

Türkiye’de yapılan atmosferik fungus spor çalışmaları ve kullanılan yöntemler

Studies on atmospheric aerofungi in Turkey and using methods

Talip ÇETER¹, Nur Münevver PINAR²

¹ Kastamonu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kastamonu, Türkiye
Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Kastamonu University, Kastamonu, Turkey

² Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye
Department of Biology, Faculty of Sciences, Ankara University, Ankara, Turkey

ÖZET

Atmosferde m³'te 20.000-2 milyon arasında bulunan mikroskopik mantar sporları, birçok bireydeki astım ve allerjik rahatsızlıkların başta gelen nedenlerindedir. Ülkemizde son zamanlarda atmosferdeki mantar sporlarını belirlemeye yönelik farklı yöntemlerle yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Çalışmalarda, gravimetrik ve volümetrik yöntemler kullanılmıştır. Gravimetrik yöntemde, kültür besiyeri (petri) açma yöntemi ve Durham aleti olmak üzere 2 yöntemden faydalanılırken, volümetrik yöntemde Burkard veya Lanzoni aletleri kullanılmaktadır. Ankara, Edirne, Eskişehir, Isparta, İstanbul, İzmir, Manisa, Samsun ve Trabzon gibi illerde petri açma yöntemi ile yapılan çalışmalarda, genel olarak *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Mycelia* ve *Scrohulariopsis* cinsleri dominant olarak tespit edilmiştir. Aksaray, Antalya, Burdur, Bursa, Çankırı, Düzce, Eskişehir, Karabük, Sivas ve Zonguldak illerinde gravimetrik yöntemin uygulama aracı olan Durham aleti ile yapılan çalışmalarda *Cladosporium*, *Alternaria* ve *Ustilago* cinsi sporları dominant olarak görülmüştür. Adana, Ankara, Bursa, Diyarbakır, Kastamonu ve Samsun illerinde volümetrik yöntemle atmosferdeki spor konsantrasyonları çalışılmış, *Cladosporium*,

ABSTRACT

As known well, the number of the microscopical fungi spores suspended in the atmosphere varies within a range from 20.000 to 2 million and they cause allergic reactions including asthma at some inhabitants. Some of the recent studies on those aerospores found in Turkey focused on identification of the spores collected using different methods. Gravimetric and volumetric methods were used for this purpose. Two procedures such as petri plate gravitational method and Durham trap are used in gravimetric method, while Burkard or Lanzoni traps are used in volumetric method. Some genera (*Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Alternaria*, *Mycelia* and *Scrohulariopsis*) were observed dominantly using by petri plate gravitational method in some cities; Ankara, Edirne, Eskişehir, Isparta, İstanbul, İzmir, Manisa, Samsun and Trabzon. The samples collected in Aksaray, Antalya, Burdur, Bursa, Çankırı, Düzce, Eskişehir, Karabük, Sivas and Zonguldak provinces were surveyed by Durham trap which is using for Gravimetric method, and the results showed that *Cladosporium* *Alternaria* and *Ustilago* spores were dominant. For the identification of the spores collected in Adana, Ankara, Bursa, Diyarbakır, Kastamonu and Samsun provinces, volumetric method (Burkard and Lanzoni tarps) was used, which revealed that *Cladosporium*, *Alternaria*, *Lep-*

Alternaria, *Leptosphaeria*, *Periconia*, *Ustilago*, *Fusarium*, *Exosporium* ve *Epicoccum* cinsi sporlarına dominant olarak rastlanmıştır.

(*Asthma Allergy Immunol* 2009;7:3-10)

Anahtar kelimeler: Aerospor, mantar sporları, gravimetrik yöntem, volümetrik yöntem, petri açma yöntemi, Burkard aleti, Durham aleti, Türkiye

Geliş Tarihi: 02/08/2008 • Kabul Ediliş Tarihi: 02/09/2008

GİRİŞ

Önceleri bitkiler aleminin “Mycophyta” dizisinde incelenen funguslar, günümüzde bitkiler ve hayvanlar gibi ayrı bir alem “FUNGI” olarak kabul edilmektedir^[1]. Funguslar değişik habitatlarda gelişebilme özellikleriyle yeryüzünde geniş bir dağılıma sahiptir. Funguslar üremeyi garanti altına almak için bol miktarda spor üretir. Tek bir fungus, 2 gün boyunca saatte yaklaşık 40 milyon spor üretebilir. 2.5 cm çapındaki *Penicillium* kolonisi günde 400 milyon spor, kültür mantarı olarak yediğimiz *Agaricus bisporus* günde 1.8 milyon spor ve *Lycoperdon giganteum* (kurt mantarı; dünyanın en büyük mantarlarından biridir), günde 7 trilyon spor üretir. Farklı morfoloji ve büyüklükteki fungus sporları atmosferde çok uzun süre asılı kalıp rüzgarla uzak mesafelere taşınabilmektedir. Birçok fungus sporu uzun süre canlılığını (5 yıl atmosferde canlı kalabilenleri vardır) koruyabilmektedir. Bu durum fungusların çoğalması, patojenitesi ve allerjik etkileri bakımından önem taşımaktadır. Bunun bir sonucu olarak atmosferde m³'te 20.000-2 milyon adet bulunan mikroskobik fungus sporları deri ve solunum yolu hastalıklarının önemli nedenlerinden biridir. Son yıllarda dünyada oldukça popüler olan aeromikoloji alanında çok sayıda araştırma yapılmış, yurt dışında birçok ülkenin spor takvimi çıkarılmış ve atmosferik spor konsantrasyonları meteorolojik bültenlerle halka duyurulmaktadır. Ülkemizde günümüzden yaklaşık olarak 40 yıl önce başlamış bu çalışmalar henüz yeterli olmamakla birlikte son yıllarda çeşitlenerek ivme kazanmıştır. Atmosferdeki fungus sporlarının türlerini belirlemeye yönelik çalışmaların yanı

tosphaeria, *Periconia*, *Ustilago*, *Fusarium*, *Exosporium* and *Epicoccum* spores were existing in the samples.

(*Asthma Allergy Immunol* 2009;7:3-10)

Key words: Aerospores, fungi spores, gravimetric method, volumetric method, petri dishes cultivating method, Burkard trap, Durham trap, Turkey

Received: 02/08/2008 • Accepted: 02/09/2008

sıra, bu sporların günlük, aylık ve yıllık konsantrasyonlarını belirleyerek yıllık spor takvimlerinin hazırlandığı çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca bu araştırmalarda, ev içi ve atmosferik aerofungus konsantrasyonlarının allerji hastaları üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bildirilmiştir^[2-4].

Ülkemizde atmosferik fungus sporları üzerine yapılan araştırmaların derlendiği bu çalışmada araştırmalarda kullanılan yöntem baz alınarak 3 gruba ayrılmıştır.

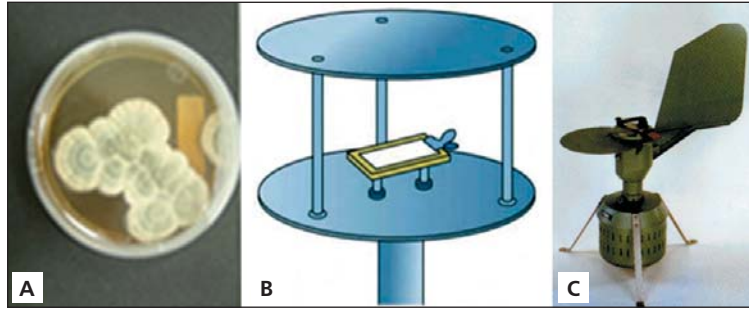
TÜRKİYE’DE YAPILAN AEROFUNGUS ÇALIŞMALARI

Atmosferdeki sporların yakalanmasında kullanılan yöntemleri; gravimetrik yöntem (kültür besiyeri açma yöntemi ve Durham tuzağı ile yapılmış çalışmalar olarak iki grupta ele alınmıştır) ve volümetrik yöntem (Burkard, Lanzoni tuzakları) ile yapılmış çalışmalar olmak üzere iki grupta toplayabiliriz (Şekil 1).

GRAVİMETRİK YÖNTEM

1. Kültür Besiyeri (Petri) Açma Yöntemi ile Yapılan Çalışmalar

Bu yöntem, amaçlanan çalışmaya uygun besiyerinin bulunduğu petri kaplarının belirli sürelerle direkt açık havaya maruz bırakılması veya birtakım araçlar yardımıyla atmosferdeki sporların besiyerlerine aktarılması şeklinde gerçekleştirilir. Daha sonra bu besiyerleri inkübe edilerek gelişen fungus kolonilerinin teşhisi ve sayımı yapılmaktadır. Bu yöntemde, sadece kültür ortamında üreyebilen ve koloni oluşturabilen sporların ait olduğu fungusların teşhisi yapılabilmektedir. Ülkemizde, bu yöntemle ilk olarak Özkaragöz Ankara ilinin atmosferini çalışmış ve 13



Şekil 1. Aerofungus çalışmalarında kullanılan tuzaklar (A. Kültür besiyeri (petri) açma yöntemi, B. Durham aleti, C. Burkard aleti).



Şekil 2. Türkiye'de kültür besiyeri açma yöntemi ile atmosferi çalışılmış iller ve dominant olarak tespit edilen fungus cinsleri.

fungus taksonu tespit etmiştir^[5,6]. Bundan sonraki yıllarda ülkemizde bu yöntemle birçok çalışma yapılmıştır^[7-20] (Şekil 2, Tablo 1).

2. Türkiye'de Durham Aleti ile Yapılan Çalışmalar

Bu yöntemde sporlar yerçekimi etkisiyle Durham aleti üzerine yerleştirilen yapıştırıcı sürülmüş lamın üzerine yapışmaktadır^[21]. Bu lamın preparasyonu ve analiz işlemleri sonucunda veriler sadece haftalık olarak elde edilebilmektedir. Ayrıca bu yöntemde, düşük ağırlığa sahip fungus sporları alete yerleştirilen yapıştırıcı sürülmüş lam üzerine düşmediği için çok az sayıda fungus spuru yakalanabilmektedir. Ülke-

mizde bu yöntemle yapılan çalışmalarda, genellikle atmosferde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerinin spor konsantrasyonlarına bakılmıştır^[11,22-34] (Şekil 3, Tablo 2).

TÜRKİYE'DE VOLÜMETRİK (BURKARD, LANZONI ALETİ) YÖNTEMLE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu yöntemde, Burkard veya Lanzoni spor tuzakları kullanılmaktadır. Bu tuzaklar atmosferden dakikada 10 L hava emerek hava içerisindeki partikülleri aletin içerisinde bulunan yüzeyi yapışkanlı şeffaf bir bant üzerine yapıştırmaktadır. Bantların preparasyonu ve analiziyle atmosferdeki saatlik, günlük, haftalık, aylık ve yıllık spor konsantrasyonları saptanabilmekte, bu yö-

Tablo 1. Türkiye'de kültür besiyeri açma yöntemi ile yapılan çalışmalar

Şehir	Araştırmacılar	Fungus sayısı	Dominant olarak tespit edilen fungus cinsleri
ANKARA	Özkaragöz, 1969	14	<i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Monilia</i> , <i>Mycelia</i> , <i>Hormondendrum</i>
	Okuyan ve ark, 1976	20	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Mucor</i> , <i>Oospora</i> , <i>Nigrospora</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Alternaria</i>
ÇORUM	İmalı ve ark, 2008	10	<i>Aspergillus</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Monilia</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Scolecobasidium</i> , <i>Stachybotrys</i> , <i>Torula</i> , <i>Ulocladium</i>
EDİRNE	Asan ve ark, 2002	37	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Alternaria</i>
	Ökten ve ark, 2005	7	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Trichoderma</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizopus</i>
ESKİŞEHİR	Asan ve ark, 2004	12	<i>Mycelia</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Scopulariopsis</i>
ISPARTA	Şimşekli ve ark, 2007	25	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Mycelia</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>
İSTANBUL	Çolakoğlu, 1996 (Anadolu yakası)	17	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Epicoccum</i> , <i>Botrytis</i> , <i>Leptosphaeria</i>
	Asan ve ark, 2002 (Terkos gölü)	9	<i>Scopulariopsis</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Sphaerospermum</i> , <i>Aspergillus</i>
	Çolakoğlu, 2003 (Belgrad ormanı)	13	<i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Trichoderma</i>
	Çolakoğlu, 1996 (Avrupa yakası)	18	<i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Fusarium</i>
İZMİR	Ayata ve ark, 1989	13	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Mycelia</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Phoma</i> , <i>Aspergillus</i>
MANİSA	Kalyoncu, 2008	21	<i>Cladosporium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Alternaria</i>
SAMSUN	Ulutan ve ark, 1991 (Çarşamba)	12	<i>Penicillium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Scopulariopsis</i> , <i>Fusarium</i>
TRABZON	Topbaş ve ark, 2006	11	<i>Penicillium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Cladosporium</i>



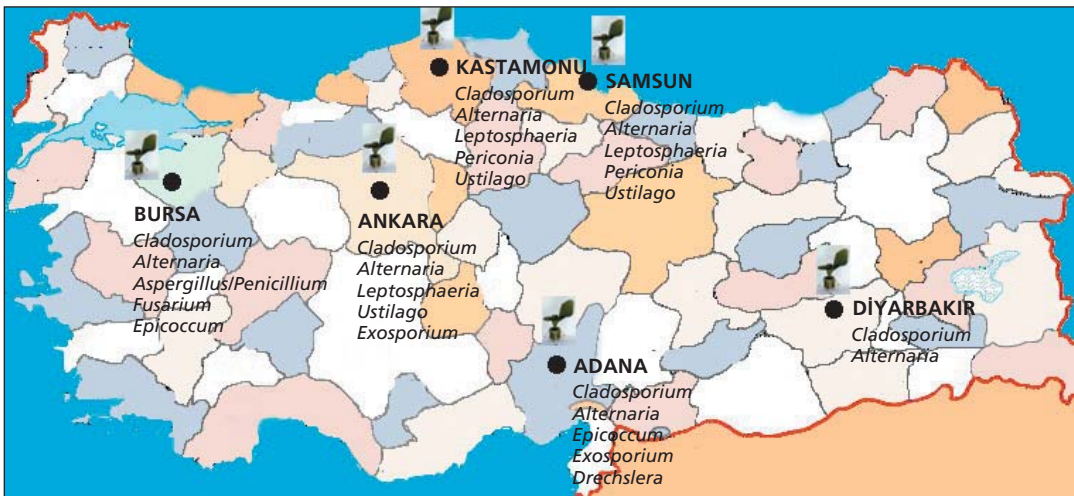
Şekil 3. Türkiye'de Durham aleti ile atmosferi çalışılmış iller ve sporları dominant olarak tespit edilen fungus cinsleri.

Tablo 2. Türkiye’de Durham aleti ile yapılan aerofungus araştırmaları

Şehir	Araştırmacılar	Fungus sayısı	Atmosferde sporları dominant olarak tespit edilen fungus cinsleri
AKSARAY	Pehlivan ve Koç, 2000	1	<i>Alternaria</i>
ANTALYA	İnce ve Pehlivan, 1991 (Serik)	1	<i>Alternaria</i>
BURDUR	Tatlıdil ve ark, 2001	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
BURSA	Bıçakçı ve ark, 1999 (İnegöl İlçesi); Tatlıdil ve ark, 2000 (İzmit); Bıçakçı ve ark, 2001 (Kemalpaşa)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
ÇANKIRI	Altın ve ark., 1998	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
DÜZCE	Serbes ve Kaplan, 2008	5	<i>Alternaria</i> , <i>Ustilago</i> , <i>Cladosporium</i>
ESKİŞEHİR	Asan ve ark, 2004 (Merkez), Erkara ve ark, 2008 (Sivrihisar)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
KARABÜK	Özdoğan ve Kaplan, 2008	5	<i>Alternaria</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Ustilago</i>
SİVAS	Pehlivan ve Özler, 1999	1	<i>Alternaria</i>
ZONGULDAK	Alan ve Kaplan, 2004	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
TRABZON	Ayvaz ve ark, 2008	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>

nüyle de diğeri yöntemlere göre daha doğru ve gerçekçi sonuçlar elde edilmektedir. Ülkemizde bu yöntem kullanılarak yapılan ilk çalışma, Şakıyan ve İnceoğlu tarafından Ankara ili atmosferinde gerçekleştirilmiştir^[35]. Bu yöntemle yapılmış çeşitli aerofungus çalışmalarında sadece *Cladosporium* ve *Alternaria* cinslerine ait spor konsantrasyonlarına bakılmıştır^[35-43]. Çeter ve Pınar, 2003 yılında Ankara atmosferi üzerine yaptıkları araştırmada 35 farklı fungus taksonuna ait

sporların günlük, aylık ve yıllık konsantrasyonunu belirlemiş ve Ankara ilinin bir yıllık spor takvimini hazırlamışlardır^[44]. Benzer çalışmalar, Erkan ve arkadaşları, Samsun atmosferi, Çeter ve arkadaşları, Adana atmosferi, Ataygöl ve arkadaşları, Bursa atmosferi, Pınar ve arkadaşları ile Çeter ve Pınar, Kastamonu atmosferi için gerçekleştirmişlerdir^[45-49]. Ankara, Samsun, Adana, Bursa ve Kastamonu illerinin spor takvimleri bu yöntemle hazırlanmıştır (Şekil 4, Tablo 3).



Şekil 4. Türkiye’de volümetrik (Burkard, Lanzoni aleti) yöntem ile atmosferi çalışılmış iller ve sporları dominant olarak tespit edilen fungus cinsleri.

Tablo 3. Türkiye’de volümetrik (Burkard, Lanzoni aleti) yöntemle yapılan aerofungus araştırmaları

Şehir	Araştırmacılar	Fungus sayısı	Atmosferde sporları dominant olarak tespit edilen fungus cinsleri
ADANA	Beyoğlu ve ark, 2006 (1997-1998)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
	Çeter ve ark, 2006	35	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Epicoccum</i> , <i>Exosporium</i> , <i>Drechslera</i> , <i>Periconia</i>
ANKARA	Şakıyan ve İnceoğlu, 1995 (1990-1991)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
	Tekin ve İnceoğlu, 1995 (1991-1992)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
	Ceylan ve İnceoğlu, 1996 (1993-1994)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
	Pınar ve Koçak, 2000 (1998-1999)	1	<i>Alternaria</i>
	Karakuş ve ark, 2005 (1999-2000)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
	Ekiz ve ark, 2005 (2000-2001)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
	Koçak ve Pınar, 2003 (2001-2002)	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
Çeter ve Pınar, 2004 (2003-2004)	35	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Leptosphaeria</i> , <i>Ustilago</i> , <i>Exosporium</i> , <i>Pleospora</i>	
BURSA	Ataygül ve ark, 2007	10	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus/Penicillium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Epicoccum</i>
DIYARBAKIR	Bursalı ve Doğan, 2007	2	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i>
KASTAMONU	Pınar ve ark, 2008,	35	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Leptosphaeria</i> , <i>Periconia</i> , <i>Ustilago</i>
	Çeter ve Pınar, 2008		
SAMSUN	Erkan ve ark, 2006	35	<i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Leptosphaeria</i> , <i>Periconia</i> , <i>Ustilago</i>

SONUÇ

Funguslar doğada geniş yayılışa sahip çok büyük bir canlı alemdir. Üstlendikleri roller itibariyle gerek doğaya gerekse insan, hayvan ve bitkilere önemli faydaları bulunmaktadır. Fakat faydalarının yanında funguslar, insanlar, hayvanlar ve bitkiler için tehlike teşkil eden patojen ve allerjen özelliklere sahiptir. Bu sebeple atmosferdeki mantar türlerinin belirlenmesi, mantar sporlarının yoğunluklarının haftalık, aylık ve yıllık takvimler halinde yayınlanması gerek tıp hekimlerine, gerekse zirai mücadele yürüten tarım ve veterinerlik çalışmalarına önemli katkılar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Alexopoulos CJ, Mims CW. *Introductory Mycology*. Singapore: Wiley, 1979.
2. Bavbek S, Erkekol FÖ, Çeter T, Mungan D, Özer F, Pınar NM, et al. Sensitization to *Alternaria* and *Cladosporium* in patients with respiratory allergy and outdoor counts of mold spores in Ankara atmosphere, Turkey. *Journal of Asthma* 2006;43:421-6.
3. İnal A, Karakoç G, Altıntaş DU, Güvenmez H, Aka Y, Gelişken R, et al. Effect of indoor and outdoor fungi concentrations on daily symptom severity of children with asthma and/or rhinitis monosensitized to molds. *Allergy* 2007;62 (Suppl 83):302-3.
4. İnal A, Karakoç GB, Altıntaş DU, Pınar M, Çeter T, Yılmaz M, et al. Effect of outdoor fungus concentrations on symptom severity of children with asthma and/or rhinitis monosensitized to molds. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology* 2008;26:11-17.
5. Özkaragöz K. A study of airborne fungi in the Ankara area of Turkey in 1966. *Allergy* 1969;24:147-56.
6. Özkaragöz K. Ankara atmosferindeki önemli allerjenik mantar sporları ve bunların çeşitli semtlere göre değişimleri. *Hacettepe Tıp Cemiyeti Bülteni* 1969;2:85-97.
7. Okuyan M, Aksöz N, Varan A. The fungal flora of Ankara air in January 1972 and 1974 and its relationship to allergic diseases. *Mikrobiyol Bul* 1976;10:351-9.
8. İmalı A, Koçak M, Yalçınkaya B. Çorum ili atmosferinde hava ile taşınan allerjen funguslar. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon, 2008:318.
9. Asan A, Şen B, Sarıca S. Airborne fungi in urban air of Edirne city. *Biologia* 2002;57:59-68.

10. Ökten SS, Asan A, Tungan Y, Türe M. Airborne fungal concentrations in east patch of Edirne City (Turkey) in Autumn using two sampling methods. *Trakya Univ J Sci* 2005;6:97-106.
11. Asan A, İlhan S, Şen B, et al. Airborne fungal and Actinomycetes concentrations in urban air of Eskisehir City (Turkey). *Indoor and Built Environment* 2004;13:63-74.
12. Şimşekli Y, Akkaya A, Gücin F, Ünlü M, Yorgancıgil B. Isparta şehrinin havasında bulunan fungus sporları. *Akciğer Arşivi* 2000;1:9-12.
13. Çolakoğlu G. Fungal spore concentrations in the atmosphere at the Anatolia quarter of İstanbul, Turkey. *J Basic Microbiol* 1996;36:155-62.
14. Asan A, Kırgız T, Şen B, Çamur Elipek B, Güner U, Güher H. Isolation, identification and seasonal distribution of airborne and waterborne fungi in Terkos Lake (Istanbul-Turkey). *Journal of Basic Microbiology* 2003;43:83-95.
15. Çolakoğlu G. Airborne fungal spores at the Belgrad forest near the city of İstanbul (Turkey) in the year 2001 and their relation to allergic diseases. *J Basic Microbiol* 2003;43:376-84.
16. Çolakoğlu G. Mould counts in the atmosphere at the Europe quarter of İstanbul, Turkey. *J Basic Microbiol* 1996;36:389-92.
17. Ayata C, Coşkun Ş, Oktay T. 1989 yılında aylara göre İzmir ili'nin çeşitli semtlerinde havanın fungal florası ve bunun alerjik hastalıklar yönünden önemi. *Türk Mikrobiol Cem Derg* 1991;21:219-26.
18. Kalyoncu F. Indoor aeromycological study in Manisa, Turkey. *J Environ Sci Technol* 2008;1:85-9.
19. Ulutan F, Çopur S, Koçoğlu T. Çarşamba Kızılot sağlık ocağına bağlı köylerde havanın fungal florası. *Mikrobiyol Bul* 1985;19:139-43.
20. Topbaş M, Tosun I, Can G, Keklikkaya N, Aydın F. Identification and seasonal distribution of airborne fungi in urban outdoor air in an eastern Black Sea Turkish town. *Turk J Med Sci* 2006;36:31-6.
21. Durham OC, Black JH, Glaser J, Walser M. Preliminary report of the national pollen survey committee of the American Academy of Allergy on proposed standardization of pollen counting techniques. *The Journal of Allergy* 1946;17:178-80.
22. Pehlivan S, Koç F. Aksaray ili atmosferik *Alternaria* spp. sporlarının araştırılması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2000;13:673-9.
23. İnce A, Pehlivan S. Serik (Antalya) havasının alerjenik polenleri ile ilgili bir araştırma. *Gazi Tıp Dergisi* 1990;1: 35-40.
24. Tatlıdil S, Bıçakçı A, Akkaya A, Malyer H. Burdur atmosferindeki alerjen *Cladosporium* spp. ve *Alternaria* spp. sporları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 200;8:1-3.
25. Bıçakçı A, Canitez Y, Sapan N, Malyer H. Allergenic spores of *Cladosporium* spp. and *Alternaria* spp. in the atmosphere of İnegöl (Bursa). *Allergy* 1999;54(Suppl 51):46.
26. Tatlıdil S, Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. İznik (Bursa) atmosferinde bulunan alerjik *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. sporlarının sayımı. IX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, Antalya, Türkiye, 2000:87
27. Bıçakçı A, Tatlıdil S, Canitez Y, Malyer H. Mustafakemalpaşa ilçesi (Bursa) atmosferindeki alerjen *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. sporları. *Akciğer Arşivi* 2001;2:69-72.
28. Altın R, Çelik A, Öztürk S. Çankırı atmosferindeki *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının saptanması. VIII. Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, İzmir. 1998.
29. Serbes AB, Kaplan A. Düzce il merkezi 2006 yılı polen ve spor analizi. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon, 2008:383.
30. Özdoğan Y, Kaplan A. Karabük il merkezi atmosferinin 2006 ve 2007 yılları polen ve spor analizi. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon, 2008:170.
31. Erkara Potoğlu I, İlhan S, Öner S. Monitoring and assessment of airborne *Cladosporium* Link and *Alternaria* Nées spores in Sivrihisar (Eskişehir), Turkey. *Environ. Monit. Assess* 2008 (Published online).
32. Pehlivan S, Özler H. Sivas ili atmosferik *Alternaria* spp. sporlarının incelenmesi. 1st International Ehra. Cong, Eskişehir, 1999:897-03.
33. Alan Ş, Kaplan A. Zonguldak ili atmosferinin polen ve spor analizi (2003-2004) [Tez]. Zonguldak: Karaelmas Üniversitesi, 2004.
34. Ayvaz A, Baki A, Doğan C. Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı. *Astım Alerji İmmünoloji* 2008;6:11-16.
35. Şakıyan N, İnceoğlu Ö. Ankara havasında bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1990-1991). Ulusal Palinoloji Kongresi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Botaniği Anabilim Dalı, İstanbul 1995:131-33.
36. Tekin K, İnceoğlu Ö. Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1991-1992) [Tez]. Ankara: Ankara Üniversitesi, 1995.
37. Ceylan T, İnceoğlu Ö. Ankara havasında bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1992-1993) [Tez]. Ankara: Ankara Üniversitesi, 1996.
38. Pınar NM, Koçak F, Cansaran D. Ankara havasındaki *Alternaria* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsant-

- rasyona etki eden meteorolojik faktörler (1998-1999). TÜBİTAK BAYG lisans öğrencilerini destek projesi. 2000.
39. Karakuş N, Pehlivan S, Pınar NM. Ankara havasında bulunan *Cladosporium* (Link) ve *Alternaria* (Nees ex Wolfroth) sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1999-2000) [Tez]. Ankara: Gazi Üniversitesi, 2005.
40. Ekiz D, Pehlivan S, Pınar NM. Ankara havasında bulunan *Cladosporium* (Link) ve *Alternaria* (Nees ex Wolfroth) sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (2000-2001) [Tez]. Ankara: Gazi Üniversitesi, 2005.
41. Koçak F, Pınar NM. Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona etki eden meteorolojik faktörler (2001-2002) [Tez]. Ankara: Ankara Üniversitesi, 2003.
42. Beyoğlu S, Pınar NM, Altıntaş DU. *Cladosporium* (Link) ve *Alternaria* (Nees ex Wolfroth) sporlarının Adana atmosferindeki miktarları ve meteorolojik faktörlerin spor miktarı üzerine etkisi (2000-2001) [Tez]. Ankara: Ankara Üniversitesi, 2006.
43. Bursalı B, Doğan C. Diyarbakır ili atmosferik polen ve sporlarının araştırılması [Tez]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, 2007.
44. Çeter T, Pınar NM. Ankara havasında bulunan fungus sporlarının cinsleri ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimi (2003-2004) [Tez]. Ankara: Ankara Üniversitesi, 2004.
45. Erkan ML, Çeter T, Atıcı AG, Özkaya Ş, Alan Ş, Tuna S, et al. Samsun ilinin polen ve spor takvimi. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi. Side, Antalya, 2006.
46. Çeter T, Alan Ş, Pınar NM, Altıntaş DU. Airborne spore concentration in Adana Turkey, 2004. The 8th International Congress on Aerobiology, Neuchatel, Switzerland. 2006:211.
47. Ataygül E, Çelenk S, Camtez Y, Bıçakçı A, Malyer H, Sapan N. Allergenic fungal spore concentrations in the atmosphere of Bursa, Turkey. J Biol Environ Sci 2007;1:73-9.
48. Pınar NM, Çeter T, Güney K, Yıldız A. Kastamonu ili (Merkez) atmosferi polen ve spor takvimi (2005-2007). TÜBİTAK, Proje No: 105S051-73 (SBAG-3084). 2008.
49. Çeter T, Pınar NM. Kastamonu ili (Merkez) atmosferi polen ve sporları ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimi (Ocak 2006-Aralık 2007) [Tez]. Ankara: Ankara Üniversitesi, 2008.