



Türkiye'den İlk Defa Fimikol Miksomiset Kaydı

Hayri BABA*, Muharrem GELEN, Murat ZÜMRE

Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü, Hatay- Türkiye

Özet: Bu çalışmada, Altınözü ilçesinde (Hatay) 2012 yılında yapılan çalışmalarımızda *Didymium trachysporum* G. Lister türü hayvan gübresi üzerinde toplanmıştır. Çoğu *Didymium* Schrad. türleri ve bu tür daha önce farklı ortamlardan canlı veya ölü ağaç kabuklarından, odun ve yaprak üzerinden toplanmıştır, sadece *Didymium trachysporum* G. Lister hayvan gübresi üzerinden ve doğal olarak toplanmıştır. Türkiye'de ilk defa bu tür ve bir miksomiset türü hayvan gübresi üzerinden toplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fimikol Miksomiset, Altınözü (Hatay), Türkiye

First Report of Fimicolous Myxomycetes From Turkey

Abstract: In this study, *Didymium trachysporum* G. Lister species was collected on dung samples from Altınözü (Hatay) in 2012. Most species of *Didymium* and this species were found on different habitats, barks of living or dead trees, on dead wood, or litter, only this species have been reported from a fimicolous habitat and natural. In Turkey this species and a species of myxomycetes for the first time collected on dung.

Giriş

Gerçek cıvık mantarlar veya plazmodial cıvık mantarlar adıyla bilinen miksomisetler çok nukleuslu, bir veya daha fazla spor meydana getirebilen, hücre çeperi olmayan canlılardır. Yeni sınıflandırma sistemine göre Protista âleminde Mycetozoa (fungus-hayvanlar) içerisinde incelenen ve karasal ekosistemlerde oldukça yaygın olarak bulunan fungus benzeri organizmalardır. Saydam yapışkan bir kın, ince plazma zarı ile çevrili çok nukleuslu, asellüler protoplazma yığını şeklindeki plazmodyum vejetatif fazı temsil eder.

Plazmodyum oluşumu ve bunu takip eden haploid kromozom sayısına sahip sporları içeren bir veya daha fazla sporofor meydana getirirler, sporların çimlenmesiyle de plazmodyum oluşur. Sporlanma evresinde ise bu organizmalar, protoplazma tarafından salgılanan zarımsı spor kesesi içerisinde, kendine özgü bir şekilde

Corresponding author: hayribaba_68@hotmail.com

oluşmuş spor kitlelerini oluştururlar. Spor keselerinde ayrıca hücresel olmayan, çoğunlukla serbest ya da ağısı iplikler sistemi kapillitium veya pseudokapillitium yer alır. Bazı gruplar spor kesesinin içerisinde, dışında veya her iki yerde de sistematik açıdan önemli karakteristik kireç birikimleri bulundurlar (Farr, 1981).

Bazı türler çok yaygın olarak bulunurken bazıları belirli habitatlarda yaşarlar. Miksomisetler üzerinde geliştiği substratın özelliği kadar, ışık, nem ve sıcaklığa da duyarlıdır. Mycetozoa üyesi bireyler çürümekte olan kütükler, dallar, canlı veya ölü ağaç kabukları, çürümüş meyve veya meyve artıkları, ölü yaprak ve yaprak döküntüleri gibi serin, nemli ve gölgeli çevrelerde bol olarak bulunabildikleri gibi ekstrem olarak bazı organik maddeler, otobur hayvan dışkıları, kaya ve hayvan kafatası üzerinden de toplanmıştır.



Böyle çevrelerde diğer mikroorganizmalarla (bakteriler, mayalar, fungus hifleri, mavıyeşil bakteriler ve yeşil algler gibi) beslenerek yaşarlar. Doğal ortamdan üzerinde spor ve plazmodyum bulunma ihtimali olan materyallerin toplanmasıyla, laboratuvarında Nem Odası Tekniğiyle de sporofor gelişimleri sağlanır (Gilbert ve Martin, 1933).

Mycetozoa sporları uygun koşullar altında (nem veya serbest su, sıcaklık, pH vb.) çimlenerek hücre duvarına sahip olmayan protoplazmalar verir (Farr, 1981).

Toplama bölgesinden getirilebilen Mycetozoa plazmodyumları laboratuvar koşullarında, suni ortamda büyütülebilir ve çoğunlukla spor oluşturmaya teşvik edilebilir. Besin içeren ilk ortam 1898'de Lister tarafından *Badhamia utricularis* (Bull.) Berk. plazmodiumlarının bazı hymenomycet sporoforları üzerinden beslenediklerinin belirlenmesi üzerine ortaya çıkarılmıştır. Bundan sonra çeşitli araştırmacılar sporoforlara ek olarak miselyumları başarı ile kullanmışlardır. Ardından önce yulafli agar besi ortamı kullanılmıştır. İlerleyen çalışmalar ile en uygun besi ortamlarının yulaf unlu agar, havuç özütli agar ve otoklavlanmış yumurta sarısı olduğu saptanmıştır. Sporlardan çıkan miksoamiplerin kontamine edici organizmalardan uzaklaşması sağlanarak *Escherichia coli* veya *Enterobacter aerogenes* gibi bilinen bakteri süspansiyonu ile birlikte uygun bir ortama transfer edilerek penisilin ve streptomisin taşıyan bir agar ortamında, bu organizmaların pek çoğunun sporlarından kolaylıkla monoksenik kültürleri oluşturulabilir (Gray ve Alexopoulos 1968).

Materyal ve Metot

Bu çalışmada elde edilen örnek Altınözü ilçesi (Hatay) Kurtmezrası köyüne düzenlenen arazi gezilerinde toplanmıştır (Şekil 1). Örnek alınan istasyona ait bilgiler tablo halinde aşağıda verilmiştir (Tablo 1). Arazi gezilerinde ortamda sporofor aşamasında bulunan örnek bulunduğu ortamdan kısmen substratla birlikte ayrılarak küçük karton kutu içinde laboratuvara taşınmıştır. Toplanan materyale istasyon numarası

verilmiş, numara ve tarih taşındığı materyallerin üzerine yazılmıştır.

Habitat özellikleri, miksomiset örneklerinin renkleri, özellikleri, sporoforun tipi ve sporoforun hangi aşamada olduğuna dair bilgiler de, arazi defterine kaydedilmiştir. Doğal ortamdan toplanan örnek petri kabına bir iki tabaka kurutma kâğıdı serilerek oda sıcaklığında kurutulmuş, kurutma işleminden sonra da fungaryum materyali haline getirilmiştir. Bunun için oluklu yapı şeklinde kıvrılmış kesilmiş kartonun orta kısmına örnek substratı ile birlikte yapıştırılmıştır. Örneği taşıyan oluklu yapı karton kutu içine yerleştirilerek ağzı kapatılmıştır. Böylece fungaryum materyali halinde hazırlanmış örnekler üzerinde bulunan fruktifikasyonlar ve bunların teşhislerinde kullanılacak her türlü özellikleri bozulmadan uzun süre kalabilecek şekle getirilmiştir.

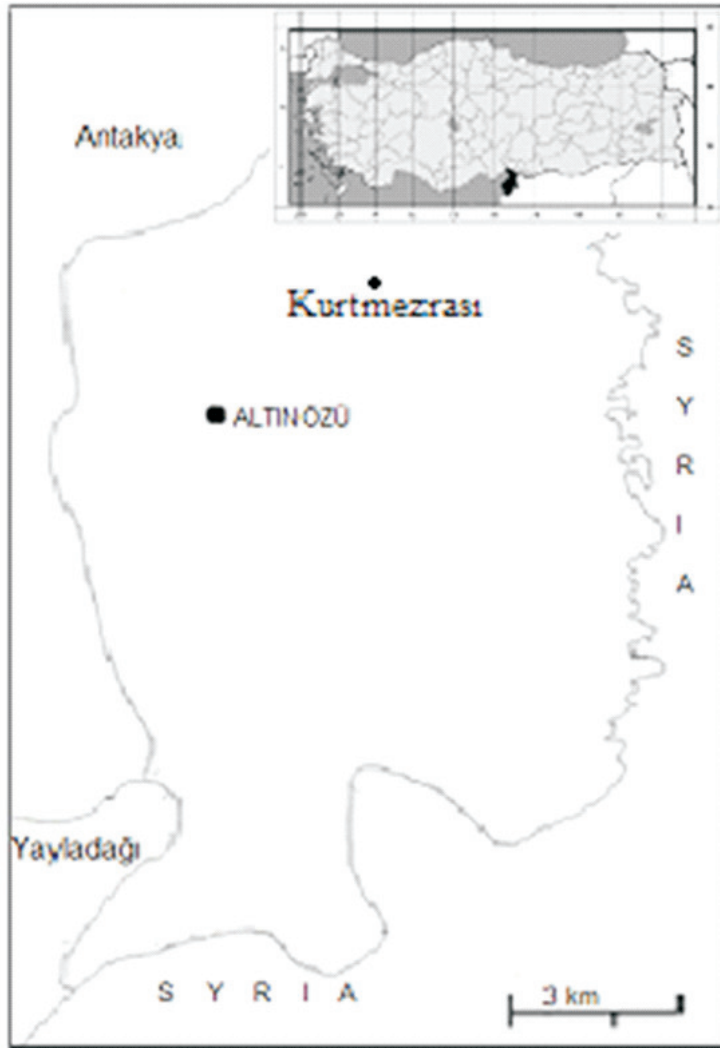
Örneklerin teşhisi için stereomikroskop ve ışık mikroskobu kullanılmıştır. Stereomikroskop ile sporoforun genel yapısı, şekli, rengi, makroskobik ölçüleri, kireç bulunup bulunmaması veya kirecin rengi ve şekli incelenmiştir. Işık mikroskobu ile kapillitium, pseudokapillitium ve kolumella olup olmaması, varsa şekli ve ölçüleri, kapillitiumun ornemantasyonu, dallanma şekli, kolumellanın serbest veya sapa bağlı olup olmaması, pseudokapillitiumun özellikleri, sporların şekli, rengi, büyüklüğü ve spor ornamentasyonlarını ayrıntılı olarak görmek mümkün olmuştur.

Özellikleri tespit edilen materyallerin; Martin ve Alexopoulos (1969), Farr (1976), Thind (1977), Farr (1981), Martin, Alexopoulos ve Farr (1983), Stephenson ve Stempen (1994), Neubert ve ark., (1995), Alexopoulos ve ark., (1996), Lado ve Pando (1997), Ing (1999), Sesli ve Denchev (2013), gibi başlıca eserlerden yararlanılarak teşhisleri yapılmıştır.



Tablo 1: Örnek alınan istasyona ait bilgiler

No	İstasyon	Tarih	Rakım (m)	Koordinat
1	Kurtmezrası	21.01.2012	229	36° 18' 34" D; 36° 10' 10" K



Şekil 1: Çalışma alanının haritası

Bulgular

Alem: Protista

Bölüm: Myxomycota

Sınıf: Myxomycetes

Altsınıf: Myxogasteromycetidae

Takım: Physarales

Familya: Didymiaceae

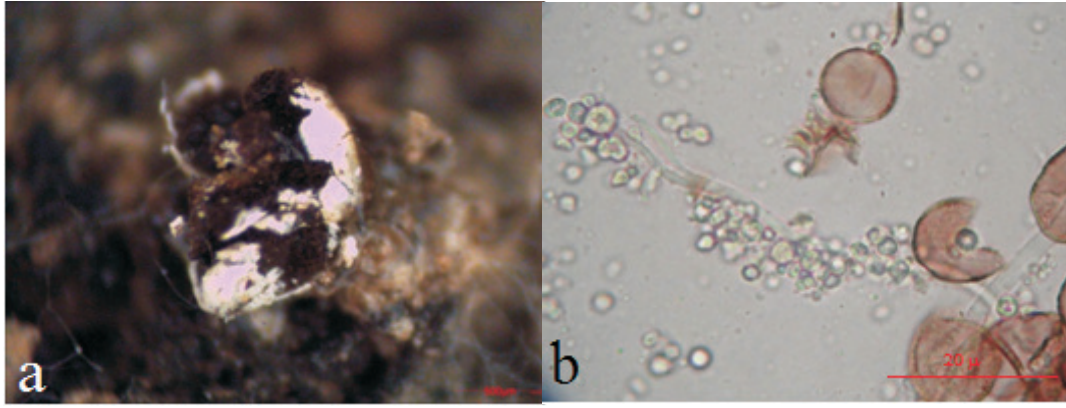
Cins: *Didymium* Schrad.Tür: *Didymium trachysporum* G. Lister



Fruktifikasyon sporokarp, narin, bükülmüş, basit, dallanan veya boğumlanan plazmodiokarplar şeklinde, sapsız ve geniş bir taban üzerinde yayılmıştır; yarı-küresel veya yastık şekilli, daralmış bir taban üzerinde, dağınık, 0.1-0.6 mm çapta, beyaz veya krem renkli; peridium çift katmanlı, dış tabaka düz veya birikmiş kireç kristalleri ile pütürlü, iç tabaka zarsı, şeffaf ve parlak, açılma düzensiz; kolumella indirgenmiş veya yok, kalınlaşmış sarı renkli bir taban halinde olabilir; kapillitium

genellikle seyrek, az, çeşitli şekillerde, genelde morumsu, hiyalin veya morumsu bir ağ oluşturan kalın veya ince iplikçikler şeklinde bazen iplikçikler vesiküler genişlemeler gösterebilir; spor kitlesi siyah, sporlar koyu morumsu kahverengi, geniş ve düzensizce siğilli veya bu siğillerin birleşmesiyle ağsı, 9-11 μ çapındadır (Şekil 2).

Yayılışı: Kurtmezrası, Hayvan gübresi üzerinde, Doğal, *Gelen* 415.



Şekil 2. *Didymium trachysporum*. (a) Sporofor; (b) Kapillitium ve spor görüntüleri

Tartışma

Ing (1994) fitosoyoloji çalışmasında Mycetozoa grubunu Orman, Düzluk ve çayır, Sucul, Çöl, Denize ait, Otobur gübreleri ve insan etkisindeki alanlarda olmak üzere yedi ayrı ana fitosoyolojik grup altında tanımlamıştır. Mycetozoa türlerinin tam anlamı ile kserofil veya sucul oldukları bilinmemekle birlikte belirli zamanlarda bataklıklardan, derelerden veya kurak alanlardan koleksiyonları yapılmıştır (Gottsberger ve Nannenga-Bremekamp 1971). Türlerden pek azı, tropiklere, subtropiklere veya ılıman bölgelere özgüdür (Martin ve ark. 1983). Eliasson (1981), pek çok Mycetozoa türünün çok özel koşullarda sporokarp geliştirebilmeleri nedeniyle bu türlerin yılın belirli zamanlarında ortaya çıkabildiğini ileri sürmüştür.

Literatür taramalarında miksomiset örneklerinin çoğunlukla çürümüş Gymnosperm türü odunları, yaprak, kabuk ve döküntüleri

üzerinde tespit edildiği görülmüştür (Martin ve Alexopoulos 1969, Farr 1981, Ergül ve Dülger 1998, Stephenson ve Stempen 1994, Alexopoulos ve ark., 1996 ve Baba 2008). Odun, yaprak, bitki döküntüleri ve çürümüş meyve üzerinde miksomiset gelişimi gözlenirken ekstrem olarak konifer kabuğunda, kurutma kâğıdında, hayvan gübresinde ve PVC (saklama kabı) üzerinde de miksomiset gelişimi gözlenmiştir. Miksomisetler substratların üzerinde geliştiği yere göre tasnif edilirken; bitkilerin kabukları üzerinde gelişme gösterenlere Kortikol miksomisetler; çürümüş odun ve kabuklar üzerinde gelişme gösterenlere Lignikol miksomisetler; yapraklar üzerinde gelişme gösterenlere Foliikol miksomisetler; hayvan gübresi üzerinde gelişme gösterenlere Fimikol miksomisetler; gelişmesi için özel isteklere ihtiyaç duyanlara ise Nivikol miksomisetler denir (Everhart ve ark., 2008).



Nem, ışık ve substrat koşullarının grup üyelerinin baskın gelişimi için uygun olduğu düşünülen tropikal yağmur ormanlarında nadiren tespit edilebilmeleri halen tam olarak izah edilememektedir. Bununla birlikte, pek çok substratın aşırı asiditeye sahip olması, hava hareketlerinin yeterli olmaması, yüksek miktarda yağışların pek çok sporokarp yapısını yok etmesi, yüksek nem nedeniyle sporokarpların filamentli funguslar tarafından istila edilmesi ve Mycetozoa sporlarını besin olarak kullanabilen büyük sayılarda böcek popülasyonu muhtemel sebepler olarak düşünülmektedir (Farr, 1969, Stephenson ve Stempen, 1994).

Çoğu türün sporokarpları mevsimlik bir devir izler ve bu durum bölgelere bağlı olarak değişir. Bazı türler ılıman bölgelerde ilkbahar başlangıcında genellikle yağmura bağlı olarak sporlanırken bazıları da yaz mevsiminin başlangıcında sporlanmaya başlar. Bu durumun fotoperiyodizm ile mi, yoksa sıcaklık ve nem gibi diğer faktörlere bağlı olduğu bilinmemektedir (Mitchel ve ark., 1980).

Yapılan çalışmalar Mycetozoa örneklerinin belirli taksonlarının özel habitatları ve substratları tercih ettiğini göstermektedir. Spesifik taksonlar tamamen çıplak, canlı ve sağlıklı ağaç kabukları üzerinde sporlanırken diğer bazıları yosun kaplı alanlar, yara yerleri veya ölmekte olan ya da ölü ağaçlar üzerinde gelişebilir. Bununla beraber bazı taksonlar ise substrat açısından seçici değildir ve çeşitli ortamlar gelişimleri için uygun olabilir (Keller, 1979). Örneğin bazı *Badhamia* türleri çok sıklıkla yaprak döken ağaç kabuklarında sporokarp oluştururken bazı *Cribraria*'lar kısmen konifer odunu üzerinde, pek çok *Didymium* türü ise çoğunlukla ölü yapraklar üzerinde sporlanırlar. Çok az sayıda tür sadece veya özellikle hayvan gübrelerinde görülür (Eliasson ve Lindqvist, 1979). Martin ve arkadaşları (1983) bu özelliklerin hiç birinin kesin olmadığını, ortaya çıkışlarının çoğunlukla rastlantısal olduğunu ileri

sürmüştür. Demirel ve Kaşık (2012) *Didymium trachysporum*'u canlı dut ağacı ve meşe ağacı kabuğundan elde etmiştir.

Ing (1994)'e göre herbivor gübresi içinde kalan tam olarak sindirilmemiş bitkisel artıklar Miksomisetler tarafından besin olarak kullanılan organizmalar için uygun bir çürüme zemini sağlamaktadır. Zaten çürümüş veya çürümekte olan bitkisel materyaller üzerinde bol miktarda bulunan organizmalar ile miksomisetler beslenmektedir. Gübre yığınları, çiftlik ve ahır gübresi, sindirilmemiş saman ve bitkisel materyaller içerir ve bakteri açısından zengindir. En verimli gübre tavşan, ardından sığır, koyun, keçi, geyik, ve atlar gibi geviş getiren hayvanlardır. Afrika'da, fil ve zürafa gübresi, Avustralya'da kanguru türlerinin gübresi de uygun yaşam alanlarıdır. Bununla birlikte, birkaç tür (*Kelleromyxa fimicola*, *Licea alexopouli*, *Perichaena liceoides* ve *Trichia fimicola*) sadece herbivor gübresinde yaşarlar, tercih ettikleri habitatları herbivor gübresidir.

Comatricha mirabilis aslen keçi gübresi üzerinde bulunmuştur ancak gereksinimlerini saman balyası üzerinde de karşılayabildiği belirtilmiştir (Ing, 1994).

Gübrede bulunan çoğu myxomycetes türü daha özeldir çürümüş otlar (çayırlar) ve toprak ile ilişkilidir (Eliasson ve Lindqvist, 1979). Gübrede bulunan bitkisel materyaller, toprağın yapısı ve ekolojik faktörlerin birlikte uygun olması miksomiset varlığı için gerekli ve yeterli şartlardır.

Miksomisetlerin pek çoğu kozmopolit yaşayan çok spesifik besin ve substrat istekleri olmayan organizmalardır. Bir ortamdaki miksomiset varlığındaki en belirleyici faktör olarak nem, sıcaklık, ortamın pH'ı ve miksomisetlerin beslenmek amacıyla vejetatif safhada fagosite ettikleri mikroorganizmalar (bakteriler, mayalar, fungus hifleri, mavi-yeşil bakteriler ve yeşil algler gibi) sayılabilir.



Escherichia coli veya *Enterobacter aerogenes* içeren sıcak ve nemli uygun bir ortamda (Gray ve Alexopoulos, 1968) miksomisetlerin substrat yönüyle çok seçici olmadıkları söylenebilir. Dolayısıyla bu türün

ağaç kabuğunda veya hayvan gübresinde sıcaklık nem gibi şartlar yönüyle uygun ortamı bulmasıyla beslenerek plasmodyumlarının sporofor oluşturduğunu söylemek mümkündür.

Kaynaklar

- Alexopoulos C.J., Mims C.W. Blackwell M. *Introductory Mycology* 4.th Edition John Wiley and Sons, Inc. New York (1996).
- Baba H., *A new Myxomycetes Genus and three species record for Turkey*. International journal of Botany_4: 336-339 (2008).
- Demirel G., Kaşık G., *Four new records for Physarales from Turkey*. Turkish Journal of Botany 36: 95-100 (2012).
- Eliasson U., *Patterns of Occurrence of myxomycetes in a spruce forest in South Sweden*. Holarctic Ecology 4: 20-31 (1981a).
- Eliasson U., Lindqvist N., *Fimicolous Myxomycetes*. Bot. Not. 132: 551-568 (1979).
- Ergül C. C., Dülger B., *The Myxomycetes of Görükle (Bursa) Campus Area*, Ot Sistemik Botanik Dergisi, 5(1), 93-96 (1998).
- Everhart S.E., Keller H.W., Ely J.S. *Influence of bark pH on the occurrence and distribution of tree canopy myxomycete species*. Mycologia, 100(2): 191-204 (2008).
- Farr M.L., *Myxomycetes from Dominica*. Contr. U.S. Natl. Herb. 37: 6 397-439 (1969).
- Farr M.L., *Flora Neotropica*, Monograph No:16. N.Y. Bot. garden. pp. 298 (1976).
- Farr M.L., *True Slime Molds*. p. 132. Dubuque Iowa: Wm. C. Brown Comp., (1981).
- Gilbert F.A., Martin G.W., *Myxomycetes found on the bark of living trees*. Univ. Iowa Studies in Natural History 15: 3-8 (1933).
- Gottberger G., Nannenga-Bremekamp N.E., *A new species of Didymium from Brazil*. Proc. Ned. Akad. Wet. Ser. C. 74: 264-268 (1971).
- Gray W.D., Alexopoulos C.J., *Biology of the Myxomycetes*, The Ronald Press Company New York. pp.353 (1968).
- Ing B., *The phytosociology of Myxomycetes*. The New Phytol. 126, 175–202 (1994).
- Ing B., *The Myxomycetes of Britain and Ireland*. Slough, England: The Richmond Publishing Company (1999).
- Keller H.W., *The taxonomy and ecology of selected species of corticolous myxomycetes*. The Ohio J. of Sci. 79: 17 (1979).
- Lado C., Pando, F., *Flora Mycologica Iberica* Vol. 2. Madrid, Spain, pp. 323 (1997).
- Martin G.W., Alexopoulos C.J., *The Myxomycetes*. Iowa City, USA (1969).
- Martin G.W., Alexopoulos C.J., Farr M.L., *The Genera of Myxomycetes*. p. 438. Univ. Iowa Pres. Iowa City (1983).
- Mitchell D.W., Chapman S.W., Farr M.L., *Notes on Colorado Fungi IV. Myxomycetes*, Mycotaxon, 10: 299-349 (1980).
- Neubert H., Nowotny W., Baumann K., *Die Myxomyceten Band 2. Physarales*. Gomaringen (Baumann Verl.) pp. 289 (1995).
- Sesli E., Denchev M.C. *Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey*. – Mycotaxon 106: 65–67, 2010. + [complete version, 1–145, new version uploaded in January 2013].
- Stephenson S.L., Stempen, H., *Myxomycetes: A Handbook of Slime Molds*. Timber Press, Inc., USA. (1994).
- Thind K.S. *The Myxomycetes of India*. I.C.A.R. New Delhi. p.702. (1977).