

BAZI AĞAÇ KABUK EKSTRAKTLARININ ANTİFUNGAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Özlem ÖZGENÇ^{1*} Sefa DURMAZ¹ Süleyman KUŞTAŞ¹ Emir ERİŞİR¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Bölümü, 61080, Trabzon, TÜRKİYE

*oozgenic@ktu.edu.tr

Özet- Ağaç kabuğu kimyasal maddeler için potansiyel bir kaynak olarak bilinmektedir. Bu nedenle, günümüzdeki ağaç kabuğu ile ilgili kimyasal madde araştırmaları önem kazanmaktadır. Bu çalışmada ise; sarıçam ve doğu ladini ağaç kabukları kullanılmış ve TAPPI standardına göre gerçekleştirilen alkol benzen ekstraksiyon yöntemi ile ağaç kabuklarından elde edilen maddelerden üç farklı konsantrasyonda empenye çözeltisi hazırlanmıştır. Ağaç kabuklarının TAPPI standartlarına göre ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilerek, sarıçam ve doğu ladini ağaç kabuklarındaki ekstraktif madde miktarı hesaplanmıştır. Ayrıca, bu kabukların %1'lik sodyum hidroksit çözeltisindeki çözünürlüğü belirlenmiştir. Farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış ağaç kabuk ekstraktlarının *Trametes versicolor* ve *Coniophera putuena* mantarlarına karşı koruyucu etkisi incelenmiştir. Testler sonrasında elde edilen sonuçlar, istatistiksel analizler yapılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler- Ağaç kabuğu, ekstraksiyon, kimyasal analiz, antifungal test, odun koruma

THE DETERMINATION OF ANTIFUNGAL SPECIALITIES ON SOME TREE BARK EXTRACTS

Abstract- The tree bark is known to be a potential source for chemical substance. Therefore, the chemical substance searches about tree bark becomes important in the present time. In this study, scots pine and oriental spruce tree bark used and the wood preservative solution at three concentrations was prepared to the substance obtained with alcohol benzene extraction method from the tree bark according to TAPPI standard. The amount of extractives in the scots pine and oriental spruce bark was calculated by performing the extraction process according to TAPPI standard. Furthermore, it was determined to the solubility in 1% sodium hydroxide solution. It was examined that the protection effect of tree bark extract prepared in different concentrations against *Trametes versicolor* and *Coniophera putuena* fungus. The results obtained from the antifungal and solubility in 1% sodium hydroxide tests were evaluated by statistical analysis.

Key Words- Tree bark, extraction, chemical analysis, antifungal test, wood protection

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Ormanlarda kesim sonrasında soyulan ağaçların kabukları doğada çürümeye bırakılmakta ya da enerji üretimi maksadıyla kullanılmaktadır. Birçok ağaç kabuğu; içerdikleri balmumu, reçine, tanen ve diğer ekstraktif maddeler sınıfına giren kimyasal bileşenleri sayesinde antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri bakımından zengin kaynaklara sahiptir [1,2,3]. Alkaloidler, lektinler, fenoller, polipeptitler ve terpenoitler gibi bitki ekstraktları farklı uygulamalar için kullanılabilirler [4]. Yapılan bazı araştırmalarda; ağaç kabuğundan, dayanıklı türlerin özodunlarından, meyvelerden, yapraklardan veya mantarlardan elde edilen ekstraktların doğal koruyucu etkileri incelenmiştir [3,5]. Tanenler doğal olarak odunda, ağacın kabuk, yapraklar ve meyvelerinde değişik oranlarda bulunmaktadır. Yüksek oranlarda serbest fenolik grupları bulundurması, değişen derecelerde kondenzasyon ve polimerizasyon gösteren maddelerden oluştuğu için yapıştırıcılarda ve ahşap koruma maddelerinde kullanılmaktadır [6,7].

Ahşap malzemenin biyolojik, fiziksel ve kimyasal faktörlere karşı dayanıklı hale getirilerek kullanım ömrünü uzatmak için en çok uygulanan koruyucu yöntemlerden biri, çeşitli kimyasal maddeler ile emprenye (muamele) işlemidir. Artan çevresel baskılar ve alınan önlemler çerçevesinde, ahşap koruma teknolojisinde kullanılan zehirli kimyasal maddeler yerini doğal, çevre dostu maddelere bırakmaktadır. Doğal koruyucu maddeler, sentetik maddelere göre zehirlilik etkisini benzer koşullarda kolayca kaybetmektedir [8].

Bu çalışmada, bazı ağaç kabuklarının kimyasal bileşimi ve bu bileşenlerin basidiomiset (*Trametes versicolor* ve *Coniophora puteana*) sınıfı bazı mantarlara karşı koruyucu etkisi araştırılmıştır.

2. YÖNTEM (METHOD)

Çalışmada Doğu Ladini (*Picea orientalis* L.) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) türlerine ait ağaç kabukları kullanılmıştır. Doğu Ladini ve Sarıçam kabukları Trabzon-Maçka yöresinden temin edilmiştir. Kabuklar ışık almayan ortamda oda sıcaklığında kurutulmuştur. Hava kurusu ağırlığa gelen kabuklar laboratuvar tipi Willey değirmeninde öğütülmüştür. Örnekler TAPPI T 257 SP-14 standardına göre kimyasal analiz için hazırlanmıştır [11].

2.1. Ekstraksiyon Yöntemi (Extraction Method)

TAPPI T 204 CM-97 standardına göre, alkol-benzen çözeltilisi kullanılarak kabukların ekstraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir [12] (Resim 1). Daha sonra elde edilen ekstraksiyon içersindeki alkol-benzen çözelti, rotary evaporatör yardımı ile geri kazanılmıştır.



Resim 1. Ağaç kabuklarının ekstraksiyon işlemi.

2.2. Antifungal Testi (Antifungal Test)

Kabuk ekstraktı 1/10 (v:v) oranında, etil alkolde çözündürülmüştür. Hazırlanan çözeltilerden 1000 ve 2000 µl olmak üzere iki farklı miktarda, 15 ml patates dekstroz agar (PDA) içerisine karıştırılarak plastik steril petri kaplarına dökülmüştür. Her miktardan her mantar türü için dört tekrar yapılmıştır. Ayrıca, her mantar türü için kabuk ekstraktı içermeyen kontrol amaçlı örnekler de hazırlanmıştır. Salem ve arkadaşlarının (2014) çalışmasına göre, yedi gün süren test sonunda kabuk ekstraktı içeren ve kontrol amaçlı hazırlanan patates dekstroz agar içerisindeki *Trametes versicolor* ve *Coniophera putuena* mantar türlerinin aktivitesine olan etkisi incelenmiştir [3] (Resim 2). DigimizerVersion 3.1.2.0 programı ile mantarın büyüme oranları belirlenmiştir. Testler sonrasında elde edilen sonuçlar, istatistiksel analizler yapılarak değerlendirilmiştir.



Resim 2. Mantar aktivite testi.

2.3. % 1'lik NaOH Çözünürlüğü (%1 NaOH Resolution)

Kimyasal analiz için hazırlanan ağaç kabuklarının Tappi T 212 OM-12 standardına göre [13], % 1'lik NaOH çözünürlük miktarı belirlenmiştir. Tüm analizler üç tekrar olarak yapılmıştır.

3. BULGULAR (FINDINGS)

3.1. Alkol-Benzen Ekstraksiyonu (Alcohol-Benzene Extraction)

İki farklı türde ağaç kabuğunun alkol-benzen ekstraksiyonu ile elde edilen kuru ekstrakt miktarı ve %1 NaOH çözünürlüğü Tablo 1'de verilmiştir. Doğu ladin kabuğundaki ekstrakt yüzdesi, sarıçam türünün yaklaşık iki katı kadar bulunmuştur. Her iki kabuk türünün % 1 NaOH çözünürlüğü oldukça yakın değerlerde belirlenmiştir.

Tablo 1. Ağaç kabuklarının çözünürlüğü (% kuru materyal).

Ağaç Türü	Alkol-Benzen	% 1 NaOH
Sarıçam	10.33	43.50
Doğu ladinini	24.27	49.11

Hafizoğlu ve Usta (2005) tarafından yapılan çalışmada; dış kabuğun alkol-benzen çözünürlüğü sarıçamda % 15.4 ve doğu ladininde % 20.0 oranlarında, %1 NaOH çözeltisindeki çözünürlüğü ise sarıçamda %45.8 ve doğu ladininde % 43.7 oranlarında belirlenmiştir [9]. Tablo 2'ye bakıldığında; çalışmamızda dış kabuktaki alkol-benzen çözünürlüğü sarıçamda % 10.33 ve doğu ladininde % 24.27 oranlarında, %1 NaOH çözeltisindeki çözünürlüğü ise sarıçamda %43.5 ve doğu ladininde % 49.11 oranlarında tespit edildiği görülmektedir. Kabuğun kimyasal yapısının anlaşılması oldukça zor olması nedeniyle veriler arasında belirgin farklılıklar belirlenmiştir. Kabuğun kimyasal yapısındaki farklılıkta; kabuk örneği alınan ağacın yeri, yetiştirme koşulları ve yaşının önemli etkisi olmaktadır [1, 10].

3.2. Anti-Fungal Testi (Anti-Fungal Test)

Tablo 2'de verilen çoğul varyans analizi sonuçlarına göre; kabuk veya mantar türünün ekstraktların mantar gelişimine olan etkisi %95 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Ancak, mantar gelişimi üzerine olan kabuk ve mantar türünün birlikte etkileşimi %95 güven düzeyinde anlamlı değildir.

Tablo 2. Ağaç kabuklarının ekstrakt ve mantar türünün anti-fungal etkisine ilişkin çoğul varyans analizi ($p < 0.05$).

Varyans Kaynağı	Kareler Ortalaması	Serbestlik Derecesi (df)	F-Hesap	Önem Düzeyi (p)
A: Kabuk Türü	3079.973	1	360.1	0.000
B: Mantar Türü	354.663	1	41.469	0.000
AB Etkileşimi	17.368	1	2.031	0.180
Hata	102.631	12		
Toplam	72696.022	15		

Sarıçam ve Doğu Ladini kabuk ekstraktlarının anti-fungal etkilerinin çoğul varyans ortalamalarının karşılaştırılması için yapılan Newman-Keuls test sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Sarıçam ve ladin kabuk ekstraktlarının; beyaz çürüklük mantarı *Trametes V.* mantarına karşı anti-fungal etkisi oldukça yüksek iken esmer çürüklük mantarı *Coniophera P.*’ya karşı düşük bulunmuştur.

Tablo 3. Ağaç kabuk ekstraktlarının anti-fungal etkisi ve Newman-Keuls sonuçları (p<0.05).

Kabuk Türü	Mantar Türü	Anti-Fungal Etki Yüzdesi (%)	Standart Sapma	Homojenlik Grupları
Sarıçam	<i>Trametes V.</i>	83.28	1.55	A
	<i>Coniophera P.</i>	57.78	3.23	B
Ladin	<i>Trametes V.</i>	75.94	3.09	A
	<i>Coniophera P.</i>	46.11	3.72	B

4. SONUÇ VE TARTIŞMA (CONCLUSION VE DISCUSSION)

Son yıllarda dünyada ağaç kabukları biobazlı doğal maddelerin üretimi için gerekli olan yenilenebilir hammadde kaynakları olarak görülmektedir. Bu duruma bağlı olarak, ağaç kabuklarının antifungal, antioksidan ve antibakteriyel özellikleri üzerine çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu kapsamda, doğu ladini ve sarıçam kabukları da yenilenebilir hammadde kapsamında değerlendirilebilir. Bu çalışmada, doğu ladini ve sarıçam kabuk türlerinin alkol-benzen ekstraksiyonu ile elde edilen kuru ekstrakt miktarı, %1 NaOH çözünürlüğü ve ekstraktların anti-fungal etkisi incelenmiştir. Bulanan sonuçlara göre, sarıçam türüne kıyasla doğu ladini kabuklarının alkol-benzen (%24.27) ve %1 NaOH çözünürlüğü (%10.33) daha yüksek bulunmuştur. En yüksek anti-fungal etki ise sarıçam kabuklarında *Trametes V.* mantarında % 83.28, *Coniophera P.* mantarında ise % 57.78 olarak belirlenmiştir. Her iki kabuk türünde de, beyaz çürüklüğe neden olan *Trametes V.* mantarına karşı en yüksek antifungal etki bulunmuştur.

Antifungal etki hakkında oldukça iyi sonuçlar veren bu kabuk türlerinin antioksidan ve antibakteriyel etkileri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Kabuk türlerinin, bu tip biobazlı testler için potansiyel araştırma konusu olabilmektedir.

5. TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje birimi tarafından FHD-2015-5190 kodlu proje ile desteklenmektedir.

6. KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Dönmez, E., İ., Dönmez, Ş., (2013). Ağaç kabuğunun yapısı ve yararlanma imkanları, *SDÜ, Orman Fakültesi Dergisi*, 14, 156-162.
- [2] Salem, M., Abdel-Megeed, A., Ali, H.M., (2014). Stem wood and bark extracts of *Delonix regia* (Boj. Ex. Hook): Chemical analysis and antibacterial, antifungal, and antioxidant properties, *BioResources*, 9(2), 2382-2395.

- [3] Tascioglu, C., Yalcin, M., Sen, S., Akcay, C., (2013). Antifungal properties of some plant extracts used as wood preservatives, *International Biodeterioration & Biodegradation*, 85, 23-28.
- [4] Singh, T., Singh, AP, (2011). A review on natural products as wood protectant, *Wood Science and Technology*, 46(5):70-851.
- [5] Yang, DQ, (2009). Potential utilization of plant and fungal extracts for wood protection, *Forest Prod J.*, 59(4):97-103.
- [6] Fernandez, M., P., Watson, P., A., Breuil, C., 2001. Gas chromatography-mass spectrometry method for the simultaneous determination of wood extractive compounds in quaking aspen, *Journal of Chromotography A*, 922, 225-233.
- [7] Cheng, S.-S., Lin, C.-Y., Gu, H.-J., Chang, S.-T., (2011). Antifungal activity and chemical composition of wood and leaf essential oils from *Cunninghamia hamiltonii*, *Journal of Wood Chemistry and Technology*, 31(3) ,204-217.
- [8] Onuorah, EO., (2000). The wood preservative potentials of heartwood extracts of *Milicia excelsa* and *Erythrophleum suaveolens*, *Bioresource Technology*, 75(2):3-171.
- [9] Hafizoğlu, H., Usta, M., Bilgin, Ö., (1997). Wood and Bark Composition of *Picea orientalis* (L.) Link, *Holzforchung*, 51(2), 114-118.
- [10] Fradinho, D., M., Pascoal, N., C., Ectuguin, D., Jorge, F.,C., Irle, M., A., Gil, M.,H., Pedrosa de Jesus, J., (2002). Chemical characterization of bark and of alkaline bark extracts from maritime pine grown in Portugal, *Industrial Crops and Products*, 16, 23-32.
- [11] TAPPI T 257 SP-14 (2014). Sampling and preparing wood for analysis, *Technological Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) Standart.*
- [12] TAPPI T 204 CM-97 (2007). Solvent extractives of wood and pulp, *Technological Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) Standart.*
- [13] TAPPI T 212 OM-12 (2012). One percent sodium hydroxide solubility of wood and pulp, *Technological Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) Standart.*