

ERZURUM İL SINIRLARI İÇİNDE KALAN ARAS NEHRİ KÖPÜKLERİNİN AKUATİK HYPHOMYCETES FLORASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Selâmi YEŞİLYURT, İsmet HASENEKOĞLU

Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı-ERZURUM Tel: 0442 231 4023, Fax: 0442 236 0955, e-mail: selamiy@atauni.edu.tr

Alınış : 24.06.2003
Kabul ediliş : 27.10.2003

Özet: Araştırmada Erzurum ili idarî sınırları içerisinde kalan Aras nehrinde meydana gelen su anaforlarında biriken köpüklerdeki akuatik hyphomycetes incelenmiştir. Araştırma alanında köpük oluşumu açısından uygun olan 4 örnek alma istasyonundan toplam 41 köpük örneği toplanmıştır. Bu örneklerden 11 cins ve bu cinslere ait 15 farklı akuatik hyphomycetes taksonu elde edilmiştir. Araştırmada rastlanan en yaygın türler *Tetracladium marchalianum* ve *Articulospora proliferata*'dır. Köpük örneklerinde bunlardan başka diğer yaygın taksonlar, sırasıyla, *Alatospora* sp., *Heliscus lugdunensis*, *Anguillospora longissima*, *Anguillospora* sp. 2, *Anguillospora* sp. 1 ve *Lemonniera aquatica*'dır. Elde edilen taksonlar genellikle kozmopolit veya soğuk ve ılıman iklimlerde yaygın olan cins ve türlerdir.

Anahtar kelimeler: Akuatik, hyphomycetes, köpük, mikrofungus, nehir.

A Study on Aquatic Hyphomycetes of Foams of Aras River- Within Erzurum Province

Abstract: Aquatic hyphomycetes accumulated in foams of whirlpools on Aras river within Erzurum province were investigated. Four sampling station were selected on the river and its branches as four for foam samples. From these stations total 41 foam samples were collected. From these samples 15 different taxa belonging to 11 genera of aquatic hyphomycetes fungi were obtained. The most common species encountered in the samples were *Tetracladium marchalianum* and *Articulospora proliferata*. In foam samples, the next common taxa were *Alatospora* sp., *Heliscus lugdunensis*, *Anguillospora longissima*, *Anguillospora* sp. 2, *Anguillospora* sp. 1, *Lemonniera aquatica*. The taxa obtained from the study were generally cosmopolitan or ones which occur cold and temperate climates.

Key words: Aquatic, foam, hyphomycetes, microfungi, river.

Giriş

Akuatik hyphomycetes Fungi Imperfecti içerisinde yer almaktadır. Bu fungusların sporlarına iyi havalandırılan tatlı suların üzerinde toplanan köpük ve kirlere bol miktarda rastlanmaktadır (Jones, 1971).

Akuatik ortamlarda funguslar ancak yeterli gıda maddesi ve O₂ bulunduğu sürece yaşayabilirler. Temiz yeraltı sularında funguslara hemen hiç rastlanılmaz. Aynı şekilde temiz kaynak sularında funguslara nadiren rastlanılmaktadır. Buna karşılık bu funguslar ırmak ve nehirlerde her zaman bulunmaktadır. Bazıları gıda değeri nispeten düşük olan ırmakları, diğerleri ise az veya çok ötrofik suları tercih etmektedirler (Rheinheimer, 1992).

Akuatik hyphomycetes doğal bir grup olmadığından sistematik olarak bu grubun sınırlarını tam olarak belirlemek mümkün değildir. Buna rağmen sürekli su altında bulunan ve burada gelişip sporlanan funguslar için "akuatik hyphomycetes" tanımı yapılmıştır. Ayrıca köpük içerisinde bulunanlar da akuatik olarak ifade edilmektedir (Ingold, 1975 a).

Akuatik hyphomycetes'in ayırıcı özellikleri karakteristik olan spor şekilleridir. Sporlar genellikle tetraadiet şeklinde iki veya daha fazla dallı veya sigmoid tiptedir. Basit, küresel veya ovoid konidyumlar ancak birkaç cinsten (Örneğin; *Margaritiformis* Ingold, *Dimorphospora* Tubaki) görülür. Genellikle hifleri şeffaf ve

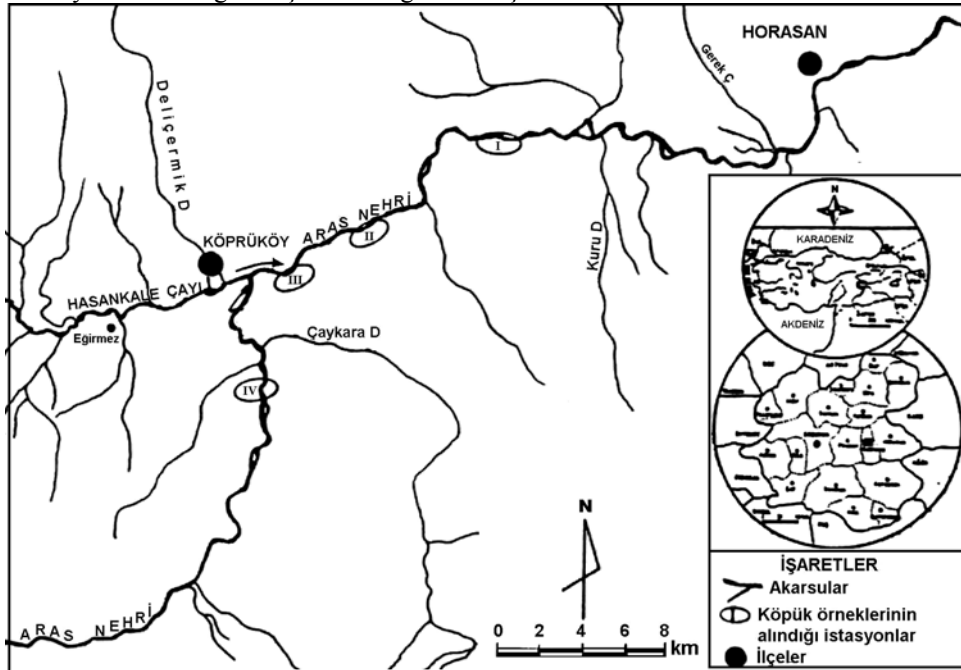
konidiyumları ince çeperlidir (Subramanian, 1983). Sporlar genellikle büyük olup 50 µm veya daha fazla uzunluktadır (Webster, 1996). Küçük, orta büyüklükte, nispeten temiz, iyi havalanmış orman içi veya ağaçlık alanlardan geçen ırmak ve akıntılarda ekseri türleri bulmak mümkündür. Yağmur sonrası suyun çalkantılı olduğu zamanlarda, özellikle küçük şelalelerin atlarında bol miktarda köpükler birikmektedir. Bu köpükler akuatik hyphomycetes konidiyumlarının aşırı miktarda toplandığı zengin ortamlardır (Subramanian, 1983).

Akuatik hyphomycetes'de konidi oluşumu ve dağılımı genellikle tamamen su altında gerçekleşmektedir. Hareketli sularda yayılma suyun akışıyla olur. Ayrıca çürüyen yaprak parçalarının su akıntılarıyla yayılması da fungusların dağılımında diğer bir faktördür (Subramanian, 1983). Bu şekilde sadece su aracılığıyla yayılmanın yanında bu fungusların ascomycetes ve basidiomycetes teleomorflarının oluşturdukları sporlarla da yayılmaları mümkündür (Webster *et al.*, 1981). Sonuç olarak bu tip dağılımlar sayesinde akuatik türlere köpük örneklerinde de bol miktarda rastlanılmaktadır.

Yurdumuzda araştırma konumuz olan köpüklerdeki akuatik hyphomycetes ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Türkiye'de ilk olduğunu düşündüğümüz bu çalışma ile, çok farklı olan bu alana yurdumuzda da girilmiş ve ülkemizdeki mikolojik çalışmalar alanındaki bir eksiklik daha giderilmiş olacaktır.

Materyal ve Metot

Araştırma alanı olarak seçilen Aras Nehri kısmı Erzurum ili sınırları içerisinde yer almaktadır. Araştırmada bu alanı temsil edebilecek ve köpük oluşumunun gerçekleştiği toplam 4 örnek alma istasyonu belirlenmiştir. Örnek alma istasyonlarının dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Örnek alma istasyonlarının dağılımı.

Köpük örnekleri seçilen 4 istasyondan Haziran 1996 ile Temmuz 1997 tarihleri arasında toplam 41 örnek olarak alınmıştır. İstasyonlara her ay gidilmiş ancak yağış durumu, nehrin akış rejimi ve mevsim özelliklerinden dolayı her zaman köpük örneklerine rastlamak mümkün olmadığından ancak rastlanıldığında örnek alınabilmiştir (Tablo 2).

Örnekler, nehir suyunun anaför yaptığı yerlerden veya su içerisindeki kaya kitlelerinin civarındaki uygun birikim yerlerinde toplanan köpüklerden dezenfekte edilmiş bir yemek kaşığı ile alınıp, 250 ml'lik steril cam kavanozlara konulmuştur (Ingold, 1975 a; Conway, 1970). Bir süre sonra köpük dağılıp kaybolunca, kavanozun dibindeki suya, fungus sporlarının çimlenmesini engellemek için kavanozdaki sıvı kadar FAA (5 ml %40'lık formaldehit, 8 ml %70'lik alkol, 15 ml glasiyal asetik asit) ilave edilip sporlar fikse edilmiş (Ingold,

1975 a; Bärlocher, 1987; Mothe-Jean-Louis, 1997) ve bu haliyle laboratuvara getirilmiştir.

Köpük tuzaklarında akuatik hyphomycetes'in kolaylıkla yakalanmasından dolayı başka bir işleme gerek kalmadan sadece köpük sıvısının fikse edilmesiyle fungusların teşhisler yapılabilir (Ingold, 1975 a; Bärlocher, 1987) Ancak teşhisin daha kolay yapılabilmesi ve ayrıntıların daha net görülebilmesi için ayrıca boyama işlemi de yapılmıştır.

Arazide kavanozlara alınıp, FAA ile fikse edilen köpük sıvısı, laboratuvara getirildikten sonra laktofenol-anilin mavisıyla boyanıp, diplerinin dar olması sayesinde çökelti konsantrasyonunun daha kolay sağlanması için, santrifüj tüplerine dağıtılmış ve dinlenmeye terk edilmiştir. 5-10 dakika dinlendikten ve çökelti tam olarak sağlandıktan sonra tüplerin dibinde toplanan tortu kısmından pipetle birkaç damla alınıp başka bir işleme gerek kalmadan mikroskopta incelenmiştir (Ingold, 1974; Ingold, 1975 a; Bärlocher, 1987). Bazı örneklerde ise boyama işlemi mikroskopta preparat incelenirken yapılmıştır. Bu iş için santrifüj tüplerinden pipetle alınan boyanmamış tortu, lam üzerine damlatılmış ve üzerine laktofenol-anilin mavisini konulmuş ve lamel kapatılarak mikroskopta incelenmiş ve teşhisleri yapılmıştır.

Akuatik mikrofunguslar mikolojide oldukça spesifik bir çalışma alanını oluştururlar. Fungi Imperfecti (deuteromycetes) grubunun klasik örneklerinde olduğu gibi genellikle bunların anamorf devreleri üzerinde çalışılmış ve sistematik şemalar buna göre düzenlenmiştir. Teleomorf devresi bulunanlar ise ascomycetes ve basidiomycetes sınıflarına aktarılmıştır. Ancak bu gruptaki fungusların büyük çoğunluğunun henüz teleomorf devreleri bulunmadığından teşhislerinde morfolojik özelliklerin incelenmesi önemini korumaktadır. Akuatik mikrofungusların teşhisinde temel işlem başlıca üreme yapısı olan konidiyumların doğrudan mikroskopik incelenmesidir. Ekseri türler sadece konidi morfolojilerine göre kolaylık ve doğrulukla teşhis edilebilmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Aras nehrinin Erzurum ili sınırları içerisinde kalan kısmındaki anaför köpüklerinde bulunan akuatik hyphomycetes'in araştırılması amacıyla yapılan bu çalışmada, 4 örnek alma istasyonundan sağlanan 41 köpük örneğinin incelenmesi sonucu 11 cins ve bu cinslere ait 15 farklı takson mikroskop altında doğrudan teşhis edilerek kaydedilmiştir.

Araştırma alanında taksonların bulunduğu örnek sayısı ve bunların toplam örnek sayısına oranları ile buldukları istasyonlar Tablo 1'de ve aylara göre her istasyondan alınan örnek sayısı ve bunların toplam örnek sayısına oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi bütün örneklerin arasında ve tüm istasyonlarda sırasıyla *Tetracladium marchalianum* De Wild. ve *Articulospora proliferata* A. Roldán & W. J. J. van der Merwe'ye en yüksek frekansta rastlanmıştır. Bunlardan başka diğer yaygın taksonlar, sırasıyla, *Alatospora* sp., *Heliscus lugdunensis* Sacc. & Therry, *Anguillospora longissima* (De Wild.) Ingold, *Anguillospora* sp. 2, *Anguillospora* sp. 1 ve *Lemonniera aquatica* De Wild.'dir. *Tricladium angulatum* Ingold ise en düşük frekansa sahiptir.

Tablo 1. Taksonların bulunduğu örnek sayısı ve bunların toplam örnek sayısına oranları ile buldukları istasyonlar.

Taksonun Adı	Buldukları Örnek Sayısı	Buldukları İstasyonları
<i>Alatospora acuminata</i> Ingold	7 (% 17,07)	I, II
<i>Alatospora</i> sp.	12 (% 29,26)	I, II, III, IV
<i>Anguillospora longissima</i> (De Wild.) Ingold	9 (% 21,95)	I,II
<i>Anguillospora</i> sp. 1	7 (% 17,07)	I, II, III
<i>Anguillospora</i> sp. 2	8 (% 19,51)	I, IV
<i>Articulospora inflata</i> Ingold	4 (% 9,75)	I, III
<i>Articulospora proliferata</i> A. Roldán & W. J. J. van der Merwe	14 (% 34,14)	I, II, III, IV
<i>Clavariopsis aquatica</i> De Wild.	4 (% 9,75)	I, II
<i>Clavatospora longibrachiata</i> (Ingold 1942) Sv. Nilsson ex Marvanová & Sv. Nilsson	5 (%12,19)	I, II
<i>Flagellospora curvula</i> Ingold	3 (% 7,31)	I, III
<i>Heliscus lugdunensis</i> Sacc. & Therry	10 (% 24,39)	I, II,IV
<i>Lemonniera aquatica</i> De Wild.	6 (% 14,63)	I, II, III
<i>Tetracladium marchalianum</i> De Wild.	18 (% 43,90)	I, II, III, IV
<i>Tricladium angulatum</i> Ingold	1 (% 2,43)	I
<i>Triscelophorus monosporus</i> Ingold	4 (% 9,75)	I, III

T. marchalianum örneklerin alındığı 4 istasyonun tamamında ve 18 örnekte görülmüştür. *T. marchalianum*'un kozmopolit bir tür olduğu bilinmektedir. Gerçekten elde bulunan literatürün hemen hepsinde bu türün çeşitli kaynaklardan yaygın olarak izole edildiğini görmekteyiz (Conway, 1970; Ingold, 1974; Ingold, 1975 b; Iqbal ve Webster, 1977; Müller-Haeckel, ve Marvanová, 1979; Iqbal *et al.* 1995). Dolayısıyla araştırmamızda türün, bu kadar yaygın olması normal karşılanmıştır.

Örneklerin içinde ikinci derecede yüksek frekansa sahip olan *A. proliferata* ise istasyonların tamamında 14 örnekte tespit edilmiştir.

Iqbal *et al.* (1995), Lahor'da bir sulama kanalında en çok bulunan ilk beş türden iki tür olarak *T. marchalianum* ve *A. proliferata*'yı bulmuşlardır. *T. marchalianum*'un yanında bu türün bol miktarda bulunması bizim bulgularımıza uymaktadır. Ancak araştırma alanı gibi soğuk bir bölgede *A. proliferata*'nın yaygın olarak bulunması bu türün ekolojisi ile ilgili ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Ancak şimdiden bunun kozmopolit bir tür olduğunu söyleyebiliriz.

Tablo 2. Aylara göre her istasyondan alınan örnek sayısı ve bunların toplam örnek sayısına oranları.

İstasyon Numaraları	Haziran 1996	Temmuz 1996	Ağustos 1996	Eylül 1996	Ekim 1996	Mayıs 1997	Haziran 1997	Temmuz 1997	Toplam Örnek Sayısı
I	2 (%4,87)	3 (%7,31)	3 (% 7,31)	1 (%2,43)	1 (%2,43)	1 (%2,43)	1 (% 2,43)	3 (%7,31)	15 (%36,58)
II	1 (%2,43)	3 (%7,31)	2 (% 4,87)	1 (% 2,43)	-----	-----	1 (%2,43)	2 (%4,87)	10 (%24,39)
III	2 (%4,87)	2 (%4,87)	2 (% 4,87)	1 (%2,43)	-----	-----	1 (%2,43)	3 (%7,31)	11 (%26,82)
IV	1 (%2,43)	1 (%2,43)	1 (% 2,43)	-----	-----	-----	1 (%2,43)	1 (%2,43)	5 (%12,19)

Tablo 2'de görüldüğü gibi Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında yağış durumu, nehrin akış rejimi ve mevsim özelliklerinden dolayı istasyonların hiçbirinde köpük örneklerine rastlanılmadığı anlaşılmaktadır.

Araştırmamızda elde edilen cins ve türlerin dünyadaki yayılış ve sıklıklarıyla araştırmadaki bulunış sıklıkları arasında tam bir uyum vardır. Elde edilen cins ve türler gerçekten soğuk ve ılıman bölgelere adapte olmuş taksonlar olup Aras Nehri ve kollarında oldukça zengin bir flora oluşturmaktadırlar. Nehir ve kollarının oldukça hızlı bir akış rejimine sahip olması, su sıcaklığının yıl boyunca genellikle soğuk ve serin olması floranın bu şekilde zengin olmasını sağlayan faktörler olabilir. Gerçekten akuatik hyphomycetes'in soğuk ve serin suları tercih ettikleri bilinmektedir (Iqbal ve Webster, 1977; Müller-Haeckel ve Marvanová, 1979; Mothe-Jean-Louis, 1997).

Sonuç olarak Aras Nehrinin Erzurum ili idari sınırları içerisinde kalan kısmında gerçekleştirilen bu araştırmada köpük örneklerinde oldukça zengin bir akuatik hyphomycetes florasının bulunduğu söylenebilir. Florada dünya genelinde yaygın olarak bulunan türlerin yanında oldukça önemli sayıda nadir rastlanan türler de bulunmaktadır. Her ne kadar araştırma floristik ağırlıklı olsa da türlerin ekolojik özellikleri konusunda literatürle uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ancak daha ayrıntılı ve kapsamlı ekolojik çalışmalar yapıldığı takdirde nehir suyundaki akuatik hyphomycetes florasını oluşturan türlerin ekolojileri ve fizyolojileri konusunda yeni bilgiler elde edilecektir.

Kaynaklar

- 1 BÄRLOCHER F. Aquatic hyphomycetes spora in 10 streams of New Brunswick and Nova Scotia. Can. J. Bot., 65: 76-79, 1987.
- 2 CONWAY KE. The aquatic hyphomycete of central New York. Mycologia, 62: 516-530, 1970.
- 3 INGOLD CT. Foam spora from Britain. Trans. Br. mycol. Soc., 63:, 487-497. 1974.
- 4 INGOLD CT. (a) An Illustrated Guide to Aquatic and Waterborne Hyphomycetes, 96 s. (Freshwater Biological Association Scientific Publication) 1975.
- 5 INGOLD CT. (b) Conidia in the foam of two English streams. Trans. Br. mycol. Soc., 65: 522-527, 1975.

- 6 IQBAL SH, WEBSTER J. Aquatic hyphomycetes spore of some Dartmoor streams. *Trans.Br. mycol. Soc.*, 69: 233-241. 1977.
- 7 IQBAL SH, FIRDAUS-E-BAREEN, YOUSAF N, Freshwater hyphomycete communities in a canal. 1. Endophytic hyphomycetes of submerged roots of trees sheltering a canal bank. *Can. J. Bot.*, 73, 538-543, 1995.
- 8 JONES EBG. Aquatic Fungi. *Methods in Microbiology*. C. Booth (Ed.), Academic Press, 335-365 s., 1971.
- 9 MOTHE-JEAN-LOUIS A-M. Dynamique pluriannuelle des hyphomycètes aquatiques de l'Osse, rivière réalimentée du sud-ouest de la France. *Can. J. Bot.*, 75, 155-169, 1997.
- 10 MULLER-HAECKEL A, MARVANOVÁ L. Periodicity of aquatic hyphomycetes in the subarctic. *Trans.Br. mycol. Soc.*, 73: 109-116, 1979
- 11 RHEINHEIMER G. *Aquatic Microbiology*. 4. Baskı, s. 51-55, 1992.
- 12 SUBRAMANIAN CV. *Hyphomycetes Taxonomy and Biology*. Academic Press, London, s. 270-282, 1983.
- 13 WEBSTER J. A century of British mycology. *Mycol. Res.*, 100: 1-15, 1996.
- 14 WEBSTER J, DESCALS CE, ABDULLAH SK. Perfect imperfect connections in aquatic and aero-aquatic fungi. *Bulletin of the British Mycological Society*, Volume 16, Supplement 1, 1-12, 1981.