal dönüşüm orman kaynaklarının döngüsüyle karşılanmaktadır. Bütün bunların yanında insanların turizm hareketliliklerinde orman varlığı/ortamı fiziksel/ruhen dinlenme olanağı sağlamaktadır. Ormanların sağladığı bu fayda ve hizmetlerin sağlıklı bir toplum ve yaşanabilir bir çevre için mutlaka zorunlu ve gereklidir. İnsanoğlu yaradılışından günümüze kadar giyim, barınma, yiyecek ve yakacak gibi neredeyse bütün ihtiyaçlarını ormanların sınırları içerisinde karşılamaktaydı. Fakat günümüzde teknoloji, ormancılık yöntemi ve orman işletmeciliğinin gelişimi, insanların ormanlardan elde ettiği ihtiyaçlarını yalnızca odun hammaddesi üzerine yoğunlaştırmıştır (Özkan ve ark., 2014).

1.1. Genel Bilgiler

Ahşap insanlığın varlığından bu yana birçok yerde kullanım alanı olduğu önemli bir hammaddedir. Dünyada teknolojinin gelişmesiyle birlikte ahşabın kullanım alanının çeşitlenmesiyle kullanım düzeyi çoğalmıştır. Buna rağmen bu materyalin organik yapıları nedeniyle biyotik/abiyotik etkenlerle yıkıma uğratılmaktadır. Ahşabın bu dezavantajı çeşitli koruma yöntemleri ve teknikleriyle azaltılabilir özelliğine sahiptir. Ahşap çeşitli kimyasalların kullanımı olmadan da birtakım önlemlerle dayanımlı duruma gelebilmektedir. Ancak risklerin çeşitliliği, sürekliliği durumları kimyevi işlemleri de zorunlu kılmaktadır (Kartal ve Ünamura, 2004).

Emprenyesi yapılmış ahşabın (biyotik/abiyotik vb.) etkenlere dayanımlı olmasının yanında ekonomikliği, estetikliği görüntüsü özellikleriyle de inşaat endüstrisinde önemli yer tutmaktadır. Demiryollarında, traverslerde, deniz tahkimat direkleri, soğutma kulesinde, peyzaj düzenlemelerinde, dış mekan mobilyalarında, inşaat yapılarında su bazlı çözülebilen emprenye maddeleri önemli oranda artmıştır. Su bazlı emprenye maddeleri işleme alınmış odunda genellikle kokusal yapıyı yok etmekte ve emprenyenin akabinde çok çeşitli üst yüzey işlem yapılabilir. Kullanım yerlerinde ve taşıma işlemleri sırasında rahatlıkla tercih edilebilmektedir (Kartal, 1998).

Dünyada binlerce yıldan beri süregelen yazılı kaynaklara bakıldığı zaman; Çin: Bilinen en eski yazılı kaynaklardan biri olan Pen T'srao M.Ö 3200 yıllarında Çin imparatoru Shen Nung tarafından yazılan Çin Farmakopesi'dir. 1.yy'da yaşamış olan Romalı hekim Plinius'un "Historia Naturalis" isimli 37 ciltlik eserinde 1000'e yakın drog kayıtlıdır ve bunlar tedavi tesirlerine göre sınıflandırılmıştır. 2.yy'da Bergama'da doğan Galinus ise hem hekimliği hem de hazırlamış olduğu ilaçlar ile tanınmış ve 'Eczacılığın Babası' olarak kabul görmüştür. Eserlerinde 500'e yakın bitkisel ve hayvansal drogdan bahsederek etkilerini belirtmiştir (Özata, 2006).

Antioksidan varlığı belirlenen çok çeşitli maddeler bulunmaktadır. Günümüzde bu malzemelerin büyük bir kısmını diyetlerde (bitkisel ürünlerden) temin ederken, bazı kısımlarını insan bedeni kendi üretmekte , serbest radikal yapısına savunmacı sistem üretmektedir. İnsan bedeninin serbest radikal yapısına karşı oluşturduğu koruma kalkanı "katalaz, antioksidanlar, glutatyonperoksidaz ve SOD (superoksitdismutaz)" gibi enzimlerdir (Seçkin, 2014).

Son yıllarda dünyanın tamamına yakınında antibiyotiğin bilinçsiz tüketimi sonucunda, insanın vücuduna yerleşen bakterilerin antibiyotiklere karşı bağışıklık oluşturduğu bildirilmiştir. Buna bağlı olarak gün geçtikçe bakteriler yok edilmesi için daha ağır ve dozajı yüksek ilaçlar üretilmeye başlamıştır (Çelik vd., 2010). Tekrar ilaç türlerine direnç gösteren patojenik ve fungus/bakteri yapısı bağışıklık yapısını zayıflatmakta akabinde AIDS, kanser, enfeksiyon gibi hastalıklarda tedavi zorlaşmaktadır. (Ünal, 2006). Oluşan bu yapı karşısında ilim insanları çeşitli literatürlerden yenilikçi antimikrobiyal bileşik yapısının oluşturulmasına destek vermiştir (Şen, 2011). Bitkilerden yenilikçi "antimikrobiyal kemoterapotik" maddeler sağlanabileceği , çok çeşitli zengin bitki yapısı olması çalışmaları tıp alanında kullanılan bitki yapısına yönlendirmiştir (Ünal, 2006; Şen, 2011).

Ahşabın diğer bir özelliği de yeryüzünün çok çeşitli alanlarında olmasıyla beraber yetiştirilebilirlik düzeyidir. Fakat yaşanan süreçte tropikal ormanlardaki aşırı kesim orman kaynağı yapısını tehlikeye düşürmektedir. Hammaddesel odununun verimli değerlendirilmesi için çok çeşitli özelliğinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Ahşabın (fizik, kimya, makro/mikroskobik vb.) özelliği tanımada çok büyük öneme sahiptir (Doğu, 2001).

Orman varlığının hızlı bir şekilde azalması ve insanoğlunun yaşamış olduğu çevre içerisinde sentetik/kimyasal etkilere maruz kalması ciddi tehditler oluşturmaktadır. Doğal bitkiler çok

çeşitli amaçlarla (tıbbi, kozmetik, gıda, baharat, ziraat , hayvancılık, baharat, boya sanayii vb) kullanılmakta olup ; organik olan ahşabın antioksidan/anti bakteriyel özelliği belirlenmiş olan ışkın bitkisinin çeşitli konsantrasyonları (%1, % 3) ekstrakt (özüt) elde edilmesi suretiyle emprenye edilebilme özelliği ve bazı teknolojik özellikleri belirlenmesinin yanında ahşapta hijyenik bir yapı oluşturulmaya çalışılmıştır.

1.2. Literatür Çalışması

Son yıllarda tıbbi bitkiler ve bunların üzerindeki çalışmalara karşı duyulan ilgi çok artmıştır. Bu ilginin artmasının nedenlerinden başlıcaları, sentetik ilaçların çok pahalı olmaları, birçok yan etkilerinin bulunması ve her hastalığı tedavi etme niteliğine de sahip olmayışıdır (Özata, 2006).

Peker (2015) atık çaydan elde etmiş olduğu ekstraktı (özüt) emprenye işlemine tabi tutmuş ve akabinde su bazlı vernikle ikincil işlem olarak uygulayarak yüzey sertlik özelliğinin araştırmış çay ekstraktının su bazlı vernikle kullanımında sarıçam/kayın odunlarında olumlu sonuç verdiğini tespit etmiştir.

Göktas ve ark.(2009) yaptığı araştırmalarda zakkum bitkisinden (*Nerium Oleander L.*) ekstrakt elde etmiş ve özüt yapısının koruyuculuk /üst yüzey malzemesi olarak değerlendirme açısından çeşitli sürelerde UV ışımına bırakarak renksel değişimini araştırmıştır (Göktas ve ark. 2009a,b).

Ahşabın bazı bitkisel yağ yapısıyla emprenye işlemine tabi tutulduğu ve bunun sonucunda ağırlıklarında ve yoğunluk değerlerinde artışlar olduğu bildirilmiştir (Bazyar ve ark. 2010; Tomak 2011).

Olsson ve ark. (2001) odunda bazen yağ yüklemine yüksek olduğu durumlarda mekanik özelliklerde azalmalar oluşturduğunu bildirmiştir.

Tomak (2011) bazı ahşap türlerini yine bazı bitkilerden yağ ürünleriyle emprenye işlemine tabi tutmuş basınç direncini azda olsa azalttığını belirlemiştir.

Tomak vd. (2010) Zehirli bileşen yapısının ahşap korumada çokça kullanılması önemli çevre baskılarının ve yasaklarının artmasına neden olduğundan dolayı, çevreyle insanla barışık yeni malzemelerin oluşturulması/geliştirilmesi zorunluluk teşkil etmiştir.

Peker vd. (2015) atık çaydan ürettikleri doğal boya ekstraktını emprenye işlemine tabi turmuşlar ve sarıçam (0.46 kgm/cm²) , odununda dinamik eğilme direncini artırırken kayında (0.37 kgm/cm²) fazla bir değişim olmadığını bildirmişlerdir.

Güngörmez (2015) organik boyama işleminin en olumlu yönü sağlıklı ürün elde etmenin yanında atık bitkisel maddenin ekonomiye kazanımıdır. Günümüzde çok çeşitli kanserler hızlı bir şekilde oluşmakta ve organik boya yapısının bu yönü bulunmaması, bazı bitkilerin anti mikrobiyal yapısı olması özellikle çocuk oyuncaklarında rahatlıkla kullanımı bildirilmiştir.

Tıbbi ve aromatik bitkiler günümüzde ticareti yapılan bitkilerin önemli bir bölümünü oluşturur. İnsanoğlunun doğadan toplayarak elde ettikleri bu bitkileri koruma-kullanma prensibi ile faydalanmaya özen göstermesi gerekmektedir. Bu sadece bitki türlerinin devamlılığını sürdürebilmesi açısından değil, doğal kaynakların tamamının tüketilmesinin de önüne geçerek ‘sürdürülebilir kullanım’ ilkesi doğrultusunda gelecek nesillere aktarabilmek ve uzun yıllar kullanabilmek adına önemli bir husustur (Güler, 2004).

Şimşek vd (2009) borlu bileşikler muamesiyle emprenye yaptıkları çalışmada, sarıçamda ve kayında teknolojik özellikleri araştırmış, bor bileşikleriyle emprenyenin basınç/eğilme dirençlerinde azalma oluştururken, çürüklükte direnç özelliğinin artış sağladığını belirlemiştir

Tomak vd (2012) günümüzde sentetik yapı/ zehirli bileşenler odunun korunmasında tercih edilmeye devam etmekte fakat çevreyle dost yeni koruyucu materyallerin keşfedilmesi/ geliştirilmesi kaçınılmaz bir hale gelmiş ve bünyesinde toksik /zehir içermeyen bitkisel yağ yapısı ahşap hücrelerinde hidrofobik katman oluşturmakta böylelikle boyutsal stabilite (su iticilik) ‘de kararlılık sağlayarak koruyucu olarak değerlendirilebileceği saptanmıştır.

Geniş spektrumlu biyosit kullanımı sınırlanmış ve son yıllarda ağır metallerin yapısal durumu çevreyi tehdit etmekte ve bor/bor türevli malzemeleri önem düzeyini artırmıştır. Bor emprenyesi gerek odunda gerekse çeşitli türevlerinde biyotik/abiyotik etkilere karşı etki düzeyi

(toksik) yüksek yapıda bulunmaktadır. Bu nedenle bor yapısı özellikle çok çeşitli alanlarda koruma düzeyi yüksek olup, literatürlerde kimyasal yapısı güçlü olarak tanımlanmıştır (Kartal vd, 2004).

Örs vd. (2005) yaptıkları çalışmada orman ürünleri ile mobilya endüstrisinin materyali olan ahşap malzemenin optimum kullanımı ve koruyucu yöntemleriyle, artan odun hammaddesi ihtiyacını karşılamada yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır.

Aytaşkın (2009) çalışmasında, bazı bor bileşiklerini “boraks ve borik asit” materyallerle emprenyesini yaparak, “ıhlamur, kavak, kestane” türlerinin teknolojik özelliklerini araştırmış , yoğunluğun/ısı iletkenlik değerinin yükseldiğini ancak eğilme direncinde/elastiklik modülünde azalmalar olduğunu belirlemiştir.

Toker (2007) bor bileşikleri ve sodyum perboratın bazı çözelti türevleri oluşturulmuş emprenye işleminden sonra tam kuru özgül ağırlık değerinin işlemsiz (kontrol) örnekleriyle kıyaslandığında yüksek artışlar sağladığı saptanmıştır.

Sefil (2010) Thermo wood ile ısılişlem uygulanmış kayın ve göknar odunlarındaki fiziksel ve mekanik özelliklerini incelediği çalışmasında farklı sıcaklıklarda iki saat ısılişleme tabi tutulmuş, ısılişlem uygulamasının boyutsal stabilizasyon, ısı yalıtkanlık değeri, elastikiyet modülü ve liflere paralel basınç direncini arttırdığını; denge rutubet miktarı, eğilme direnci ve aşınma direncini azalttığını bildirmiştir.

Kartal (2006) borlu bileşikler ve ısıliş muamelenin odun özellikleri (borlu bileşiklerin yıkanması ve mantar ve termit direnci) üzerine etkilerini araştırmış, ısılişlemin borlu bileşiklerin yıkanması üzerine etkiye sahip olmadığını ne borik asit ne de disodyum oktaborat tehidratla muamele edilmiş örneklerde kahverengi çürüklük mantarlarına karşı mantar direncini arttırmadığını belirtmiştir.

1.3. Ağaç Türleri

1.3.1. Sarıçam Ağacı (*Pinus sylvestris L.*)

Çam türlerimizden sarıçam mantarlara karşı dayanım bakımından diğer ağaç türlerine göre daha dayanıklılık göstermektedir. Sarıçamın eğilme direnci, elektrik direkleri için istenen sınırın üzerinde olmaktadır. Bu türümüzün odunu oldukça geniş bir özodun kısmına (% 10-

55) sahiptir bu sebeple dayanma süresi daha uzundur. Bu özelliği yönünden maden direği için uygun bir malzeme haline gelmektedir. Ağaç malzemedeki hafiflik, sütun ve basınç direncinin yüksek olması kolay işlenme ve iyi çivi tutma vb. özellikler aranmaktadır. Sarıçam reçine bakımından zengin bir ağaç türü olduğundan diğer ağaç türlerine göre dayanım süresi fazladır. Bu türümüzün uzun ve düzgün gövdelere sahip olması, hafifliğine oranla yüksek basınç ve eğilme direnci göstermesi, bu ağaç türünün köprü ve inşaatlarda tercih edilmesini sağlamaktadır (San, 1993).

1.3.2. Kestane Ağacı (*Castanea sativa* Mill.)

Güney Avrupa ve Avrupa iç bölgelerde, Balkanlar coğrafyasında (Yugoslavya, Bulgaristan, Yunanistan), Türkiye, Kafkaslar, İtalya, Alpler ve Alpler'in güney kesimlerinde, İspanya, Kuzey Afrika ortamlarında yer almaktadır. Ülkemizde: Karadeniz sahili, İstanbul civarları, Ege coğrafyası, Antalya şehrinin doğu kesiminde yetişmektedir. Biçilmiş kerestesi meşeyi andırmaktadır. Dış odun ve iç odun yapısı geniş ve çemberimsi olup gözenekli yapısı bulunmaktadır. İlkbahar dokusu gövde görülebilecek gözeneklidir. Sonbahar dokusundaki gözenekleri ile görülmeyecek şekildedir. Çok az çalışması ve işlenebilirliğinin kolay olması aynı zamanda dış hava etkilerine dayanıklılığı tercih sebebidir. Vernikleme işleminde olumlu sonuçlar verir ve su etkisinde yüksek dayanıma sahip olmasının yanında vidalama, çivi tutma/tutkal bağlantısı güçlüdür (URL-1).

1.4. Aromatik Tıbbi Bitki Türleri

1.4.1. Çayır soğanı (*Allium schoenoprasum* L.)

Allium (soğangiller) ailesinin bir türüdür. Dünya genelinde hem Eski Dünya hem de Yeni Dünya da bulunan tek allium türüdür. Ülkemizde alliumun yaklaşık 100 çeşidi bulunmaktadır. Halk arasında çayır soğanı, yabani sarımsak, sirno, sirim, it soğanı ve yaprak soğanı gibi isimlerle anılmaktadır. Özellikle Van ve çevresinde otlu peynir yapımında kullanılmaktadır. Anadolu'da yemeklere ve salatalara sarımsak tadı vermesi için kullanılır. Tadı ve kokusu sarımsak kadar yoğun olmadığı için Kuzey Anadolu'da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Dağdelen, 2010).

1.4.2. Çaşır (*Ferula comunis* L.)

Çaşır maydanozgiller ailesinden 170 civarında türü tespit edilen, çiçekli bir bitki çeşididir. Anadolu'nun büyük bir kısmında 'Çakşır' olarak da adlandırılır. Anavatani Akdenizin

doğusu ve Orta Asya olan çadır kurak iklimleri tercih etmektedir. Ferulik asit ismi çakşır otunun latince isminden gelmektedir ve ferulik asit bu bitkiden izole edilmiş sakızısimsı reçinesi tıbbi ve yemeklerde kullanılmaktadır (Seçkin, 2014).

1.4.3. Işgın (*Rheum ribes* L.)

Işgın, kuzukulağıgiller (*Polygoaceae*) ailesinden, genellikle mayıs ayında çiçek açan ve 150 cm'ye kadar boylanabilen çok yıllık bitki cinsidir. Türü alanında ravent (*Rheum rhaponticum*), İngiliz ravendi (*Rheum rhaponticum*) ve Işgın (*Rheum Ribes*) çeşitleri bulunmaktadır. Ülkemizde yetişen tek yabancı tür "Rheum Ribes" dir (Seçkin, 2014).



2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Ahşap ve Bitki Türü

Araştırmada sarıçam ve kestane odunları kullanılmıştır. TS 2470 (1976) standartları doğrultusunda radyal yönde kesimler yapılarak işlemler gerçekleştirilmiştir. Literatür çalışmalarında daha önceden tespit edilmiş olan tıbbi aromatik bitkilerden (Antibakteriyel /antioksidant) çayır soğanı, çarşır ve ışgın bitkileri tercih edilmiştir (Çetin, 2017; Bozkurt ve ark.1993).

2.1.2.Bitki Temini ve Özüt (Ekstrakt) Hazırlama

Tıbbi aromatik bitki türleri Erzurum'dan ilinden temin edilerek Artvin Çoruh Üniversitesi laboratuvarında sabit ağırlığa gelmesi için 1-2 ay süreç aralığında kuruma gerçekleştirilmiştir. 1-2 ay kuruma işleminin ardından kesicili öğütücüden geçirilmek suretiyle toz hale gelmesi sağlanmıştır. Toz haline getirilen Işgın bitkisinden 10.26 g tartılmış ve ekstraksiyon işlemi su içerisinde 24 saatlik süreçte oda sıcaklığında çalkalayıcı yardımıyla işlem uygulanmıştır. Akabinde süzgeç kâğıdından geçirilmiş (süzme) ve belirli hacim ölçüğünde tamamlama işlemi yapılmıştır. Daha sonra süzgeç kâğıdı kullanılarak süzölmüş ve son hacim 5 L olacak şekilde su ile tamamlanmıştır. (Ceylan,2017). Şekil 1'de tıbbi aromatik bitki türleri verilmiştir.



Şekil 1. Kurumaya Bırakılan Bitki Örnekleri

2.2. Yöntem

2.2.1. Deney Örnek Hazırlığı

Deney örnekleri hazırlık safhasında örneklerde lifsel bozukluk, çatlak ,budak, ardak renksel bozukluk olmamasına özen gösterilmiştir. Diri odun kısımlarından TS 2471, TS EN 2474, TS 2477, TS 2595 esasları doğrultusunda %12 hava kurusu hale getirilen örneklerden özgül ağırlık, eğilme direnci/elastiklik, basınç direnci, dinamik eğilme direnci direnci örnekleri hazırlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Deney Örnekleri

2.2.2. Emprenye İşlemi

Emprenye ASTM–D 1413-76 esaslarına göre gerçekleştirilmiştir. 45 dakika vakum, 45 dakika difüzyon işlemine tabi tutulmuştur. Emprenye maddesinin odun rutubetinden etkilenmemesi için deney örnekleri tam kuru hale getirilmiştir

2.2.3. Tutunma Miktarı (%)

Emprenye işleminden sonra tam kuru oduna oranla kalan madde miktarı (tkoao-% retensiyon) belirtilen formülden hesaplanmıştır (Baysal,1994).

$$R(\%) = \frac{Moes - Moeö}{Moeö} \times 100$$

Moes= Emprenye sonrası deney örneğinin tam kuru ağırlığı (g)

Moeö= Emprenye öncesi deney örneğinin tam kuru ağırlığı (g)

2.2.4. Fiziksel Özellikler

2.2.4.1. Hava/Tam Kuru Özgül Ağırlık

Deney örneklerinin rutubet miktarları TS 2471, özgül ağırlıkları TS 2472'a göre gerçekleştirilmiştir. 20±2 °C sıcaklıkta, % 65±5 bağıl nemin olduğu ortamda sabit ağırlık sağlanmış tüm tartım ve ölçümler belirlenmiştir. Belirtilen formülle hesaplamalar yapılmıştır.

$$D_{12} = M_{12} / V_{12}$$

Burada;

(D_{12}) : Hava Kuru özgül ağırlık (g/cm³)

(M_{12}) : Deney numunesinin hava kuru ağırlığı (g)

(V_{12}) : Deney numunesinin hava kuru hacmi (cm³) tür.

$$D_o = W_o / V_o \text{ g/cm}^3$$

Formülde;

D_o : Tam kuru yoğunluk (g/cm³)

W_o : Tam kuru ağırlık (g)

V_o : Tam kuru hacim (cm³)

2.2.5. Mekanik Özellikler

2.2.5.1. Eğilme Direnci ve Elastiklik Modülü

Eğilme direnci/elastiklik modülü TS 2474 (1976) standartta esas alınmıştır. Örnekler 20x20x300 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Örnekler zımparalanmış ve klimatize edilerek (20 ± 2 °C/ % 65 ± 5 bağıl nemde) %12 rutubet miktarına getirilerek deneyler gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki formüllerle hesaplamalar yapılmıştır.

$\delta_g = (3 \times P_{\max} \times L_g) / (2 \times b \times h^2)$ <p>Formülde; : Eğilme direnci (N/mm²) P_{\max} : Kırılma anındaki kuvvet (N) L_s : Dayanak noktaları arasındaki açıklık (mm) b : Örnek genişliği (mm) h : Örnek kalınlığı (mm)</p>	$E = \Delta . F . L^3 / 4 . b . h^3 . \Delta f \text{ (N/mm}^2\text{)}$ <p>E: Elastiklik modülü (N/mm²) ΔP: Elastiklik Kuvveti (N) L_s: Dayanaklar arası açıklık (mm) b: Örnekte genişlik (mm) h: Örnekte yükseklik (mm) f: Eğilmede düzey (mm)</p>
---	--

2.2.5.2. Basınç Direnci

Basınç dienci deneyi TS 2595 (1976) standartına göre gerçekleştirilmiştir. 20x20x30 mm olan numuneler iklimlendirme koşullarında (% 12) rutubet miktarına getirilerek deneyler yapılmıştır.

$$\delta_b = P_{\max} / a \cdot b$$

Formülde;

δ_b : Liflere paralel basınç direnci (N/mm²)

a, b : Örnek en kesiti boyutu (mm)

P_{\max} : Kırılmadaki anlık kuvveti (N)

2.2.5.3. Dinamik Eğilme Direnci (Şok)

Dinamik Eğilme (Şok) direncinde işlemlerde TS 2477 (1976) esaslarına uyulmuş . Örnek ölçüleri 2x2x30cm olarak hazırlandıktan sonra klimatize edilmiş “ 20 ± 2 °C sıcaklık ve % 65 ± 5 bağıl nem” şartlarında odun rutubetinin “%12” ye getirilmiştir. Tüm örneklerin ölçümler her bir parçanın orta noktası dikkate alınarak gerçekleştirilmiş “radyal/teğet/boy” böylelikle şok direnci (dinamik eğilme) deneylerine hazır hale getirilmiştir.

2.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS istatistik programından yararlanılmıştır. Odun türü etkisi ve % konsantrasyon değişiminden kaynaklanan değerler analiz edilerek homojenlik grupları oluşturulmuş ve basit varyans analizi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Çözelti Özelliği

Emprenye uygulamasında çayır soğanı,çaşır /ışgın bitki özütleri (%1-%3) konsantrasyonunda hazırlanmış ve çözelti özellikleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Çözelti Özellikleri

Konsant.	Özüt/Boraks	Çözücü	Sıcaklık (°C)	pH		Yoğunluk (g/ml)	
				EÖ	ES	EÖ	ES
%1	Çayır soğanı	Destile Su	22°C	7.38	7.25	0.988	0.988
	Çaşır			7.17	7.17	0.987	0.987
	İşgın			7.09	7.09	0.747	0.747
%3	Çayır soğanı			6.63	6.60	0.989	0.990
	Çaşır			7.14	7.16	0.965	0.968
	İşgın			6.76	6.76	0.776	0.778

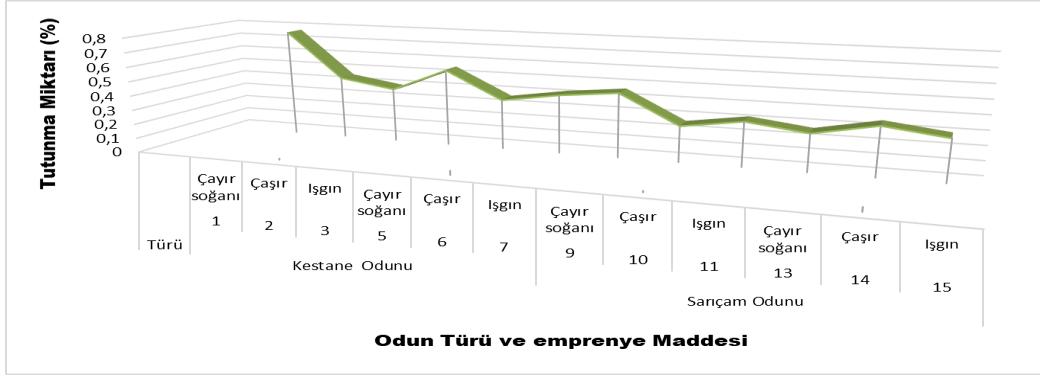
pH/yoğunlukta önemli değişim olmamış, bu durum odun türü, anatomik yapı, bitki özütü/konsantrasyonu, emprenye süre/metodundan kaynaklanmış olabilir.

3.2. % Retensiyon Değeri

% Retensiyon değerleri Tablo 2 ve değişim miktarı Şekil 3'de verilmiştir.

Tablo 2. % Tutunma (Retensiyon) ve Duncan Testi Sonuçları

Odun Türü	Bitki Özütü		Konsantrasyon (%)	Vakum/Difüzyon Süresi (Dk)	Tutunma (%)	HG
Kestane Odunu	1	Çayır soğanı	%1	45 Dakika	0.76	A
	2	Çaşır			0.44	C
	3	İşgın			0.38	E
	5	Çayır soğanı	%3		0.54	B
	6	Çaşır			0.35	F
	7	İşgın			0.41	D
	9	Çayır soğanı			%1	0.45
10	Çaşır	0.25	I			
11	İşgın	0.31	G			
13	Çayır soğanı	%3	0.26	I		
14	Çaşır		0.34	F		
15	İşgın		0.29	H		



Şekil 3. % Retensiyon Değişimi

% retensiyon değişimi en yüksek kestane odununda %1 çayır soğanınınında (% 0.76), en düşük tutunma sarıçam % 1 çaçır özütünde (% 0.25) belirlenmiştir. Genel olarak her iki odun türünde tutunma tespit edilmiştir. Oluşan tutunma farkı odun türü, anatomik yapı, bitki konsantrasyonu ve türü, emprenye yöntemi, vakum süre/difüzyon süresinden kaynaklanmış olabilir.

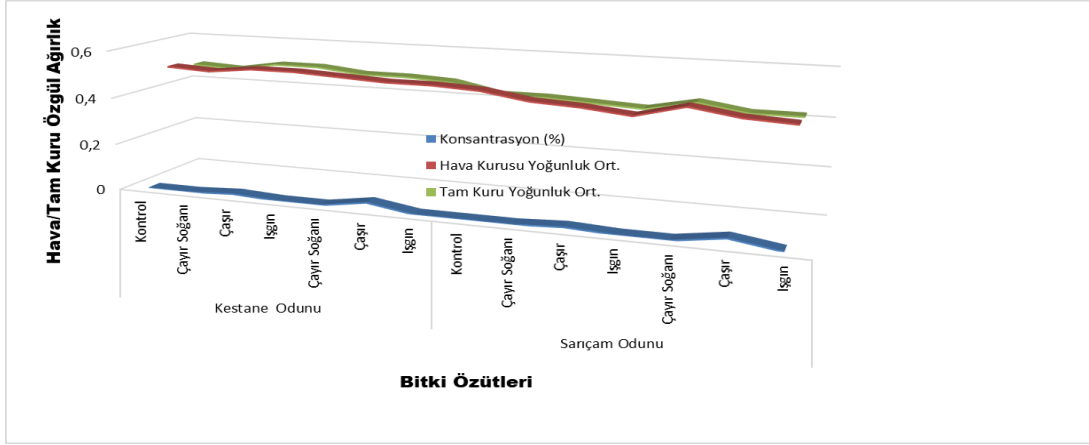
3.3. Fiziksel Özelliklere İlişkin Bulgular

3.3.1. Hava Kuruşu/Tam Kuru Özgül Ağırlık

Hava/Tam kuru özgül ağırlık değişimi Tablo 3'te değişim grafiği Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 3. Hava Kuruşu / Tam Kuru Özgül Ağırlık (g/cm³)

Odun Türü	Bitki Özütleri	Konsantrasyon (%)	Vakum/ Difüzyon Süresi (Dk)	Hava Kuruşu Yoğunluk		Tam Kuru Yoğunluk	
				Ort.	St.sp	Ort.	St.sp
Kestane Odunu	Kontrol		45 Dakika	0.50	2.12	0.48	1.79
	Çayır Soğanı	% 1		0.49	1.71	0.47	2.19
	Çaçır			0.51	2.31	0.50	3.45
	Işgın			0.51	1.92	0.50	4.37
	Çayır Soğanı			0.50	3.82	0.48	3.19
	Çaçır	% 3		0.49	5.42	0.48	2.56
	Işgın			0.49	2.06	0.47	4.01
Kontrol	0.48			3.91	0.43	6.01	
Sarıçam Odunu	Çayır Soğanı	% 1		0.45	4.02	0.43	2.11
	Çaçır			0.44	1.75	0.42	1.65
	Işgın			0.42	2.06	0.41	2.49
	Çayır Soğanı			% 3	0.47	3.34	0.45
	Çaçır	0.44			2.49	0.42	1.86
	Işgın	0.43			1.17	0.42	2.07



Şekil 4. Hava/Tam kuru Özgül Ağırlık Değişimi (g/cm^3)

Hava kuru özgül ağırlık değeri en yüksek kestanede %3 çayır soğanında ($0.50 \text{ g}/\text{cm}^3$), en düşük sarıçamda % 1 ışgın özütü ($0.42 \text{ g}/\text{cm}^3$); en yüksek tam kuru özgül ağırlık kestanede çaçır, ışgın özütü ($0.50 \text{ g}/\text{cm}^3$), en düşük sarıçamda %1 ışgın özütü ($0.41 \text{ g}/\text{cm}^3$) tespit edilmiştir.

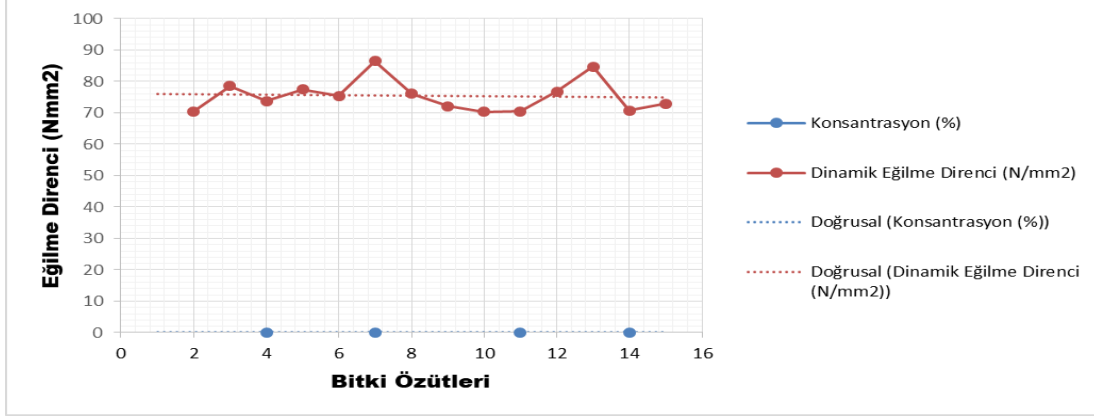
3.4. Mekanik Özellikler

3.4.1. Eğilme Direnci

Eğilme direnci değerleri Tablo 4'te ve bunlara ilişkin değişim grafiği Şekil 5'de verilmiştir.

Tablo 4. Eğilme Direnci Değerleri ve Duncan Testi Sonuçları (N/mm^2)

Odun Türü	Bitki Özütleri	Konsantrasyon (%)	Vakum/Difüzyon Süresi (Dk)	Dinamik Eğilme Direnci (N/mm^2)	HG
Kestane Odunu	Kontrol		45 Dakika	70.45	I
	Çayır Soğanı	% 1		78.56	C
	Çaçır			73.73	G
	Işgın			77.49	D
	Çayır Soğanı	% 3		75.37	F
	Çaçır			86.46	A
	Işgın			76.12	E
Sarıçam Odunu	Kontrol			72.15	H
	Çayır Soğanı	% 1		69.38	I
	Çaçır			70.43	I
	Işgın			76.72	E
	Çayır Soğanı	% 3		84.71	B
	Çaçır			70.81	I
	Işgın			72.94	H



Şekil 5. Eğilme Direnci Değişimi (N/mm²)

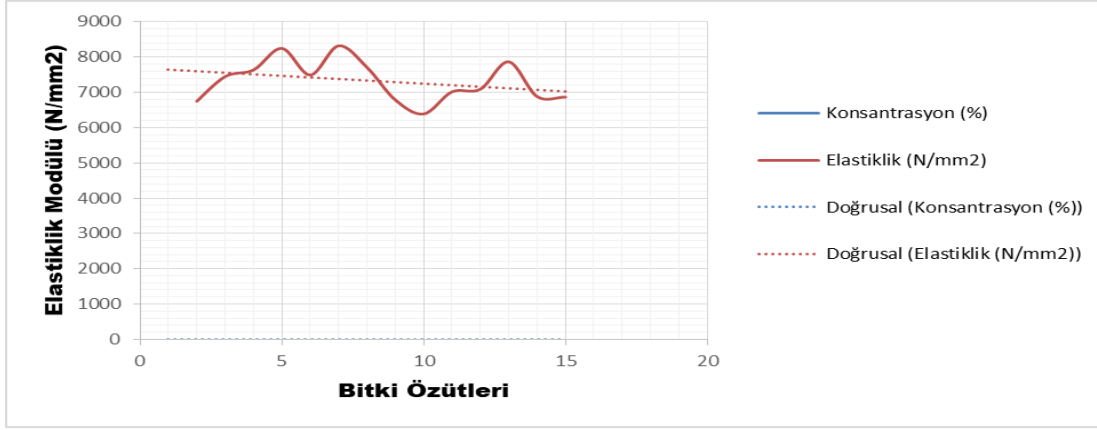
Eğilme direnci değişiminde değerler incelendiğinde kestane odununda % 3 çayır özütü (86.46 N/mm²) , en düşük sarıçam odununda % 1 çayır soğanı (69.38 N/mm²) olarak gerçekleşmiştir. Kontrole göre tüm gruplar değerlendirildiğinde istenen seviye yeterli olarak değerlendirilebilir. Odun türü, anatomik yapı, emprenye maddesi, emprenye yöntemi eğilme direnci üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz.

3.4.2. Elastiklik Modülü

Elastiklik modülü değerleri ve bunlara ilişkin Duncan testi sonuçları aşağıdaki Tablo 5 ve Şekil 6'da verilmiştir.

Tablo 5. Elastiklik Modülü Değerleri (N/mm²)

Odun Türü	Bitki Özütleri	Konsantrasyon (%)	Vakum/Difüzyon Süresi (Dk)	Elastiklik Modülü (N/mm ²)	HG
Kestane Odunu	Kontrol		45 Dakika	6750	H
	Çayır Soğanı	% 1		7450	E
	Çayır			7637	D
	Işgın			8247	A
	Çayır Soğanı	% 3		7493	E
	Çayır			8320	A
	Işgın			7710	D
Sarıçam Odunu	Kontrol			6788	H
	Çayır Soğanı	% 1		6390	I
	Çayır			7017	F
	Işgın			7090	F
	Çayır Soğanı	% 3		7867	B
	Çayır			6883	G
	Işgın			6867	G



Şekil 6. Elastiklik Modülü Değişimi

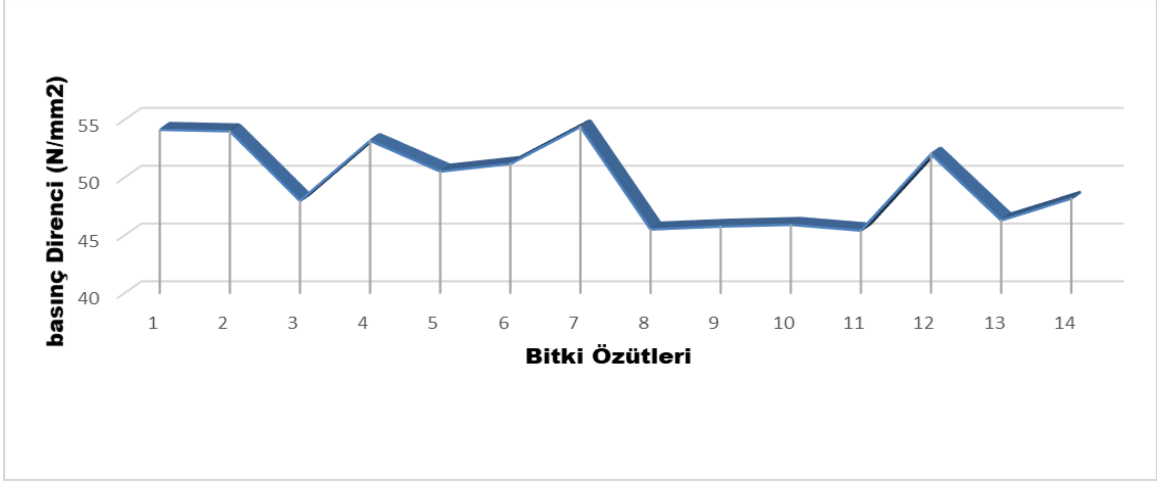
Tablo ve grafik incelendiğinde elastiklik modülü en yüksek kestane odununda % 3 çayır özütünde (8320 N/mm^2), en düşük sarıçam odununda % 1 çayır soğanı özütü (6390 N/mm^2) belirlenmiştir. Kontrol örneğiyle karşılaştırıldığında istenen seviyede olduğu elastikliğin olduğu söylenebilir.

3.4.3. Basınç Direnci

Basınç direncine ilişkin değerler ve Duncan testi sonuçları aşağıda Tablo 6 ve ilgili grafik Şekil 7’de gösterilmiştir.

Tablo 6. Basınç Direnci ve Duncan Testi Sonuçları (N/mm^2)

Odon Türü	Bitki Özütleri	Konsantrasyon (%)	Vakum/Difüzyon Süresi (Dk)	Basınç Direnci (N/mm^2)	HG
Kestane Odunu	Kontrol		45 Dakika	53.12	A
	Çayır Soğanı	% 1		53.99	B
	Çayır			47.97	F
	İşgin			53.17	B
	Çayır Soğanı	% 3		50.51	C
	Çayır			51.17	C
	İşgin			54.37	A
Sarıçam Odunu	Kontrol			45.50	I
	Çayır Soğanı	% 1		45.75	I
	Çayır			45.90	H
	İşgin			45.40	I
	Çayır Soğanı	% 3		52.01	D
	Çayır			46.28	G
	İşgin			48.17	E



Şekil 7. Basınç Direnci Değişimi

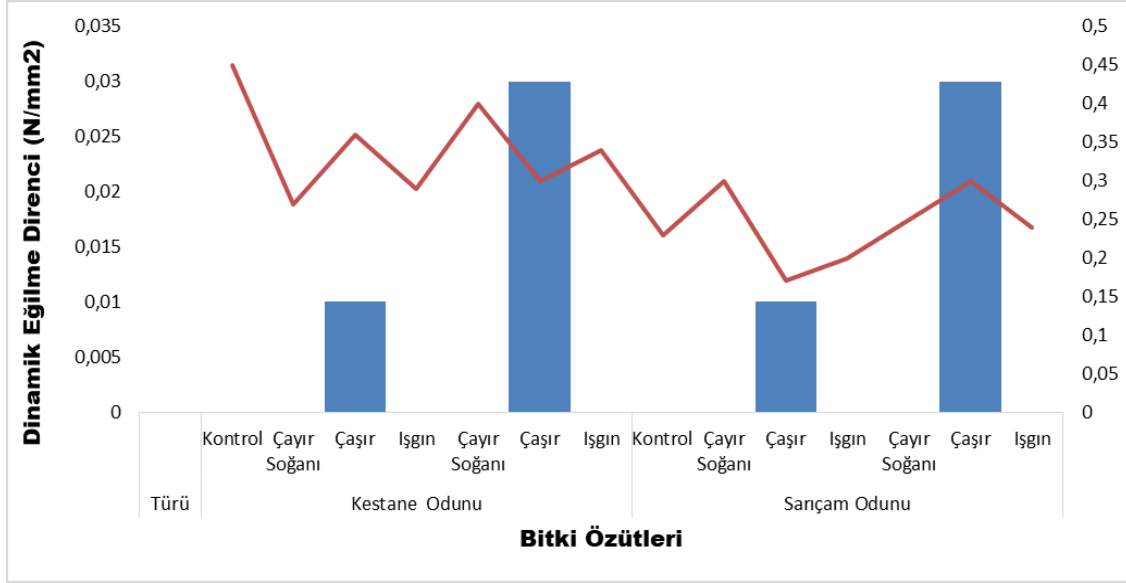
Basınç direnci değişimi kestane odununda % 3 ışgın özütü (54.37 N/mm^2), en düşük değer sarıçam odununda %1 ışgın özütü (45.40 N/mm^2) tespit edilmiştir.

3.4.4. Dinamik Eğilme (Şok) Direnci

Dinamik eğilme direncine ilişkin değerler ve Duncan testi sonuçları aşağıda Tablo 7’de ve ilgili grafik Şekil 8’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Dinamik Eğilme Direnci ve Duncan Testi Sonuçları (N/mm^2)

Odon Türü	Bitki Özütleri	Konsantrasyon (%)	Vakum/Difüzyon Süresi (Dk)	Dinamik Eğilme Direnci (N/mm^2)	HG
Kestane Odunu	Kontrol		45 Dakika	0.45	A
	Çayır Soğanı	% 1		0.27	G
	Çaşır			0.36	C
	Işgın			0.29	F
	Çayır Soğanı	% 3		0.40	B
	Çaşır			0.30	E
	Işgın			0.34	D
Sarıçam Odunu	Kontrol			0.23	I
	Çayır Soğanı	% 1		0.30	E
	Çaşır			0.17	K
	Işgın			0.20	J
	Çayır Soğanı	% 3		0.25	H
	Çaşır			0.30	E
	Işgın			0.24	H



Şekil 8. Dinamik Eğilme Direnci Değişimi

Tablo ve şekil incelendiğinde dinamik eğilme direnci değeri en yüksek kestane odununda % 3 çayır soğanı özütü (0.40 N/mm^2), en düşük değer sarıçamda % 1 çaşır özütü (0.17 N/mm^2) gerçekleşmiştir. Her iki odun türü kontrol örnekleriyle oranla istatistiksel anlamda önem düzeyi yüksektir. odun türü, anatomik yapı, emprenye maddesi, emprenye türünün basınç direnci üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz.

4. TARTIŞMA

Tutunma özelliği bakımından değerlendirildiğinde tam kuru odun ağırlığına oranla kalan madde miktarı odun türü, odun rutubeti, odun ölçüleri (kalınlık –genişlik), anatomik yapı , emprenye yöntemi/maddesi vb bir çok parametrelere göre değişiklik gösterebilmektedir. Odunda kalan madde miktarı teknoloik özellikleri etkilemekte, bu durumda hava etkileri, biyolojik(abiotik/biotik) canlılar ve daha birçok etkilere karşı kullanım ömrünü uzatmakta veya kısaltmaktadır.

Bal (2006) odunda ACQ ile yapılan işlemin mekaniksel özellikler üzerinde etkin olduğu ve tutunma (retense)'nin olumlu etkilendiğini, hızlı penetrasyon sağladığını bildirmiştir. Alkan, (2016) sarıçam odununu borlu bileşikler ve kebrakodanla emprenye etmiş, en yüksek retensiyonun % 1 konsantrasyonda gerçekteştiğini bildirmiştir.

Özçişci vd (2009) çalışmalarında en yüksek % retense değerini sarıçamda basınç - vakum yöntemiyle muamele edilmiş örneklerde en yüksek % retensiyon değerini sarıçamda basınç - vakum yönteminde (% 6.42) en düşük kayında daldırma işleminde (% 0,30) olduğunu bildirmiştir.

Dişli (2015) sarıçam odununda en yüksek % retensiyonu $(Al_2SO_4)_3$ ' te (%9.90), en düşük % retensiyon Ba'te (% 1.07) olarak gerçekteştiğini ve çözeltili konsantrasyonunda artışın retensiyon miktarını artırdığını bildirmiştir.

Ahşapta özgül ağırlık değişimi ahşabın tüm özelliklerinde (teknolojik vb) etkili olmaktadır. Malzemenin ahşap/mobilya/inşaat endüstrisi dahil tüm mekanlarda özgül ağırlığın düşük veya yüksek olmasına bağlı olarak kullanım düzeyi değişmektedir.

Kaçamer (2010) uludağ göknarı ve doğu kayını odunlarını Imersol Aqua, Tanalith-E ile emprenye etmiş, en yüksek hava kurusu yoğunluk değerini Imersol Aqua ile emprenye ettiği kayında ($0,672 \text{ g/cm}^3$) tespit etmiştir.

Kara (2015) Larix odununu borik asit, boraks ve prit ile emprenye etmiş ve tam kuru yoğunluk değerini prit+Ba (0.61 g/cm^3), hava kurusu yoğunluk değerini prit+Ba (0.64 g/cm^3) gerçekteştiğini bildirmiştir.

Esen (2009) çeşitli odun türlerini boraks, tanalith-e ve imersol aqua ile emprenye işlemlerini yapmış, tam kuru yoğunlukları, hava kuru yoğunluklarını belirlemiştir. En yüksek tam kuru yoğunluk değerini ($0,66 \text{ g/cm}^3$), hava kuru yoğunluk değerini ($0,72 \text{ g/cm}^3$) ile kayın ağacında tespit etmiştir.

Eğilme direnci/elastiklik modülü değişimi odun türü, anatomik yapı, rutubet vb çok çeşitli etkenlere bağlı olarak değişmektedir. Özellikle kullanılan mekânlarda eğilme direnci/elastiklik modül yapısı yüksek/düşük olması gereken yerlerde büyük önem taşımaktadır.

Ertürk (2011) bazı odun türlerini emprenye yapmış ve eğilme direncini kimyasallara göre ; Imersol Aqua (98.177 N/mm^2), Borik asit (95.623 N/mm^2), Tanalith-E (94.708 N/mm^2) ve Borax'ta (85.926 N/mm^2) olarak belirlemiştir. Çeşitli emprenye maddeleriyle emprenye edilen dişbudak, yapraklı üvez masif ağaç malzemelerdeki eğilme dirençlerini belirlemek amacıyla yapılmış olan F testinde; ağaç türlerine göre eğilme direnci değerleri istatistik olarak önemli farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir.

Çıtak (2012) doğu kayını (*Fagus Orientalis L.*) odununu %2,5' luk borik asit ve boraks çözeltisi ile emprenye etmiş özellikle boraksla emprenye edilmiş deney örneklerinde eğilme direncindeki düşüşün daha fazla olduğunu belirlemiştir. Emprenye işlemine tabi tutulmamış deney örneklerinin elastikiyet modülü değerlerinin emprenye işlemi görmemiş deney örneklerinden daha düşük olduğunu tespit etmiştir.

Toker (2009) kızılçam (*Pinus Brutia Ten.*) ve doğu kayını (*Fagus Orientalis Lipsky.*) örneklerini borik asit (BA), boraks (BX) ve sodyum perborat ile emprenye işlemine tabi tutmuştur. Deney işlemine göre; çözelti konsantrasyon miktarı arttıkça her iki ağaç türünde de, basınç dirençlerinde, eğilme direnci, elastiklik modülü ve ortalamada %20-%40 oranında azalma olduğunu bildirmişlerdir.

Çakır (2012) Bağ budama artıklarını yongalayıp borlu bileşiklerle (%1-%4)' lük emprenye işlemine tabi tutmuşlar ve borlu bileşiklerle emprenye işlemi ve genel olarak çözelti konsantrasyonunun artması deney örneklerinin eğilme direncinde ve eğilmede elastikiyet modülünde azalmalar oluşturduğunu bildirilmiştir.

Dağlıoğlu (2010) sapsız meşe , karaceviz , Doğu kayını, karakavak, dişbudak ve sarıçam odunu Tanalith-E ile emprenye etmişler ve eğilme direnci/ eğilmede elastiklik modülü değeri en yüksek dişbudak ve doğu kayını odununda belirlemişlerdir.

Aytaşkın (2009) alışmasında, bazı bor bileşiklerini “boraks ve borik asit” materyallerle emprenyesini yaparak, “ıhlamur, kavak, kestane” turlerininin teknolojik ozelliklerini araştırmış , yoğunluğun/ısı iletkenlik değeri nin yükseldiğini ancak eğilme direncinde/elastiklik modülünde azalmalar olduğunu belirlemişlerdir.

Sefil (2010), Thermo wood ile ısıl işlem uygulanmış doğu kayını ve uludağ göknarı odunlarındaki fiziksel ve mekanik ozelliklerini incelediği çalışmasında farklı sıcaklıklarda 2 saat süre ile ısıl işlem uygulamış, ısıl işlem uygulamasının boyutsal stabilizasyon, ısı yalıtkanlık değeri, elastikiyet modülü ve liflere paralel basınç direncini arttırdığını; denge rutubet miktarı, eğilme direnci ve aşınma direncini azalttığını bildirmiştir.

Keskin vd (2013) dişbudak yapraklı üvez (Sorbus aucupana Lipsky) odunu Tanalith-E, Vacsol Azure, Imersol-Aqua ve Borlu bileşiklerle çift vakum metodu ile emprenye etmişler ve en yüksek eğilme direnci ve elastiklik modülü değeri Tanalith-E ile emprenye edilen üvez odununda olduğunu bildirmişlerdir.

Basınç direnci ve dinamik eğilme direnci faktörleri malzemenin kullanım yeri/me kanlarda büyük önem arz etmektedir. Dayanım ve ani dalgalanmaların olduğu sahalarda ve hayatın çok çeşitli alanlarında (kasalar, laboratuvar cihaz kutuları vb) teknolojik dayanım düzeyi oldukça önemlidir.

Karademir (2012) karaçam, kızılçam ve kavak odunu örneklerini jeotermal sahasında bulunan HB1, HB2, HB3 kaynakları ile emprenye işlemine tabi tutmuştur. Emprenye sonrası deney örneklerinin eğilme direnci, eğilmede elastikiyet ve liflere paralel basınç direnci testlerini uygulamışlar, liflere paralel basınç direncini azaltması bakımından en olumsuz etkiyi yapan HB2 kaynağı, eğilme direncini azaltması bakımından en olumsuz etkiyi yapan kaynak HB1, eğilmede elastikiyeti azaltması bakımından en olumsuz etkiyi yapan kaynak HB2 kaynağı olduğunu belirtmiştir.

şimşek (2009), borlu bileşikler muamesiyle emprenye yaptıkları çalışmada, sarıçam ve doğu kayını odununun mekanik ve fiziksel ozelliklerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda;

borlu bileşiklerle emprenye işlemi eğilme ve basınç direncini azaltırken, çürüklük direncinde ise artışa sebep olduğunu bildirmiştir.

Sefil (2010), Thermo wood ile ısıtıl işlem uygulanmış doğu kayını ve uludağ göknarı odunlarındaki fiziksel ve mekanik özelliklerini incelediği çalışmasında farklı sıcaklıklarda 2 saat süre ile ısıtıl işlem uygulanmış, ısıtıl işlem uygulamasının boyutsal stabilizasyon, ısı yalıtkanlık değeri, elastikiyet modülü ve liflere paralel basınç direncini arttırdığını; denge rutubet miktarı, eğilme direnci ve aşınma direncini azalttığını bildirmiştir.

Ertürk (2011) Basınç direnci, emprenye maddesi çeşidine göre en yüksek Borik asit' de (61.902 N/mm^2) elde edilmiş bunu sırasıyla Vacsol Azure (57.829 N/mm^2), Boraks (56.244 N/mm^2), 'Imersol Aqua (55.576 N/mm^2), 'Tanalith-E (54.622 N/mm^2) olduğunu belirlemiştir

Bozkurt vd (2003) yapmış oldukları çalışmada emprenyesiz kayın odununda basınç direnci değerini (60 N/mm^2) olduğunu bildirmişlerdir.

Ay ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada Batı Karadeniz sarıçamı odununun, liflere paralel basınç direnci (518 kg/cm^2) tespit etmişlerdir.

Tüm genel özellikleri itibariyle değerlendirilme yapıldığında; tutunma, özgül ağırlıklar, eğilme direnci/elastiklik, dinamik eğilme direnci, basınç direnci özelliklerinin tespitinde asidik yapının tüm bu özellikleri degrade ettiği bazık yapının ise olumsuz etki oluşturmadığı kaynaklarca bildirilmiştir. Tutunmada en büyük faktörlerin odun rutubeti, kalınlığı, anatomik yapı, emprenye maddesi/ emprenye metodunun olduğu yine literatürlede bildirilmiştir. Diğer kaynaklarla bu durum karşılaştırıldığında tıbbi aromatik bitki yapısının olumlu sonuç verdiğini söyleyebiliriz. Tüm mekanik özelliklerde de aynı durum söz konusu olmakla beraber tıbbi aromatik bitki özütü diğer literatürlerde belirtilen (çay vb) ayrı bir yapıda olmasından dolayı kendine özgü bir durum oluşturmuştur.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

% retensiyon değişimi en yüksek kestane odununda %1 çayır soğanında (% 0.76), en düşük tutunma sarıçam % 1 çayır özütünde (% 0.25) belirlenmiştir. Tutunma vakumlu emprenye yönteminde gerçekleşmiştir.

Hava kurusu özgül ağırlık değeri en yüksek kestanede %3 çayır soğanında (0.50 g/cm³), en düşük sarıçamda % 1 ışgın özütü (0.42 g/cm³); en yüksek tam kuru özgül ağırlık kestanede çayır, ışgın özütü (0.50 g/cm³), en düşük sarıçamda %1 ışgın özütü (0.41 g/cm³) tespit edilmiştir.

Eğilme direnci değişiminde değerler incelendiğinde kestane odununda % 3 çayır özütü (86.46 N/mm²) , en düşük sarıçam odununda % 1 çayır soğanı (69.38 N/mm²) olarak gerçekleşmiştir. Kontrole göre olumlu performans sergilemiştir. Elastiklik modülü en yüksek kestane odununda % 3 çayır özütünde (8320 N/mm²) , en düşük sarıçam odununda % 1 çayır soğanı özütü (6390 N/mm²) belirlenmiştir.

Basınç direnci değişimi kestane odununda % 3 ışgın özütü (54.37 N/mm²), en düşük değer sarıçam odununda %1 ışgın özütü (45.40 N/mm²) tespit edilmiştir. Dinamik eğilme direnci değeri en yüksek kestane odununda % 3 çayır soğanı özütü (0.40 N/mm²), en düşük değer sarıçamda % 1 çayır özütü (0.17 N/mm²) gerçekleşmiştir.

Her iki odun türü kontrol örneklerinle oranla istatistiksel anlamda önem düzeyi yüksek olup ; odun türü, anatomik yapı, rutubet, emprenye maddesi, emprenye yöntemi tüm teknolojik özellikler üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Ülkemiz kaynaklarından elde edilen tıbbi aromatik bitkiler çok çeşitli alanlarda kullanımının yanı sıra ahşapla iç içe tüm iç/dış mekanlarda bu çalışmayla ortaya konmuştur. İnsan/çevre sağlığı bilinci doğrultusunda organik olan ahşap özüt emprenyesiyle (antibakteriyel/antioksidant) özelliğini de kazanmak suretiyle daha kıymetli ve hijyen hale gelmiştir. Özellikle teknolojik özüt yapısı özelliklerde olumlu yapı sergilemiştir.

Hastane,, eczane, temizlik ve hijyen gerektiren tüm ortamlarda ve daha da önemlisi çocuk oyuncakları, çocuk parklarında her türlü kullanımı mümkündür. Teknolojik özelliklerin belirlenmesi yanında özellikle ;

TGA (Termogravimetrik Analiz) Denevleri yapılmasında fayda vardır.

Suyla iç içe tüm mekanlarda su alma oranları, su iticilik değeri, yıkanan madde miktarları kontrol edilebilir.

Tıbbi aromatik bitki yapısı (antibakteriyel/antioksidant) özelliği bilinmesine rağmen bazı değeriğin tespiti yönüyle esmer/beyaz çürüklük testleri yapılması önerilebilir.

Organik ve doğal olması yönüyle özüt yapısında su tercih edilmiştir. Kimyasala kaçmayan çeşitli çözücüler denenebilir.

Emprenye yöntemi basınçlı , daldırma vb çeşitli yöntemler tercih edilebilir.

Özütler özellikle bor yapısı veya doğal maddelerle kombine edilip kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Ay, N., Uncu, A., 2004. Murgul Bakır İşletmesi Bacalarından Çıkan SO₂ Gazının Sarıçam Odununun Bazı Mekanik Özellikleri Üzerine Etkisi”, Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yayın No:21, Trabzon, S:119.
- Alkan, E., 2016. Doğal emprenye maddeleri ve borlu bileşikler ile emprenye edilen sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununun fiziksel ve mekanik özelliklerinin incelenmesi, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane.
- ASTM D 1413–76 (1984) Standard Methods of Testing Preservatives by Laboratory Soilblock Cultures, Annual Book of Astm Standarts, USA Wood
- Aytaşkın, A., 2009. Çeşitli Kimyasal Maddelerle Emprenye Edilmiş Ağaç Malzemelerin Bazı Teknolojik Özellikleri, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük.
- Bal, B.C., 2006. Amonyaklı bakır quat (ACQ) emprenye tuzu ile emprenye edilen sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) odununun bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin araştırılması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Orman Endüstri Mühendisliği, Kahramanmaraş.
- Baysal, E., 1994. Çeşitli Borlu ve Wr Bileşiklerin Kızılcam Odununun Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi, K.T.Ü. Fen Bil. Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon
- Bazyar B, Parsapajouh D, Khademiesalam H. 2010. An Investigation on Some Physical Properties of Oil Heat Treated Poplar Wood. 41. IRG Annual Meeting, Biarritz, IRG-WP 10-40509
- Bozkurt Y., Erdin, N., 2003. Odun Anatomisi”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Çakır, G., 2012. Bor Katkılı Zeytin Karasuyu İle Emprenye Edilmiş Bağ Budama Artıklarından Üretilmiş Yonga Levhaların Fiziksel, Mekanik ve Çürüklük Direncine Olan Etkisinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla, 116 s.
- Ceylan, Ş., 2019. Işgın Bitki (Antioksidan/antibakteriyel) Özütünün Ahşap Endüstrisinde (Mobilya/İnşaat) Kullanılabilme Olanakları, Artvin Çoruh Üniversitesi, BAP Projesi, Artvin
- Çelik, A., Herken, E.N., Arslan, İ., Özel, M.Z., Mercan, N., 2010. Screening of the constituents, antimicrobial and antioxidant activity of endemic *Origanum hypericifolium* O. Schwatz & P.H. Daviz” *Natural Product Research*, 24, 1568-1577
- Çetin, S., 2017. Erzurum İlinde Yetişen Ve Halk Arasında Tıbbi Amaçlı Kullanılan Bazı Bitkilerin Antioksidan Ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.

- Çıtak, O., 2012. Boraks ve Borik Asit İle Emprenye Edilmiş ve Isıl İşleme Tabi Tutulmuş Kayın Odununun Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük.
- Dağdelen, Ş., 2010. Otlı Peynir Katılan Önemli Ot Türlerinin Antimikrobiyel, Antioksidan Etkileri, Aroma Profili ve Bazı Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi Malatya.
- Dağlıoğlu, N., 2010. Tanalith-E İle Emprenye Etmenin Ağaç Malzemelerin Bazı Teknolojik Özelliklerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 65 s.
- Dişli, B., 2018. Bazı Mordan Ve Verniklerin Sarıçam (Pinus Sylvestris L.) Odununun Teknolojik Özellikleri Üzerine Etkisi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , Orman Endüstri Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, 55 s, 2018.
- Doğu, D., 2001. İ.Ü. Orman Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Biyolojisi ve Odun Koruma Teknolojisi Anabilim Dalı sayfa:3
- Esen, R., Özcan, C., 2012. Isıl İşlemin Meşe (Quercus petraea L.) Ağaç Malzemedeki Yapışma Direncine Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 13, 150-154s
- Ertürk, N.S., 2011. Çeşitli Kimyasal Maddelerle Emprenye Edilmiş Dişbudak Yapraklı Üvez (Sorbus Aucuparia Lipsky) Odununun Bazı Teknolojik Özellikleri” Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Goktas, O., E. Özen, E., Baysal, E., Mammadov, R., Alma, H., Sönmez, A., 2009a. Color Stability of Wood Treated with Madder Root (Rubia tinctorium L.) Extract After Lightfastness Test, Wood Research, 54(1); 37-44.
- Goktas, O., Özen, E., Duru, M. E., Mammadov, R., 2009b. Determination of the Color Stability of An Environmentally-Friendly Wood Stain Derived From Oleander (Nerium Oleander L.) Leave Extracts Under Uv Exposure, Wood Research, 54(2); 63-72.
- Güler, S., 2004. Erzurum Yöresinde Doğal Yayılış Gösteren Bazı Tıbbi Ve Aromatik Bitkilerin Etnobotanik Etkileri, Çevre ve Orman Bakanlığı Yayın No:209 Erzurum, s:1-2.
- Güngörmez, H., 2015. Doğal Boyalar ve Tuz-Natural Dyes and Salt”, Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech, Volume: 5, Issue: 1
- Kaçamer, S., 2010. İmersol Aqua ve Tanalith-E İle Emprenye Edilmiş Isıl İşlemlerle Ağaç Malzemelerin Yapışma ve Yanma Dirençlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karabük, 72 s.

- Kara, F., 2015. Prit (FeS₂) Maddesinin Odunda Emprenye Edilebilme Özelliği Ve Bazı Teknolojik Özelliklerine Etkileri, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Artvin.
- Karademir, E., 2012. Jeotermal Akışkanlarla Emprenye Edilen Ahşabın Performansı, Uşak Yöresi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kartal, S.N., 1998. CCA Emprenye Maddeleri İle Korunan Ağaç Malzemenin Dayanıklılık, Yıkama ve Direnç Özellikleri, İÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Kartal, S., N., Unamura, Y., 2004. Borlu Bileşiklerin Emprenye Maddesi Olarak Ağaç Malzeme ve Kompozitlerde Kullanılması, Uluslararası Bor Sempozyumu (23-25 Eylül), Eskisehir, 334.
- Kartal, S. N., 2006. Combined Effect Of Boron Compounds And Heat Treatments On Wood Properties: Boron Release And Decay And Termite Resistance, Holzforschung, 60, 455–458.
- Keskin, H., Atar, M., Ertürk N.S, Çolakoğlu M.H, Korkut, S., 2013. Mechanical Properties Of Rowan Wood Impregnated With Various Chemical Materials, Int J of Physical Sci (IJPS), 8(2): 73- 82
- Olsson, T, Megnis, M, Varna, J., Limdberg, H., 2001. Measurement of the Uptake of Linseed Oil in Pine by the Use of an X-Ray Microdensitometry Technique. Journal of Wood Science 47: 275-281
- Örs, Y., Atar, M., Demirci, Z., 2005. Effects Of Impregnation With Boron Compounds On Wood Finishing And Combustible Properties, TUBITAK-The Scientific and Technological Research Council of Turkey. Project code: MISAG-237.
- Özçifçi,A., Batan, F., 2009. Bor Yağının Ağaç Malzemenin Bazı Mekanik Özelliklerine Etkisi, Politeknik Dergisi, Cilt 12, Sayı 4.
- Özkan, Z.C., Akbulut, S., 2014. Ormancılık Uygulamaları Ders Notları Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi 1.Trabzon s:1-2
- Özata, N., 2006. Fitoterapi ve Aromaterapi. Arıtan Yayınları. İstanbul, s:1-8.
- Peker, H., Atılğan,A., 2015. Atık Çay Ekstrakt Boyasının Vernikle Ahşapta Kullanımı Ve Dinamik Şok Eğilme Direnci Üzerine Etkisi, Selçuk Üniversitesi Teknik Online Dergisi, 644-651.
- Peker, H., 2015. Atık Çay Ekstrakt Boyasının Çeşitli Mordan-Su Çözücülü Vernikle Ahşapta Kullanımı ve Sertlik Değişimine Etkisi, Politeknik Dergisi ,18 (2) : 73-78
- San, 1993. “ Sarıçam” , Ormancılıkta araştırma Enstitüsü Yayınları, 67
- Seçkin, T., 2014. İşlevsel Bitki Kimyası Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti. Ankara.

- Sefil, Y., 2010. Thermowood Yöntemiyle Isıl İşlem Uygulanmış Gökmar Ve Kayın Odunlarının Fiziksel Ve Mekanik Özellikleri, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Karabük, 103-104.
- Şen, C., 2011. Hibiscus sabdariffa L. Bitkisinin Antimikrobiyal Ve Antioksidan Aktivitelerinin Araştırılması, Trakya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Edirne.
- Şimşek, H., Yılmaz, F., Baysal, E., Toker, H., Göktaş, O. ve Çolak, M., 2009. Borlu Bileşiklerle Muamele Edilen Ağaç Malzemenin Tam Kuru Yoğunluk Değerleri ve Çürüklüğe Karşı Direnci, IV. Uluslararası Bor Sempozyumu Eskişehir, Cilt I, 79-89s.
- Tomak, ED., 2011. Masif Odundan Bor Bileşiklerinin Yıkanmasını Önlemede Yağlı Isıl İşlemin ve Emülsiyon Teknikleri ile Emprenye İşleminin Etkisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, 334s. ,Trabzon.
- Tomak, E.D., Yıldız, Ü.C., 2010. Odunun Kimyasal Modifikasyonu, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi 20-22 Mayıs 2010 Cilt: IV Sayfa: 1681-1690.
- Tomak, E.D., Yıldız, Ü.C., 2012. Bitkisel Yağların Ahşap Koruyucu Bir Madde Olarak Kullanılabilirliği, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,13(1):142-157
- Toker, H., 2007. Borlu Bileşiklerin Ağaç Malzemenin Bazı Fiziksel Mekanik ve Biyolojik Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TS 2470, 1976. Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyle İçin Numune Alma Metodları ve Genel Özellikler, TSE, Ankara.
- TS 2471, 1976. Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyle İçin Rutubet Miktarı Tayini, TSE, Ankara
- TS 2472, 1976 Odunda, Fiziksel ve Mekaniksel Deneyle İçin Birim Hacim Ağırlığı Tayini, TSE, Ankara
- TS 2474.1976. Odunun Statik Eğilme Dayanımının Tayini,TSE,Ankara.
- TS 2477,1976. Odunun Çarpmada Eğilme Dayanımının Tayini, TSE, Ankara
- TS 2595 , 1977. Odunun Liflere Paralel Basınç Dayanımının Tayini, TSE Ankara. TS 2595, 1977. Odunun Liflere Paralel Basınç Dayanımının Tayini, TSE Ankara.
- Ünal, L., 2006. Türkiye Florasında Doğal Olarak Yetişen Bazı Bitki Türlerinin Antimikrobiyal Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Erzurum.
- URL-1 -2020. <https://www.dogadergisi.com/kestane-agaci-ozellikleri-ve-yetistigi- yerler>

ÖZGEÇMİŞ

Fotoğraf

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : ÖLMEZ, Serap Alpay
Uyruğu : T.C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 02/12/1987/ Fındıklı
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce
Telefon : 0 5423991399
e-mail : serap-alpay0105@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Anadolu Üniversitesi/ İşletme	2015

Yayımlar