

## HAVA KAYNAKLI FUNGUSLARIN TANISI VE DAĞILIMI

## DIAGNOSIS AND DISTRIBUTION OF FUNGI IN THE ATMOSPHERE

Ekrem Kireççi<sup>1</sup>, Gökhan Alagöz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı  
ORCID ID: 0000-0001-9446-8584

<sup>2</sup>Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,  
Tıp Fakültesi,  
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı  
ORCID ID: 0000-0002-8361-4926

**Yazışma Adresi:**

Prof. Dr. Ekrem KİREÇÇİ  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
Tıp Fakültesi Dekanlığı,  
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,  
Avşar Kampüsü,  
KAHRAMANMARAŞ/TÜRKİYE  
E-posta: ekremkirecci@gmail.com

**Gönderim tarihi:** 11 Aralık 2018**Kabul Tarihi:** 2 Nisan 2019**Balikesir Sağlık Bilimleri Dergisi****ISSN: 2146-9601****e-ISSN: 2147-2238****bsbd@balikesir.edu.tr****www.bau-sbdergisi.com**

\*Bu çalışma yazarlar tarafından,  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde tamamlanan  
yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

**ÖZ**

**GİRİŞ:** Bu çalışmada, Kahramanmaraş il merkezinde bulunan altı farklı istasyondan ev dışı mantarların izolasyonu, identifikasyonu ve aylara göre dağılımı araştırılmıştır.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Hava örnekleme ayda bir olmak üzere Mayıs 2016-Nisan 2017 tarihleri arasında 12 kez yapılmıştır. Atmosferik mantarların izolasyonu amacıyla örneklerin, MASS-100 Eco mikrobiyel hava örnekleme cihazı kullanılarak Dicloran Rose Bengal kloramfenikol Agar besi ortamında kültürü yapılmıştır. Mantar cinslerinin identifikasyonları için Potato Dextroz Agar ve Malt Ekstrakt Agar besi ortamlarındaki üreme süreleri, davranışları, koloni morfolojisi, pigment oluşumu, spor ve hifsel yapılarının mikroskopik incelenmesi gibi parametrelere göre tanımlama kriterleri dikkate alınarak cins düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

**BULGULAR:** Tüm örneklerden toplam 2449 mantar kolonisi izole edilmiştir. İzole edilen mantarlar 15 ayrı cins altında toplanmıştır. Toplam koloni sayısına göre; 960 (%39.20) koloni ile *Cladosporium* spp., ilk sırayı almıştır. Bunu sırayla 364 (%14.86) koloni ile *Aspergillus* spp., 351 (%14.33) koloni ile *Penicillium* spp., 171 (%6.98) koloni ile *Alternaria* spp., 118 (%4.82) koloni ile *Mycelia* sp., 73 (%2.98) koloni ile *Fusarium* spp., 72 (%2.94) koloni ile *Mucor* spp., 66 (%2.69) koloni ile *Rhizopus* spp., 274 (%11.2) koloni ile diğer mantar cinsleri izlenmiştir.

**SONUÇ:** Bu mantar cinsleri sağlık sorunlarına neden olabileceği için çevresel ve bireysel koruyucu önlemler alınmalıdır.

**ANAHTAR KELİMELE:** Mantar, izolasyon, identifikasyon**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** In this study, isolation, identification and distribution of atmospheric fungi were investigated in Kahramanmaraş city center.

**MATERIALS AND METHODS:** The Atmospheric sampling was conducted between May 2016 and April 2017 and once a month. These samples were inoculated in Dicloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar medium using MASS-100 Eco microbial air sampling device. Potato Dextrose Agar and Malt Extract Agar were used for the identification of the fungi at genus level according to the parameters such as reproduction time, colony morphology, pigment formation, and also, microscopic examination of hyphae structures and spores.

**RESULTS:** Isolated fungi were collected under 15 different genera. According to the total number of colonies; *Cladosporium* spp., with 960 (39.20%) colonies, received the first order. This was followed by 364 (14.86%) colonies with *Aspergillus* spp., 351 (14.33%) colonies with *Penicillium* spp., 171 (6.98%) colonies with *Alternaria* spp., 118 (4.82%) colonies with *Mycelia* sp., 73 (2.98%) colonies with *Fusarium* spp., 72 (2.94%) colonies with *Mucor* spp., 66 (2.69%) colonies with *Rhizopus* spp., 274 (11.2%) followed by other fungus colonies belong to other genera.

**CONCLUSION:** Since these fungus species can cause health problems, environmental and individual protective measures should be taken.

**KEY WORDS:** Fungus, isolation, identification.

## GİRİŞ

Mantarlar (fungus), dünyada çok geniş habitatlarda üreme ve gelişme yeteneğine sahiptirler. Sosyo-ekonomik gelişmeler, nüfus artışı ve sanayileşmeye paralel olarak ortaya çıkan çevre ve hava kirliliği sonucunda mantar sporları tüm dünyada, bitki, hayvan ve insanlar üzerinde büyük sorunlara yol açmaktadır<sup>1</sup>. Mantarların yaşadığı ve geliştiği bölgeler farklılık gösterebilmektedir. Bazı türleri, deniz, kaynak ya da atıksuları gibi ortamlarda gelişebilmekte iken, çoğu türlerde ağaç, çiçek, çimen ve çalılık alanlar ile toprak yüzeyinde bulunabilmektedir. Mantarlar, genellikle saprofit iken bitkiler, hayvanlar ve insanlar için bazı durumlarda fırsatçı patojen olabilmektedir<sup>2</sup>. Mantar sporları sağlıklı bireyler tarafından solunum yolu ile alındığında, astım, sinüzit, rinit ve aşırı duyarlılık pnömonisi gibi çeşitli solunum yolu hastalıklarına ve besinlerin bozulmasına neden olabilmektedirler<sup>3,4</sup>. Belirli bir bölgedeki mantarların tiplendirilmesi, sayıları, mevsimsel dağılımı ve meteorolojik parametrelerle ilişkisinin ortaya çıkarılması alerjik hastalıklardan insanların korunabilmesine yardımcı olabilmektedir<sup>5</sup>. Bu nedenle atmosferdeki mantarların tipinin ve yoğunluğunun belirlenmesi yönünden önem arz etmektedir. Kahramanmaraş yöresi, coğrafik ve iklimsel özelliği, bitki örtüsü tipi olarak mantarların yaygın olarak bulunduğu bir yöre olup, endüstriyel ve tarımsal faaliyetlerin de eklenmesiyle mantar sporlarının yoğunluğunda artışa sebep olabilmektedir. Bu çalışmada; Kahramanmaraş il merkezinin havasında bulunan mantar cinslerinin tanısı ve aylara göre dağılımının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Kahramanmaraş İlinin Coğrafik ve Meteorolojik Durumu

Kahramanmaraş 14,346 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümü ile Türkiye'nin 11. büyük vilâyeti durumundadır. 37-38 kuzey paralelleri ile 36-37 doğu meridyenleri arasında yer alır. Merkez ilçeler deniz seviyesinden 568 m yükseklikte olup, ilin kuzey kesimleri oldukça dağlıktır. Sıcak ve ılıman bir iklim hâkimdir. Kahramanmaraş kış aylarında yaz aylarına göre daha fazla yağış düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı ise 681 milimetredir. Kahramanmaraş ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 15.6°C'dir<sup>6</sup>.

### Örneklerinin Alınması

Bu çalışmada, Kahramanmaraş il merkezinde bulunan altı farklı (nüfus yoğunluğu, kirlilik düzeyi, bitki örtüsü, endüstriyel faaliyetler vb. farklılık gösteren) istasyondan, atmosfer kaynaklı mantarların izolasyonu ve

identifikasyonu amacıyla, bir yıl süre ile ayda bir kez örnek alınmıştır. Örneklem takvimi; Mayıs 2016-Nisan 2017 tarihleri arasında, her ayın 13. günü, 11:30-13:30 saatleri arasında yapılmıştır. Örneklem yapılan yöreler; 1.Otogar Kavşağı (Güney), 2.Çamlık Kavşağı (Kuzey), 3.Binevler Mahallesi (Batı), 4.Ulucami Meydanı (Merkez), 5.Müftülük Meydanı (Merkez), 6.Şeyh Şamil Caddesi (Doğu).

**Şekil 1.** Kahramanmaraş il merkezi haritası ve örnek alınan istasyonlar



### Mantarların İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Mantarların izolasyonu ve tanımlanmasında MASS-100 Eco Hava örneklem cihazı, Dicloran Rose Bengal kloramfenikol Agar (DRBCA), Potato Dekstroz Agar, Malt Ekstrakt Agar gibi besi ortamları, Lacto-cotton blue stok çözeltisi, Etüv, Olympus CX21 ışık mikroskobu ve diğer laboratuvar sistemleri kullanılmıştır. MASS-100 Eco microbial hava örneklem cihazı her kullanımdan önce %70'lik etil alkol ile dezenfekte edilmiştir. Cihaza DRBCA besi ortamı bulunan petri kutusu yerleştirildikten sonra, örneklem cihazının üst kapağı kapatılıp, dakikada 100 lt (0.1 m<sup>3</sup>) hava çekecek şekilde programlanmıştır. Cihaz yerden 130-160 cm yükseklikte tutularak, program çalıştırılmış olup örnek alındıktan sonra, petri kutusu alınarak kapağı kapatılıp folyo kâğıdı ile sarılarak, laboratuvara getirilmiş ve inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon 25-28 °C sıcaklıkta 7-14 gün süreyle karanlıkta gerçekleştirilmiştir. Petri kutuları her gün kontrol edilerek üreyen koloniler numaralandırılarak sayımları yapılmıştır. Mantar izolasyonunun yoğunluk ölçümü koloni sayısına göre yapılmıştır. Mantar cinslerinin identifikasyonu amacıyla DRBCA besi ortamında üreyen koloniler, Malt ekstrakt agar ile Patates dekstroz agar besi ortamlarına inoküle edilerek yedi gün 25-28 °C'de inkübasyona bırakılmıştır.

Kolonilerin üreme hızı, yüzey görünümü, şekli, büyüklüğü, yüzey ve taban rengi, besi ortamında oluşturduğu renk gibi morfolojik özellikleri ile makroskopik ve lacto-cotton blue boyama ile mikroskopik değerlendirmeler yapılmıştır. Mantar kolonilerine ait hiflerin dallanıp dallanmadığı, şekilleri, kalınlıkları, bölmeli veya bölmesiz oluşları, saydamlıkları, rengi, konidyumların büyüklükleri, şekilleri, renkleri, dizilişleri, bölmeli olup olmadıkları ve sporlarının özellikleri incelenerek cins düzeyinde tanımlanmıştır. Çalışmanın etik kurul onayı, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulundan, Oturum No: 2016/10, Karar No: 07 ve 01.06.2016 tarihli kararı ile alınmıştır.

### BULGULAR

Mayıs 2016- Nisan 2017 tarihleri arasında 12 kez (ayda bir) örnekleme yapılmış ve üreyen 2449 mantar kolonisinden toplam 15 ayrı cins tanımlanmıştır. Bu cinslere ait koloni sayılarının aylık olarak ve istasyonlara göre dağılımı Tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Mantar cinslerinin koloni sayılarının aylara göre dağılımı ve oranları.

Cins Adı	2016				2017				Toplam				%	
	(Mayıs-Haziran)				(Temmuz-Nisan)									
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		
<i>Cladosporium</i>	140	95	81	101	94	66	57	23	11	13	117	162	960	39.20
<i>Penicillium</i>	37	32	18	21	57	44	42	21	17	7	27	28	364	14.86
<i>Aspergillus</i>	28	27	24	34	66	55	51	22	12	6	18	21	351	14.33
<i>Alternaria</i>	10	39	28	32	11	16	7	7	3	2	9	7	171	6.98
<i>Mycelia</i>	10	12	14	11	11	9	9	10	8	5	9	10	118	4.82
<i>Rhizopus</i>	5	10	10	11	7	4	4	2	3	2	4	4	73	2.98
<i>Fusarium</i>	7	11	6	10	7	5	5	3	3	3	6	7	72	2.94
<i>Acremonium</i>	3	5	5	3	6	2	3	1	1	1	1	4	66	2.69
<i>Trichoderma</i>	0	0	0	0	0	3	5	5	6	6	2	0	51	2.09
<i>Chaetomium</i>	6	4	5	6	8	4	5	3	3	2	1	4	51	2.05
<i>Mucor</i>	8	10	9	5	5	5	7	5	2	3	5	8	42	1.71
<i>Paecilomyces</i>	2	3	3	3	5	1	1	2	1	2	4	2	40	1.64
<i>Phoma</i>	6	4	5	5	6	6	3	3	2	1	4	5	35	1.43
<i>Epicoccum</i>	5	5	4	3	6	4	2	2	1	1	4	5	29	1.18
<i>Botrytis</i>	2	4	4	7	10	9	4	0	0	0	0	0	27	1.10
<b>Toplam</b>	<b>269</b>	<b>261</b>	<b>216</b>	<b>252</b>	<b>299</b>	<b>233</b>	<b>205</b>	<b>109</b>	<b>73</b>	<b>54</b>	<b>211</b>	<b>267</b>	<b>2449</b>	<b>100</b>

Tablo 2. Mantar cinslerinin koloni sayılarını istasyonlara göre dağılımı ve oranları.

Cins Adı	Otogar Kavşağı	Çamlık Kavşağı	Binevler Kavşağı	Ulucami Meydanı	Müftülük Meydanı	Ş.Şamil Caddesi	Toplam	%
<i>Cladosporium</i>	181	232	207	93	90	157	960	39.20
<i>Aspergillus</i>	63	93	85	39	28	56	364	14.86
<i>Penicillium</i>	64	83	85	37	31	51	351	14.33
<i>Alternaria</i>	33	42	39	18	14	25	171	6.98
<i>Mycelia</i>	20	25	25	12	14	22	118	4.82
<i>Fusarium</i>	9	19	17	12	9	7	73	2.98
<i>Mucor</i>	14	16	17	9	9	7	72	2.94
<i>Rhizopus</i>	9	16	20	4	6	11	66	2.69
<i>Chaetomium</i>	7	17	10	6	6	5	51	2.09
<i>Phoma</i>	8	12	12	8	5	5	50	2.05
<i>Epicoccum</i>	7	12	11	4	4	4	42	1.71
<i>Botrytis</i>	2	14	13	2	2	7	40	1.64
<i>Acremonium</i>	6	7	9	1	4	8	35	1.43
<i>Paecilomyces</i>	5	7	6	4	1	6	29	1.18
<i>Trichoderma</i>	5	9	7	1	1	4	27	1.10
<b>Toplam</b>	<b>433</b>	<b>604</b>	<b>563</b>	<b>250</b>	<b>224</b>	<b>375</b>	<b>2449</b>	<b>100</b>

İdentifikasyonu yapılan 2449 koloni ile bu kolonilere ait 15 ayrı mantar cinsinin dağılımı incelendiğinde; 960 (%39.20) koloni ile *Cladosporium* ilk sırayı almıştır. Bunu sırasıyla 364 (%14.86) koloni ile *Aspergillus*, 351 (%14.33) koloni ile *Penicillium*, 171 (%6.98) koloni ile *Alternaria*, 118 (%4.82) koloni ile *Mycelia* ve diğer cinsler izlemiştir (Tablo 1). İstasyonlara göre cinslerdeki dağılıma bakıldığında ise; Çamlık Kavşağında 232 koloni ile ilk sırayı *Cladosporium* almıştır. Toplam koloni sayısına göre istasyonlar sıralandığında ise; 604 (%24.66) koloni ile Çamlık Kavşağı ilk sırayı almıştır. Bunu 563 (%22.99) koloni ile Binevler Kavşağı, 433 (%17.68) koloni ile Otogar Kavşağı, 375 (%15.31) koloni ile Şeyh Şamil Caddesi, 250 (%10.21) koloni ile Ulucami Meydanı, 224 (%9.15) koloni ile Müftülük Meydanı izlemiştir (Tablo 2).

## TARTIŞMA

Bir yıllık çalışmamız süresince, Kahramanmaraş il merkezi atmosfer havasında üreyen 2449 mantar kolonisi 15 ayrı cins altında toplanmıştır. Bir yıllık toplamda olduğu gibi ocak ayı dışında diğer aylarda baskın cinsin, *Cladosporium* olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda en sık izole edilen *Cladosporium*'u, yıllık olarak *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* ve *Mycelia* izlemiştir. Ülkemizde farklı illerde hava kaynaklı fungusların dağılımında baskın olan cinsler; Eskişehir'de *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*,<sup>7</sup> Edirne'de *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Trichoderma*<sup>8</sup>, Afyon'da *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus*<sup>9</sup>, Çorum'da *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*<sup>10</sup>, Elazığ'da *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mycelia sterilia*<sup>11</sup>, Düzce, Çankırı ve Bursa'da *Cladosporium*, *Alternaria*<sup>12-14</sup>, olduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda, çalışma alanı, çalışma yöntemleri, koloni sayıları, tespit edilen cinslerin sayısı ve sıralaması farklılık gösterse de baskın cinslerin aynı olması nedeni ile bizim bulgularımızla diğer araştırmacıların bulguları<sup>7-11</sup> ile paralellik göstermektedir. Polonya'da gravimetrik metotla yapılan mantar florası tespit çalışmasında baskın mikrofungusun *Cladosporium* olduğu bildirilmiştir<sup>15</sup>. Dünyanın birçok bölgesinde yapılan çalışmalarda Afrika, Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerinde en sık izole edilen mantar cinsi *Cladosporium* olmuştur<sup>16-19</sup>. Lee ve ark, altı evde iç ve dış ortamdaki hava kaynaklı mantar yoğunluğunu çalışmışlar ve en baskın mantar cinsinin *Cladosporium* olduğunu bildirmişlerdir<sup>20</sup>. Yurtdışında yapılan diğer çalışmalarda; Brezilya, Mısır, Romanya, Hindistan Visakhapatnam, Basra ve Kore'de atmosfer kaynaklı mantarlar çalışılmış ve en sık izole edilen cinslerin *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus* ve *Alternaria* olduğu bildirilmiştir. Yurtdışında yapılan bu çalışmalarda; çalışma bölgeleri, çalışma yöntemleri, koloni sayıları, tespit edilen cinslerin sayısı ve sıralaması farklılık gösterse de baskın olan cinslerin aynı olması nedeni ile çalışma sonuçlarımız dünya genelinde elde edilen bulgulara benzerlik göstermektedir.<sup>21-25</sup> Tespit edilen cinslerin sayıları, sıralaması, koloni sayılarındaki farklılıkların nedeni olarak, bitki örtüsü, toprak yapısı, nüfus yoğunluğu, çarpık kentleşme, meteorolojik parametrelerin etkisi, çevre kirliliği, tarımsal ve endüstriyel faaliyetler olduğunu söyleyebiliriz. Bu yönüyle elde edilen veriler değişebilmektedir. Yıl boyunca istasyonlara göre dağılım incelendiğinde toplam koloni sayısı bakımından ilk sırayı 604 koloni ile Çamlık Kavşağı almıştır. Bunu sırasıyla Binevler Kavşağı

(563), Otogar Kavşağı (433), Ş. Şamil Caddesi (375), Ulucami Meydanı (250) ve Müftülük Meydanı (224) koloni izlemiştir. *Cladosporium* 232 koloni ile Çamlık Kavşağında pik yapmıştır. İstasyonlar arasında bir yıl süresince gelişen bu farklılıkların nedenini; bitki örtüsü, toprak yapısı, nüfus yoğunluğu, çarpık kentleşme, meteorolojik parametrelerin etkisi, çevre kirliliği, tarımsal ve endüstriyel faaliyetler olarak sıralayabiliriz. Çamlık (kuzey) bölgesinde atmosferdeki mantar yoğunluğunun yüksek görülmesinde, bu bölgenin ormanlık alanlara yakın olması, bölgedeki yoğun tarımsal faaliyetler, bitki örtüsü ve toprak yapısının uygun olmasının yanı sıra rüzgâr hızının şiddetli olmasının etkili olduğu düşünülmüştür. Örnek alınan diğer bölgelerde ise; Binevler (batı) bölgesinde benzer şekilde batı ve kuzeybatıdan esen sert rüzgârların varlığı, baraj gölü ve tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelere yakın olması nedeni ile mantar yoğunluğunun yüksek olduğu düşünülmektedir. Otogar (güney) istasyonunda sanayileşmenin yoğunluğu, merkez ve doğu istasyonlarında ise, coğrafi konum olarak şehrin alçak kısımlarında kalması, yüksek binaların rüzgâr hızında düşüşe neden olması, tarımsal faaliyetlerin olmaması ve havayı kirletici unsurların varlığının bir sonucu olarak atmosferde mantar yoğunluğunda düşüşe neden olabileceği kanısına varılmıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda sıklıkla saptanan *Cladosporium* ve *Alternaria* cinsinin alerjik duyarlılığa sahip bireyleri, olumsuz etkilediği belirlenmiştir<sup>25, 26</sup>. Araştırmacılar, *Alternariayı* maksimum yoğunluklarda bahar aylarında izole etmişlerdir. Çalışmamızda *Cladosporium*'un yoğun olmasına karşılık, *Alternarianın* yaz aylarında sıklıkla izole edilmesi nedeniyle literatüre uygunluk göstermektedir. Yıl boyu devam eden astım tipi alerjilerin nedenleri arasında, mantar sporlarında bulunduğu ve *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Acremonium*, *Mucor*, *Phoma* ve *Chaetomium* cinsi mantarların havada bulunan potansiyel alerjenler oldukları belirtilmektedir<sup>8-14</sup>. Buna göre, Kahramanmaraş il merkezinin atmosferinde bulunan mantarların büyük bir bölümünün alerjen olduğu sonucuna varılabilir ve bu mantar cinsleri önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedirler.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, Kahramanmaraş il merkezi havasında izole ve identifiye edilen mantar cinsleri ve koloni sayıları çeşitli çevresel faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir.

Bu cinslerin etiyolojik olarak literatürde belirtilen alerjik hastalıklarda önemli rol oynayabilmeleri nedeniyle araştırma sonuçlarımızda elde edilen veriler, ilgili hastalıkların teşhis ve tedavisinde değerlendirilebilir.

Aeroalerjen mantar sporlarından korunmak için; bağışıklık sistemi baskılanmış hasta, yaşlı ve çocukların rüzgârlı ve mantar yoğunluğunun yüksek seyrettiği dönemlerde kapalı ortamlarda kalmaları sağlanarak mantarların zararlı etkilerinden korunmaları sağlanabilir. Rüzgârlı dönemlerde evlerin pencereleri kapatılmalı ve insanların yoğun olarak bulunduğu kapalı ortamlarda havalandırma sistemlerinde hepa filtreler kullanılmalıdır. Şehir ortamında ve çevresinde, mantarların üremesi için uygun koşulların oluşmasına neden olabilecek fabrika atıkları ve hava kirliliğine neden olan durumların tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması, mantarların sebep olduğu sağlık sorunlarından korunma yönünden önemli görülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Brown RM, Larson DA Bold HC: Airborne algae: their abundance and heterogeneity. Science. 143: 583-585 Principles of Microbial Ecology, 1966.- Brock, T.D., Ed-Prentice-Hall, Inc. / Englewood Cliffs, New Jersey. 82, (1966).
2. Mutlu G, İmir T, Cengiz TA, Ustaçelebi Ş, Tümbay E, Mete Ö: Mantarların yapıları, üreme özellikleri ve sınıflandırılması (eds): Temel ve Klinik Mikrobiyoloji. s.1015-21, 1. Baskı, Güneş Kitabevi Yayın no: 9789754203893, Ankara (1999).
3. O'Connor GT, Walter M, Mitchell H et al. Airborne Fungi in the Homes of Children With Asthma in Low- income Urban Communities: The Inner-City Asthma Study. J Allergy and Clin Immunol. 2004; 114(3):599-06.
4. Bush RK, Portnoy JM. The Role and Abatement of Fungal Allergens in Allergic Diseases. J Allergy and Clin Immunol. 2001; 107:430-40.
5. Wu PC, Su HJ, Lin CY. Characteristics of indoor and outdoor airborne fungi at suburban and urban homes in two seasons. Sci Total Environ. 2000; 253:111-18.
6. Kısakürek Ş, Doygun H, Gözcü M. Kahramanmaraş Ahir dağı bitki örtüsünün biyoiklim katları doğrultusunda incelenmesi.II. ULUSAL Akdeniz orman ve evre sempozyumu. "Akdeniz ormanlarının geleceği: Sürdürülebilir toplum ve çevre", s.88-95 Isparta, 2014.
7. İlhan S, Asan A. Soilborne fungi in wheat fields of Kirka vicinity (Eskişehir-Turkey) Biologica.2001;56 (4):363-71.
8. Sarıca Ökten S, Asan A, Tugay Y, Türe M. Edirne şehrinin doğusunda iki örnekleme metodu kullanılarak havayla taşınan fungusların sabah ve akşam konsantrasyonlarının belirlenmesi. Trakya Univ. J. of Sci.2007; 8 (1):15-20.
9. Çetinkaya Z, Fidan F, Unlu M, Hasenekoğlu L, Tetik L, Demirel R. Afyon atmosferinde alerjen fungus sporları. Akciğer Arşiv. 2005; 6: 140-44.
10. İmalı A, Yalçınkaya B, Koçak M, Koçer F. Çorum ili atmosferinde hava ile taşınan alerjen funguslar. Elektronik Mikrobiyol Derg. 2008; 6:19-24. ( erişim 20.01.2017)
11. Kırbağ S, Cengiz F. Elazığ'ın Ev Dışı Havaasının Fungal Florası. Ecol Life Sci. 2010; 5 (4), 297-06.
12. Serbes AB, Kaplan A. Düzce il merkezi 2006 yılı polen ve spor analizi. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Trabzon, s.383, 2008.
13. Altın R, Çelik A, Öztürk S. Çankırı atmosferindeki *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının saptanması. VIII. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, İzmir, 1998.
14. Bıçakçı A, Tatlıdil S, Canitez Y, Malyer H. Mustafakemalpaşa ilçesi (Bursa) atmosferindeki alerjen *Alternaria* spp. ve *Cladosporium* spp. Sporları. Akciğer Arş. 2001; 2:69-72.
15. Kasprzyk I, Rzepowska B, Wasylow M. Fungal spores in the atmosphere of Rzeszow (South East Poland). Ann Agric Environ Med. 2004; 11: 285-89.
16. Oliveira M, Ribeiro H, Delgado L, Fonseca J, Castel-Branco MG, Abreu I. Outdoor allergenic fungal spores: comparison between an urban and a rural area in northern Portugal. J Invest Allergol Clin Immunol. 2010; 20:117-28.
17. Jogdand SB, Ingole AC. Investigation of intramural environmental Aeromicrobiota in Bharati Printing Press Pune, Maharashtra, India. Int J Life Sci. 2014; 2:58-62.
18. Uzochukwu OV, Nkpouto U. Airborne fungi in the indoor and outdoor environments of a higher institution in Nigeria. Int J Adv Biol Res. 2013; 3:9-12.
19. Lee T, Grinshpun AS, Martuzevicius D, Ad-El Hikari A, Crawford MC, Reponen T. Culturability and concentration of indoor airborne fungi in six single family homes. Atmos Environ. 2006; 40(16):2902-910.
20. Mezzari A, Perin C, Santos Junior S, Bernd L. Airborne fungi in the city of Porto Alegre, Rio Grande Do Sul, Brazil. Rev Assoc Med Bras. 2003; 44(5):269-72.
21. Abdel Hameed AA, Khoder MI, Yuosra S, Osman AM, Ghanem S. Diurnal distribution of airborne bacteria and fungi in the atmosphere of helwan area, Egypt. Sci Total Environ. 2009; 407: 6217-222.
22. Lnovici N, Tudorica D. Aeromycoflora in outdoor environment of Timisoara city (Romania). Notulae Scientia Biolog. 2009; 1:21-28.
23. Muhsin MT, Adlan MM. Seasonal distribution pattern of outdoor airborne fungi in Basrah city, southern Iraq. J Basrah Res. 2012; 38:90-98.
24. Troutt C, Levetin E. Correlation of spring spore concentrations and meteorological conditions in Tulsa, Oklahoma. Int J Biometeorol. 2001; 45:64-74.
25. Çeter T. Kastamonu ili (Merkez) atmosferi polen ve sporları ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimi Ocak 2006-Aralık 2007. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi, s.279, Ankara, (2008).

26. Erkan ML ve ark. Samsun ilinin polen ve spor takvimi. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik immünoloji Kongresi, Side, Antalya, 2006.