

## KIZILDAĞ MİLLİ PARKINDA TESPİT EDİLEN EKTOMİKORİZAL FUNGUSLAR

H. Tuğba DOĞMUŞ<sup>1</sup> Gürsel KARACA<sup>2</sup> Asko LEHTIJÄRVI<sup>3</sup> İsmail DUTKUNER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yrd. Doç. Dr., S.D.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta

<sup>2</sup>Doç. Dr., S.D.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta

<sup>3</sup>Dr., S.D.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Isparta  
tugba@orman.sdu.edu.tr

### ÖZET

Sörveyleri 2003-2005 yılları ilkbahar ve sonbahar aylarında gerçekleştirilen bu çalışmada, Kızıldağ Milli Parkı sınırları içine giren alanlarda karaçam, sedir ve göknar türlerinin oluşturduğu saf veya karışık meşcerelerde bulunan ECM fungus türleri toplanarak, teşhis edildi. Çalışma sonucunda, Kızıldağ Milli Parkı'nın ECM fungal biyota açısından fazla çeşitlilik göstermediği ve bölge genelinde çoğunlukla aynı türlere rastlandığı tespit edildi. Çalışma alanında *Boletus*, *Tricholoma*, *Lactarius*, *Rhizopogon*, *Suillus*, *Paxillus*, cinslerine ait türler yaygın olarak bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Ektomikorizal Funguslar, Korunan Doğal Alanlar, Kızıldağ Milli Parkı

### ECTOMYCORRHIZAL FUNGI FOUND IN KIZILDAĞ NATIONAL PARK

#### ABSTRACT

In this study, ectomycorrhizal fungi found under black pine, *Taurus cedrus* and *Taurus fir* from pure and mixed stands were picked and identified. Surveys were carried out in spring and autumn between the years of 2003-2005. It was concluded that Kızıldağ National Park was not shown great diversity for the presence of ECM fungi. The genera of *Boletus*, *Tricholoma*, *Lactarius*, *Rhizopogon*, *Suillus*, *Paxillus* were found most in the area.

**Keywords:** Ectomycorrhizal Fungi, Nature Reserves, Kızıldağ Natural Park

#### GİRİŞ

Yeryüzündeki birçok bitki ekosistemdeki varlıklarını, kökleri ile topraktaki funguslar arasında "mikoriza" olarak adlandırılan simbiyotik bir ilişki sayesinde sürdürür. Doğadaki bitkilerin yaklaşık %95'inde mikorizal ilişki bulunmaktadır. "Mikorizal funguslar" birçok ekosistemde toprak mikroflorasının temel elemanlarıdır ve gerek doğal ekosistemlerde gerekse plantasyonlarda çok önemli role sahiptirler; başta "P" olmak üzere "N, K, Zn, Cu, Mn, Fe, Ca" gibi bitki besin maddelerinin alınımı, bitki-su ilişkisini düzenleme ve bitkiyi hastalık ve zararlılara karşı koruma, gibi önemli işlevler üstlenirler. Bu sayede, sağlıklı ve güçlü bir kök sistemine sahip olan bitkiler, toprak strüktürünü de geliştirerek toprağı erozyona karşı daha güçlü kılarlar (Fogel 1980, Molina ve Trappe 1984, Harley ve Smith 1983, Harley 1989).

Frank (1985), mikoriza kelimesini dilimize yerleştiren ve bu konu üzerinde çalışan ilk bilim adamıdır. "Mikoriza", mykes (fungus) ve rhiza (kök) kelimelerinin birleşmesinden oluşur, fungal miselyum ile bitki kökleri arasındaki simbiyotik yaşam tarzını ifade eder. Başka bir deyişle; "Mikoriza", fungus, bitki ve toprağı ve bunlar arasındaki ilişkileri temsil eden çok yönlü bir etkileşimdir. Bugüne kadar farklı grup fungusları ve konukçu bitkileri içine alan 7 tip mikorizal ilişki karakterize edilmiştir (Bruntrett ve ark., 1996). Bunlar arasında, "Vesiküler Arbüsküler Mikoriza" (VAM) ve "Ektomikoriza" (ECM) bitkiler üzerinde en yaygın olanı ve fazla çalışılanlarıdır. Frank (1985), ağaç ile fungus arasındaki simbiyotik ilişkiyi "ektomikorizal" ilişki olarak tanımlamıştır. Yüksek funguslar ile Gymnosperm ya da Angiospermiler arasında görülen "ektomikorizal ilişkiler" orman ekosisteminde oldukça önemli bir yere sahiptir (Harley ve Smith 1983, Molina ve Trappe 1984).

#### MATERYAL ve YÖNTEM

##### Materyal

Sörvey çalışmaları Kızıldağ Milli Parkı sınırları içinde doğal yayılış gösteren saf veya karışık karaçam (*Pinus nigra* Arnold subsp. *pallasiana*), sedir (*Cedrus libani* A.Rich.) ve Toros göknarı (*Abies cilicica* var. *cilicica* (Ant. et Klotzsch.) Carr.) meşcerelerinde gerçekleştirilmiştir. Bu ağaç türlerinin taç izdüşümünde veya yakın çevresinde bulunan şapkalı mantarlar toplanarak arazide veya laboratuvarında teşhisleri yapılmıştır.

## Yöntem

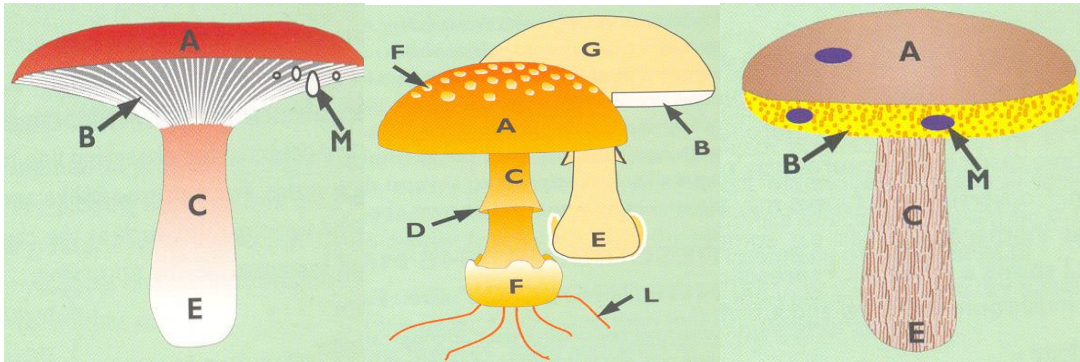
**Sörvey Çalışmaları:** Sörvey çalışmaları hava koşullarına bağlı olarak 2003 ve 2005 yılları arasında ilkbahar ve sonbahar aylarında tekrarlanmıştır.

**Örnek Toplama ve Teşhis:** Ektomikorizal funguslara ait üreme organları toplanırken, genç ve yaşlı fertler olmak üzere bir basidiokarpın tüm gelişim evrelerini temsil eden bireyler toplanmıştır. Öncelikle ECM fungusun bulunduğu yetişme ortamı, ortamda bulunan hakim ağaç türü kayıt edilmiştir. Mantara ait özellikler zamana bağlı değişiklik gösterebileceğinden, üreme organları toplanır toplanmaz sap, şapka v.s. renkleri, lamel veya porların özellikleri, şapka sıkıldığı zaman görülen renk değişikliği, KOH (%15) ve FeSO<sub>4</sub> gibi çeşitli kimyasallara karşı verdikleri reaksiyonlar, mantarın kendine özgü kokusu arazide not edilmiştir (Tablo 1). Toplanan örnekler kağıt torbalarda laboratuara taşınmıştır. Laboratuarda önce makroskopik özellikleri açısından incelenmiş, üreme organının şapka ve sap renkleri, renk katalogları yardımıyla belirlenmiştir (Kornerup ve Wanscher 1979). Fotoğrafları çekildikten sonra, bir kısım sporokarp spor izleri alınmak üzere işleme tabi tutulurken, diğer bir kısım izolasyon çalışmalarında kullanılmıştır. Üreme organlarından izolasyonu yapılan ECM funguslar, buzdolabında 4 C° de ileri çalışmalarda kullanılmak üzere tüplere muhafaza edilmektedir. Bir kısım örnek de kurutulularak saklanmıştır.

Mikroskopik teşhislerde spor izlerinde faydalanılmış, sporların Melzer solüsyonu gibi bazı kimyasal ajanlara verdiği amyloid (maviye dönme) veya dekstrinoid (kahverengine dönme) reaksiyonlar, spor boyutları, şekilleri, duvar kalınlıkları not edilmiştir. Bunun yanında, üreme organı boyuna kesilmiş ve sap, şapka kısımlarından alınan ince kesitlerden basidia, cystidia, trama ve pellis' in şekilleri, renkleri ve miktarları kayıt edilerek teşhis kriterleri olarak kullanılmıştır (Breitenbach ve Kranzlin F 1991).

Çizelge 1. Mantarların üreme organlarına ait temel makroskopik kriterler (Bruntrett ve ark., 1996)

Özellik	Boyut (mm)	Şekil	Renk	Yapı
Şapka (A)				
Hymenium (B)				
Sap (C)				
Kısmi zar (D)				
Taban (E)				
Genel zar (F)				
Etlı kısım (G)				
Eksternal hif (L)				
Yaralanma Eksudatı (M)				
Tat ve koku				



Şekil 1. Basidiokarpların makroskopik teşhislerinde baz alınan kısımlar (Bruntrett ve ark., 1996).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Aşağıdaki tabloda Kızıldağ Milli Parkı'nda saf veya karışık meşcere oluşturan ağaç türleri ile mikorizal ilişki kuran fungusların adları verilmiştir (Çizelge 2).

Kızıldağ Milli Parkı sınırlarında, 2003-2005 yılları arasında gerçekleştirilen sörvey çalışmalarında, ektomikorizal fungus çeşitliliğinin yıldan yıla fazla değişiklik göstermediğini söylemek mümkündür. Ancak 2003 yılından 2005 yılına kadar geçen süre içerisinde, ektomikorizal fungus çıkışında bir azalma gözlenmiştir (Çizelge 2) Bilim adamları bitki, ve hayvan topluluklarını da etkisi altına alan bu tükenmenin nedenini, son yıllarda tüm dünya, özellikle Akdeniz iklim kuşağına sahip bölgelerde tehlike oluşturan global ısınmadan kaynaklanabileceği konusunda hem fikirlerdir (Root ve ark, 2003).

Çizelge 2. Kızıldağ Milli Parkı'nda bulunan ektomikorizal funguslar ve habitatları

Familya	Cins ve Tür	Habitat	Yıllar		
			2003	2004	2005
Boletaceae	<i>Boletus edulis</i> Bull.:Fr.	Karaçam	+	+	+
"	<i>Boletus porosporus</i> Fr.	Karaçam, Gökknar, Sedir	+	+	+
	<i>Suillus collinitus</i> Fr.ss Flury,Mos.,Pil.non ss.Rick.	Karaçam	+	-	+
Tricholoma taceae	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.:Fr.) Berk.&Br.var. <i>laccata</i> Fr.	Karaçam, Toros göknarı	+	-	-
"	<i>Tricholoma terreum</i> (Schaeff.: Fr.) Kumm.	Karaçam	+	+	+
"	<i>Tricholoma</i> spp.	Sedir	+	+	-
Russulacea e	<i>Lactarius deliciosus</i> (L.: Fr.) S. F. Gray	Karaçam	+	+	+
"	<i>Russula sordaria</i> (Fr.)	Karaçam	+	+	+
"	<i>Russula</i> spp.	Karaçam, sedir	+	-	-
Paxillaceae	<i>Paxillus atrotomentosus</i> (Batsch: Fr.) Fr.	Karaçam, Toros göknarı	+	+	-
"	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch: Fr.) Fr.	Kavak, Karaçam	+	-	-
Rhizopogo naceae	<i>Rhizopogon roseolus</i> (Corda in Sturm) Th. M. Fr.	Karaçam	+	+	+

Ektomikorizal funguslara ait üreme organlarının toplama zamanı çok önemlidir. Her bir tür birbirinden farklı özellikler taşır. Şöyleki; üreme organlarının oluşumu yağmur ve sıcaklık koşulları ile yakından ilişkili olduğundan, bu koşulların uygunluğu ölçüsünde farklı zamanlarda çıkış gösterirler. Funguslar tropik ve subtropik iklimlere sahip bölgelerde yılın herhangi bir zamanında ortaya çıkabilirlerken, ılıman iklimlerde çoğunlukla sonbahar ve ilkbaharda görülürler. Bazı funguslar hemen her yıl birkez veya birden fazla üreme organlarını oluştururken, bir kısmında hiç üreme organı oluşumu gözlenmez. Bununla beraber üreme organlarının bulunmaması o alanda ektomikorizal fungusun yokluğuna da işaret etmez. Bazı türler, olgunlaşması haftalar alan büyük üreme organlarına sahipken, bazılarının küçük kırılğan basidiokarpları gün içerisinde kaybolabilir (Brunnett ve ark., 1996). Çalışmamızda fungal üreme organlarına ilk yıla nazaran daha az rastlanması, sörvey zamanlarının üreme organlarının çıkış zamanı ile örtüşmemesinden kaynaklanmış olabilir.

## ÖNERİLER

Ektomikorizal türlerce zengin olduğu düşünülen bölgeler ileri çalışmalara hedef olmalıdır. Yıllara bağlı olarak gerçekleştirilecek popülasyon çalışmaları, yıllar sonra bu bölgelerin geçmişleri ve gelecekleri hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlayacaktır. Bunun için çalışma sahası azaltılabilir ve alanlar daha sık ziyaret edilebilir. Ektomikorizal köklerden izolasyon ve teşhis çalışmaları yapılarak, yer üstü ve yer altı fungal biyotası tür çeşitliliği açısından karşılaştırılabilir.

## **KAYNAKLAR**

- Breitenbach, J. And Kranzlin, F., 1991. Fungi of Switzerland. Edition Mycologia Lucerne, Switzerland Vol:3, 361p.
- Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T ve Malajczuk, N. 1996. Working with mycorrhizas in forestry and agriculture. Australian Center for international Agricultural Research, 374 p.
- Frank, A.B. 1985. Über die auf Wurzelsymbiose beruhende Ernährung gewisser Bäume durch unterirdische Pilze. *Ber. dt. bot. Ges.* 3, 128-145.
- Molina, R. and Trappe, J. 1984. Mycorrhiza management in bare root nurseries. In: *Forest Nursery Manual, Production of Bare Root Seedlings*. Eds.: M.L. Duryea and T.D. Landis. W. Junk Publ. Press, The Hague. pp. 211-223.
- Harley, J.L. 1989. The significance of mycorrhiza. *Mycol. Res.* 92, 129-139.
- Harley, J.L. and Smith, S.E. 1983. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press.
- Fogel, R. 1980. Mycorrhizae and nutrient cycling in natural forest ecosystems. *New Phytol.* 86, 199-212.
- Korneup, A. and Wnscher JH. 1978. *Methuen Handbook of Clour*. 3rd end. Methuen, London
- Root TJ., Price JT., Hall KR, Schneider SH, Rosenzweig C, Pounds JR, 2003. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature* 421:57-60.