



Geliş(Received) :04.11.2022

Kabul(Accepted) :15.12.2022

Araştırma Makalesi

Doi: 10.30708.mantar.1199364

***Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert Mantarının Pamuk İpliği Boyamada Türkiye'de İlk Kullanımı**

Hakan ALLI^{1*}, Ertuğrul KALAY²

*Sorumlu yazar: hakanalli@gmail.com

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Orcid No: 0000-0001-8781-7029/hakanalli@gmail.com

²Muğla-Fethiye, Yeşilüzümlü Mahallesi 506 Sokak no:16

Orcid No: 0000-0003-3390-8552 /ertkalay1@hotmail.com

Öz: Mantarlar, tarih boyunca dünyanın farklı yerlerinde doğal renklendirici olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada Muğla (Güneybatı Ege) ilinden toplanan *Pisolithus arhizus* mantarından doğal boyalar elde edilmiştir. *Pisolithus arhizus*, ılıman ormanlardaki en önemli ağaç cinslerinden bazılarıyla (*Abies* spp., *Betula* spp., *Eucalyptus* spp., *Pinus* spp., *Quercus* spp.) etkileşime giren ektomikorhizal bir mantardır. Boyama sonuçlarına göre *Pisolithus arhizus*' tan kahverenginin farklı renkte tonları elde edilmiştir. Pamuk ipliklerini boyamak için mordansız kullanılan *Pisolithus arhizus*' tan elde edilen ilk çalışmadır.

Anahtar kelimeler: Doğal boya, Boya topu, Şapkalı Mantar, Pamuk

First Use of *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert Mushroom in Cotton Yarn Dyeing in Türkiye

Abstract: Mushrooms, have been used as natural colorants in different parts of the world throughout the history. In this study, natural dyes were extracted from *Pisolithus arhizus* collected from Muğla province (southwest Aegean region) of Türkiye. *Pisolithus arhizus* is an ectomycorrhizal fungus that interacts with some of the most important tree genera (*Abies* spp., *Betula* spp., *Eucalyptus* spp., *Pinus* spp., *Quercus* spp.) from temperate forests. According to the dyeing results, different color tones of brown were obtained from *Pisolithus arhizus*. It is the first study obtained from *Pisolithus arhizus* in which without mordant was used to dye cotton yarns.

Key words: Natural dyeing, Dyeball, Mushroom, Cotton

Giriş/Introduction

Mantarın tüketimi, besleyici ve tedavi edici değerlerinden dolayı, eski çağlardan beri insan beslenmesinin bir parçası olarak kullanılmaktadır. Bazı mantarlar antik çağda insanlar tarafından kutsal olarak kabul edilirdi. Bazı toplumlar mantarları binlerce yıldır özellikle dini törenlerde özellikle psikoaktif mantarın farklı antik kültürler tarafından trans hallerini uyandırmak ve ilahi olanla bağlantı kurmak için yaygın bir şekilde kullanılmaktaydı (Kamalebo ve ark., 2018). Mantarların, özellikle tarihsel kullanımları ve toplumsal etkileri ile ilgili yapılan çalışmalara Etnomikoloji denir. Mantarların etnomikolojik bilgisi, yerel topluluklar ve kabileler arasında daha uzun bir süre sınırlı kalmıştır. Bunun sebeplerinden biri de bu konuda yerel halkın mantarlar

hakkındaki bilgilerini yerel olmayanlarla paylaşmak konusunda isteksiz olmasıdır (Comandini ve Rinaldi, 2020). Ancak bilimin ilerlemesi ile mantarlar üzerine yapılan araştırmalar besin değerlerinin ötesine geçmiştir. Bilimsel bulgular, mantarlarla ilişkili sihirli, mistik ve tıbbi özelliklerin çoğuna artık cevaplar sağlamaktadır. Yapılan araştırmalarla çeşitli doğal mantar türlerinde bulunan birçok biyoaktif bileşen, halüsinojenik, antifungal, antiviral, antibakteriyel, antioksidan ve diğer faydalı özelliklerinden sorumlu olan izole edilmiş, tanımlanmış ve karakterize edilmiştir (Ma ve ark. 2018). Günümüzde ise mantarlar artık daha popüler hale geldiler. Gerek bu geleneksel bilgiler gerekse yeni keşifler mantarları daha çok kullanmamıza ve araştırmamıza neden olmuştur.



Antik çağlardan beri farklı doğal kaynaklardan izole edilmiş doğal pigmentler ve boya kaynakları, insanların ilgisini çekmiştir (Goktas ve ark., 2009). Özel doğal boyalar içeren mantar türleri Avrupa, Amerika ve Afrika'da yaygın olarak renklendirici olarak kullanılmaktadır (Cardon 2007; Hernández ve ark., 2018). Fungal boyar maddeler ve pigmentler çok çeşitli mantar türlerinden izole edilebilir ve bunlar; karotenoidler, bensole türevi ile kinonlar, antrakinonlar, azulenler, heterosiklik nitrojen taşıyan pigmentler olmak üzere ikiye ayrılırlar (Becker 1988; Velíšek ve Cejpek, 2011). Bu elde edilen doğal ürünler ilaç, gıda, kozmetikte kullanım için kimyasallar ve tekstil endüstrilerinde kullanılırlar (Hernández ve ark., 2019).

Son yıllarda tekstil endüstrisinde sentetik boya ve pigmentlerin kullanımı giderek artmaktadır. Bu da insan sağlığı ve çevre üzerindeki zararlı etkilerini tartışılır hale getirmiştir (Özdemir ve Bozok 2020). Bu sebepten daha çok doğadaki bazı bitkiler, hayvanlar, likenler ve mantarlar gibi canlılardan sentezlenen doğal boyalar tercih edilmeye başlanmıştır. Mantarlarda bulunan birçok boya, benzokinon türevleri olup, özellikle terpenilkinon bileşikler içerirler (Schweppe, 1993). İlk zamanlarda Amerika'da yaşayan Kızılderililer, *Echinodontinum tinctorum*'dan elde ettikleri kırmızı rengi, ya da *Boletus* cinsinin bazı türlerinden elde edilen boyaları kürklerin boyanmasında kullanmışlardır (Hoiland, 1985; Sundström ve Sevelius, 2003). Avrupa'da, mantarlar çeşitli tekstil ürünlerini renklendiricileri olarak kullanılmıştır (Sundström ve Sevelius 2003). Yapılan araştırmalarda *Hydnellum* sp., *Sarcodon* sp., *Phelledon* sp. ile *Telephora* sp. cinsine ait bazı türlerin, içerdiği benzokinon türevleri maddelerin yün ipliklere mavi tonlar verdiği belirlenmiştir (Rice, 1980). Ayrıca, bazı renklendirici gibi bileşenler *Xerocomus* sp., *Polyporus* sp., *Trametes* sp., *Hydnum* sp., *Suillus* sp., *Dermocybe* sp., *Paxillus atrotomentosus*, *Sarcodon squamosus*, *Hapalopilus nidulans*, *Cortinarius sanguineus*, *Pisolithus arhizus*, *Laetiporus sulphureus* mantarlarında tespit edilmiştir (Gill ve Gimenez, 1990; Gill, 1994).

Pisolithus arhizus mantarının görüntüsü diğer mantarlara göre oldukça farklı yapıda ve dikkat çekici olup, çok uzun yıllardır geleneksel Çin tıbbında kan durdurucu olarak kullanılmaktadır (Sevindik ve ark. 2022). Ayrıca *Pisolithus arhizus*, İtalya, Fransa gibi ülkelerde bu mantardan elde edilen sporlar, ipek kumaşların renklendirilmesi için geleneksel olarak bir boya kaynağı olarak kullanılmaktadır (Hynninen ve ark. 2000). Üzerine eklediğiniz mordana bağlı olarak altın sarısı, sarı, kahverengi, lacivert, ya da siyah renkler elde edilebilir.

Pisolithus arhizus kullanıldığı bazı ülkelerde Dye-maker's Puffball, Dyeball (Boya topu) gibi isimlerle bilinirken ülkemizde ve bazı ülkeler de Dead Man's Foot (Ölü Adamın Ayağı) ya da Dog Turd Fungus (Köpek Balığı Mantarı) isimleri ile de tanınmaktadır (Hynninen ve ark., 2000; Sesli, 2020). Britanya Adaları, Ukrayna gibi kuzey ülkelerin de nadir görülen ve daha çok güney Avrupa'yı tercih eden; bu mantar Amerika, Portekiz gibi ülkelerde yetişmektedir (Cairney ve Chambers, 1997). Akdeniz ülkelerinde özellikle sonbahar aylarında taze olarak bulmak mümkün iken daha sonraki aylarda yaşlanmış evreleri bol miktarda toplanabilmektedir (Pegler ve ark., 1995; Allı ve ark., 2007).

Dünyada ve ülkemizde en yaygın olan türü *Pisolithus arhizus* olarak bilinir ve index fungorumu göre dünyada toplamda 16 tür ile temsil edilir (Index Fungorum 2022). Ülkemizde günümüze kadar sadece *Pisolithus arhizus* türü ile bilinirken yapılan son çalışmalarda *Pisolithus albus* (Cooke & Masee) Priest. İkinci tür olarak tespit edilmiştir (Akata ve ark., 2022)

Materyal ve Metot

Materyal

Pisolithus arhizus (Bilimsel Türkçe adı: Ölüadamayağı) Örneklerinin Toplanması

Çalışmada kullanılan *Pisolithus arhizus* (Scop.) Rauschert (Syn: *Pisolithus tinctorius* (Mont.) E. Fisch.) mantarı Sclerodermataceae familyasına ait olup, fungarium numarası A 6751 dir. Mantar örnekleri Muğla ilinden toplanmıştır (Şekil 1).

Elde edilen numunelerin sınıflandırma ve mantar sistematigi kapsamında gerekli tüm analizleri yapılmıştır. Fungarium tekniklerine göre kurutulup teşhisleri Doç. Dr. Hakan Allı tarafından Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Biyoloji Bölümü Fen Fakültesi Fungariumun da yapılmış ve teşhisleri yapılan örneklerin bir kısmı aynı fungarium da muhafaza edilmiştir.

Metot

Çalışmada kullanılan ve %100 saf olan pamuk kumaş iplikler (İplik numarası: Nm 20-1, Metre başına büküm 300-600 t/m), Denizli Buldan'dan temin edilmiştir. Elde edilen bu iplikler Yeşilüzümlü 'de Dastar dokuma tezgahlarında dokuma kumaş haline getirilmiştir.

Taze mantar örnekleri dehidratör de ve 50 °C'de 48 saat kurutulduktan sonra, bir blender kullanılarak toz haline getirildi (Waring Blender, HGB2WTS3). Hava koşullarına bağlı olarak, taze mantarlar doğal hava koşullarında da kurutulmuştur. Daha sonra kullanılıncaya kadar kuru mantar örnekleri ağzı hava almayacak şekilde kapaklı renkli cam kavanozlarda serin, karanlık ve nemsiz



bir ortamda muhafaza edilmiştir. Bu işlemler sırasında bütün yabancı mantarlarda olduğu gibi tozların solunmamasına dikkat edilmelidir.



Şekil 1. *Pisolithus arhizus* mantarının taze ve olgunlaşmış fotoğrafları

Boyama İşlemi

Kullanılan Materyaller:

Kalaylı bakır kazan

Musluk suyu

Kaynatıcı sistem (doğal odun ateşi veya tüplü ocak)

Termometre

Toz haline getirilmiş mantar

Durulama kovası

Kalıp sabun

Boyama için gerekli miktarlar:

Pamuk dokuma kumaş : 6,5g

Kuru mantar : 6,5g x %25 =1,63g

: 6,5g x %50 =3,25g

:6,5g x %75 =4,88g

:6,5g x %100=6,50g

Su miktarı :200 cc

Boyama işlem basamakları:

1. Kuru toz mantar 1 gün önceden az bir su ile nemlendirilerek beklemeye alındı (Şekil 2a),

2. Boyanacak pamuk dokuma ürünü ıslatarak nemlendirildi (Şekil 2a),

3. Boya maddesi mantarı kazandaki suya ilave edilip karıştırılarak 80-90 °C' oluncaya kadar ısıtıldı,

4. Dokuma ürününü ilave edip, 40 dakika karıştırarak kaynatıldı. Bu süre sonunda ateşten indirip, soğuyana kadar bekletildi (Şekil 2b),

5. Durulayıp kalıp sabun ile çitileyerek iki defa soğuk su ile yıkandı (Şekil 2c),

6. Kurutma işlemi ise esinti olmayan ve güneş görmeyen bir ortamda yapıldı (Şekil 2d),

7. Mantar ile boyama sonucu elde edilen sonuç (Şekil 2e)



Şekil 2a. Mantarın ve pamuk dokuma ürününün ıslatılması



Şekil 2b. Boyanan ürünün soğumaya bekletilmesi



Şekil 2d. Boyanan ürünün kurutulması



Şekil 2c. Boyanan ürünün sabun ile yıkanarak çitilenmesi



Şekil 2e. Boyama işlemi sonrası elde edilen sonuçlar



Tartışma-Sonuç

Son yıllarda özellikle ekolojik boyalar ve insan sağlığına duyarlılık, buna bağlı olarak da doğal boyalar giderek popüler hale gelmiştir. Bitkilerden elde edilen doğal boyalar eski çağlardan beri eczacılık, kozmetik ve tekstil endüstrisi gibi birçok alanda kullanılmış iken doğal mantar ile ilgili çok fazla çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada ise Muğla ilinden toplanan *Pisolithus arhizus* mantarının kendisi toz haline getirildikten sonra herhangi bir mordan kullanılmadan pamuk ipliklerine ilk defa uygulanmış ve aşağıdaki kahverengi renk tonları elde edilmiştir (Şekil 3).

Yapılan çalışmalarda doğal boyalarda ortaya çıkan renk özellikleri, kullanılan ürünün türünden büyük ölçüde etkilenmektedir. Yaptığımız uygulamada, hiçbir şekilde mordanlama yapılmamış olup, herhangi ilave bir madde ya da kimyasal karıştırılmamıştır. Ayrıca farklı mordanlar kullanılarak çok farklı renkler elde edilebilir. Sonuç olarak, bu renkler tekstil alanında rahatlıkla kullanılabilir ve özellikle geleneksel tekstil ürünleri için doğal boyamada sık yıkanmayan halı ve kilimlerde çok iyi sonuçlar alınabilir. Ancak şu unutulmamalıdır ki ticari olarak doğal



boyalar tekstilin ihtiyaçlarını tamamıyla karşılamaya yetmez.



Şekil 3. *Pisolithus arhizus* mantarının pamuk ipliğine farklı yüzdelerde uygulanması

Ayrıca elde edilen doğal boyaların hala biyorendiricilerin kullanımı ile ilgili yayınlanmış yayıf tekrarlanabilirlik, zaman alıcı ekstraksiyon yöntemleri, yetersiz sabitleme derecesi ve düşük renk özellikleri, önündeki başlıca problemler ve dezavantajlardır. Ancak insan sağlığı gibi faktörler göz önüne alındığında doğal boyaların kullanılabilir olduğu oldukça önemli olup, sentetik boyalara bir alternatiftir. Yapılan çalışma da dünyada ve ülkemizin birçok yerinde doğal olarak yetişen bu makro mantarın doğal boya olarak kullanım potansiyelinin belirlenmesi ve bu çalışmanın ilk defa yapılması açısından oldukça önemlidir. Doğal boyalar özellikle bebek kıyafetleri gibi oldukça hassas ve bağıışıklık sistemi gelişmemiş ya da yaşlı kişiler için kullanılabilir.

Tüm bu sonuçlar mantarların iyi bir doğal renklendirici olabileceğini ve yapılan daha sonraki çalışmalarda, her bir doğal farklı mantar türlerinde boyar maddelerin ve pamuk ipliklerinde boyama özellikleri ile ilgili çok daha fazla araştırma yapılması gerektiğini göstermektedir.

Kaynaklar

- Akata, I., Altuntaş, D., Gizem, B. ve Şahin, E. (2022). *Pisolithus albus*, A New Record For Turkish Gastroid Fungi. *Mantar Dergisi*, 13 (2), 128-133.
- Allı, H., Işıloğlu, M. ve Solak, M.H. (2007). Macrofungi of Aydın Province. *Mycotaxon*, Volume 99, pp. 163-165.
- Becker, Z. E. (1988). *Physiology and biochemistry of fungi* [Fiziyoloji ve biyokimya gribov]. Moscow University Press.
- Cairney, J. W. G., & Chambers, S. M. (1997). Interactions between *Pisolithus tinctorius* and its hosts: a review of current knowledge. *Mycorrhiza*, 7(3), 117-131.
- Cardon, D. (2007). *Natural dyes*. Sources, tradition, technology and science, 268.
- Comandini, O. ve Rinaldi, A. C. (2020). *Ethnomycology in Europe: The past, the present, and the future*. In Mushrooms, humans and nature in a changing world (pp. 341-364). Springer, Cham.
- Gill, M. (1994). *Pigments of fungi (Macromycetes)*. Natural Product Reports, 11, 67-90.
- Gill, M. ve Giménez, A. (1990). *Pigments of fungi*. Part 17.(S)-(+)-Dermochryson, (+)-dermolactone, dermoquinone, and related pigments; new nonaketides from the fungus *Dermocybe sanguinea* (sensu Cleland). *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 1*, (9), 2585-2591.
- Goktas, O., Ozen, E., Duru, M. E. ve Mammadov, R. (2009). Determination of the color stability of an environmentally-friendly wood stain derived from oleander (*Nerium oleander* L.) leaf extracts under UV exposure. *Wood Res*, 54(2), 63-72.
- Hernández, V. A., Galleguillos, F. A., Sagredo, N. ve Machuca, Á. (2018). A note on the dyeing of wool fabrics using natural dyes extracted from rotten wood-inhabiting fungi. *Coatings*, 8(2), 77.
- Hernández, V. A., Galleguillos, F., Thibaut, R. ve Müller, A. (2019). Fungal dyes for textile applications: testing of industrial conditions for wool fabrics dyeing. *The Journal of the Textile Institute*, 110(1), 61-66.
- Hoiland, K. (1985). Garntarging med sopp. Historikk, *Otiar*, 152, 3-4.
- Hynninen, P. H., Räisänen, R., Elovaara, P. ve Nokelainen, E. (2000). Preparative isolation of anthraquinones from the Fungus *Dermocybe sanguinea* using enzymatic hydrolysis by the endogenous β -glucosidase. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 55(7-8), 600-610.
- Index Fungorum. (2022). Index Fungorum. <http://www.indexfungorum.org/> [02.11.2022].
- Kamalebo M, H., Nshimba Seya Wa Malale, H., Masumbuko Ndabaga, C., Degreef, J. ve De Kesel, A. (2018). Uses and importance of wild fungi: traditional knowledge from the Tshopo province in the Democratic Republic of the Congo. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 1-12.
- Ma, G., Yang, W., Zhao, L., Pei, F., Fang, D. ve Hu, Q. (2018). A critical review on the health promoting effects of mushrooms nutraceuticals. *Food Science and Human Wellness*, 7(2), 125-133.



- Özdemir, H. ve Bozok, F. (2020). Dyeing of wool yarn with natural dyes of *Lactarius deliciosus* and *L. sanguifluus* from Turkey. *Textile and Apparel*, 30(4), 262-269.
- Pegler, D. N., Spooner, B. ve Læssýe, T. (1995). *British puffballs, earthstars and stinkhorns: an account of the British gasteroid fungi* (No. Sirsi) i9780947643812). Royal Botanic Gardens, Kew.
- Rice, M. (1980). *Mushrooms for Color*. Eureka, California: Mad River Press.
- Sesli, E., Asan, A., ve Selçuk, F. Abacı Günyar, Ö., Akata, I., Akgül, H., Aktaş, S., Alkan, S., Aydoğdu, H., Berikten, D., Demirel, K., Demirel, R., Doğan, H.H., Erdoğan, M., Ergül, C.C., Eroğlu, G., Giray, G., Haliki Ustan, A., Keleş, A., Kırbağ, S., Kıvanç, M., Ocak, İ., Ökten, S., Özkale, E., Öztürk, C., Sevindik, M., Şen, B., Şen, İ., Türkel, İ., Ulukapı, M., Uzun, Ya., Uzun, Yu. ve Yoltaş, A. (2020). Türkiye Mantarları Listesi (The Checklist of Fungi of Turkey). Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayını. İstanbul. 1177 sayfa.
- Sevindik, M., Ajaz, M., Özdemir, B., Akata, I. ve Selamoğlu, Z. (2022). Oxidant/antioxidant potentials and heavy metal levels of *Pisolithus arhizus* and its effects on cardiovascular diseases. *Indian Journal of Natural Products and Resources* (IJNPR) [Formerly Natural Product Radiance (NPR)], 12(4), 600-604.
- Schweppe, H. (1993). Handbuch der Naturfarbstoffe-Vorkommen, Verwendung, Nachweis ecomed. *Landsberg (Lech)*, 319-392.
- Sundström, E. ve Sevelius, I. (2003). *Värjäämme yrteillä, sienillä ja jäkälillä*. Kustannus-Mäkelä.
- Velíšek, J. ve Cejpek, K. (2011). Pigments of higher fungi-a review. *Czech Journal of Food Sciences*, 29(2), 87-102.