

## ERZURUM'UN EV İÇİ HAVASININ MİKROFUNĞI FLORASI VE PATOJEN FUNGUSLAR

Çiğdem EFE\*, İsmet HASENEKOĞLU\*\*

\*Çiğdem EFE: Şehit Ömer Budak cad. Alpaslan Gazi mah. Ağaçalı Sitesi. F Blok. No:3, Dadaşkent, Erzurum.

\*\*İsmet HASENEKOĞLU: Atatürk Üniversitesi, Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı. Biyoloji Bölümü, Erzurum.

### ÖZET

Havada bulunan fungal kirleticiler, sporları veya mikrobiyal metabolitlerinin sebep olduğu sağlık sorunlarından dolayı gittikçe önem kazanmaktadır. Bu araştırmada yer çekimine dayalı Petri- Plak metodu kullanılarak Erzurum şehrinin mikrofungus florası ve fungusların sebep olabilecekleri sağlık sorunları çalışılmıştır. Ocak - Aralık 1993 arasında Erzurum'un üç farklı bölgesinin ev içi havasından 77 mikrofungi tür ve varyetesi izole edilmiştir. Teşhisi gerçekleştirilen fungusların çoğunluğunu patojen küf mantarları oluşturmuştur. Türlerin 70'i Moniliales, 5'i Mucorales ve 1'i Sphaerosidales'e ait olup 275 steril mikrofungi kolonisi elde edilmiştir.

En fazla koloni sayısı *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Alternaria*'ya aittir. En yaygın türler; *Aspergillus niger*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium verrucosum* var. *verrucosum*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium farinosum*, *Penicillium paxilli*, *Alternaria radicina* ve *Penicillium expansum*'dur. Örnek alınan istasyonlar içinde en fazla koloni sayısı Sanayi istasyonunda en az koloni sayısı ise Yenişehir istasyonunda bulunmuştur. Bunun, insan aktivitesi ve çevre koşulları ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Erzurum, ev içi hava, flora, patojen fungi

### MICROFUNGI FLORA OF ERZURUM'S INDOOR AIR AND PATHOGEN FUNGI

### ABSTRACT

Airborne fungal contaminants are increasingly gaining importance in view of health hazards caused by the spores themselves or by microbial metabolites. In this research, by using Petri- Plate method based on gravitation the

microfungi flora of Erzurum city centre and potential health effects of fungi was studied. 77 microfungi species and varieties were isolate from 216 samples taken monthly from 3 different areas of Erzurum's indoor air between january - december 1993. It has been seen that the most of mold fungi detected in this study were pathogen fungi. Among the species, 70 belonged to Moniliales, 5 to Mucorales, 1 to Sphaeropsidales. 275 sterile microfungi colonies were also found.

Excess colony numbers were *Penicillium Aspergillus*, *Cladosporium* and *Alternaria*. The most common species were *Aspergillus niger*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium verrucosum* var. *verrucosum*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium farinosum*, *Penicillium paxilli*, *Alternaria radicina* and *Penicillium expansum*. Among the stations which we have taken samples, the most excessive colonies were found in Sanayi station and the least colony numbers were countered in Yenişehir station. This pattern seems to be correlated to the human activities, and environmental conditions.

**Keywords:** Erzurum, flora, indoor air, pathogen fungi.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde sanayileşmeye paralel olarak uluslararası bir boyut kazanan hava kirliliği, tüm canlı ve cansız varlıkların sorunu olmaya başlamıştır. Hava mikrobiyolojisi incelendiğinde çeşitli oranlarda ve türlerde algler, mayalar, fungus sporları, virüsler, bakteriler ve protozoaların varlığı görülmektedir. Funguslar havada; su, toprak, canlı bitki, tohum, çürüyen odun vs. üzerinde yaşayan fungus sporlarının rüzgar etkisiyle taşınması sonucu bulunmaktadır. [1]

İnsanların vakitlerinin çoğunu kapalı ortamlarda geçirmek zorunda olmasından dolayı yaşadığımız ortamların havasının temizliğine gittikçe daha çok önem verilmektedir. Son yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalarda bağışıklığı baskılanmış hasta sayısının artmasıyla funguslar prevalansı en yüksek hava kaynaklı potansiyel patojenler olarak ortaya çıkmışlardır. Bazı funguslar halen lösemili hastalarda başta gelen ölüm sebeplerindendir [2].

*Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Stachybotrys*, *Ulocladium* gibi bir çok fungal genusun allerjik olduğu bilinmektedir. Bu genuslar astım, allerjik rinit, allerjik konjuktivit gibi sağlık sorunlarına neden olabilirler [3].

Fungusların bir çoğu mikotoksin denilen metabolitler üretirler. Mikotoksinlerin kanser ve ölüme sebep olanları vardır[4].

Funguslar alkol , aldehit ve keton gibi uçucu maddeler de üretirler. Bunlar da başağrısı, göz, burun ve boğaz tahrişine ve yorgunluğa sebep olabilirler [5].

Bir çok *Aspergillus* türü patojen olarak bilinmektedir. Bunlar, deri, göz, akciğer, diğer organ ve sistem enfeksiyonlarına neden olabilirler [6]. İstanbul'da 110 evin iç ortam havasındaki alerjen küf florasının araştırıldığı bir çalışmada elde edilen 748 küf kökeninin 115'inin *Aspergillus* cinsine ait türlerden olduğu yazılmıştır [7].

Tarlo ve arkadaşları [8] fungal türlerle yaptıkları deri testi ile 26 alerjik hastanın 14 'ünde ev içi havadan elde edilen bir veya daha fazla fungal ekstrakta karşı hassasiyet olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada allerjik reaksiyona sebep olan türler genellikle *Cladosporium cladosporioides*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium sphaerospermum* ve *Fusarium* türleridir.

Salvaggio [2] solunum yolu alerjisi olan hastaların %2 - %80 inin fungal ekstraktlara karşı hassas olduğunu bildirilmiştir. Güneşer ve arkadaşları [9] Adana ilinin patojen fungal florasını araştırmışlar *Penicillium sp.* (29,6%), *Mucor sp.* (23,9%), *Aspergillus niger* (21,4%) *Alternaria sp.* (19,8%) cinslerini yüksek oranlarda elde etmişlerdir. İzmir 'de yapılan bir çalışmada ise *Cladosporium* (31,4%), *Alternaria* (18,3%), *Penicillium* (13%), *Mycelia sterilia* (11,7%), *Aspergillus* (7,3%) türleri elde edilmiştir [10].

Bu çalışmada Erzurum ilinin şehir merkezinde rastgele seçilen üç evin ev içi havasının fungal florası araştırılmış ve elde edilen fungus türlerinin sebep olabilecekleri potansiyel sağlık sorunları nedeniyle yaratacakları fungal kirliliğe dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

Araştırmamızda "Gravitasyonel petri- plak" metodu [11,12] kullanılarak Erzurum ili şehir merkezinde rastlantısal olarak seçilen üç farklı evin havasından fungal sporlar elde edilmiştir. Kolay uygulanabilir ve ekonomik olmasından dolayı bu metod seçilmiştir. Örnek alma işlemi 1993 yılının ocak ayında başlayıp aralık ayının sonunda bitmiştir. İzolasyon besi yeri olarak havada bulunması muhtemel olan değişik fungus sporlarının hepsinin çimlenebileceği Pepton dextroz agar seçilmiş içerisine bakteri ve aktinomisetlerin gelişmesini önleyen yalnızca fungal kolonilerin hızlı gelişmesini sağlayacak olan 30 ml/ l streptomycin ve 30 ml/l Rose Bengal ilave edilmiştir. Örnekler alınırken petri kapları yerden 1 m. yükseklikteki bir tabla üzerine konulmuş ve kapaklarının aynı anda açılmasına özen

gösterilmiştir. Kapaklar açıldıktan sonra 45 dakika beklenmiş ve petri kapakları kapatılarak laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen örneklerin 25 °C'de 10-15 günlük inkubasyonu sonunda oluşan koloniler sayılmış farklı olanlar binoküler mikroskop altında tespit edilerek , daha önce tüplerde yatık olarak hazırlanmış olan Malt Agar ve Czapek Agar besi yerlerine transfer edilmiştir. Transfer yapılan tüpler, koloniler gelişinceye kadar 25 °C'de inkübe edilmiştir. Bu sürenin sonunda tüpler 2 °C'deki buzdolabında bekletilmiştir. Teşhisi yapılacak izolatlardan *Penicillium* ve *Aspergillus* cinslerine ait olanlar Czapek Agar , diğerleri ise Malt agar kültür ortamına transfer edilmiş 25 °C'de 10-15 günlük inkübasyondan sonra teşhis işlemleri yapılmıştır. Teşhislerde Morton & Smith [13 ], Apinis [14], Raper & Fennel [15], Zycha ve ark. [16], Booth [17], Ellis & Hesltine [18], Samson ve ark. [19], Pitt [20], Hasenekoğlu [21], Schipper [22] ve Samson & Pitt [23] kaynak olarak kullanılmıştır. Preparatların hazırlanmasında Butler ve Mann'ın « Selüloz Bant » metodu kullanılmıştır. [24]

## 2.1 Anket

Örnek alınan evlerde yaşayanların solunum , cilt ,enfeksiyon ile ilgili sağlık sorunları kısa sorular sorularak kaydedilmiştir. (Tablo 3)

## 2.2 Araştırma alanının tanımı

Erzurum şehri 39° 55' kuzey enlemi ve 41° 16' doğu boylamında Türkiye'nin en yüksek (1800-2000m) ve hava sıcaklığı en düşük şehirlerinden biridir. Şehirde şiddetli karasal iklim hakim olup kışlar oldukça soğuk, sert ve uzun, yazlar sıcak ve kurak geçmektedir. Bu yüzden vejetasyon periyodu oldukça kısadır. İklimin yılın uzun bir süresinde soğuk , ısınma araçlarının ilkel oluşu, halkın yakma tekniklerini iyi bilmemesi ve düşük kaliteli kömür yakılmasından dolayı Erzurum ilinde yoğun bir hava kirliliği yaşanmaktadır.

Sağlık Bakanlığının verilerine göre Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesinin hava kirliliği en fazla olan şehridir. Şehrin topoğrafik yapısı, düzensiz şehirleşme, motorlu araçların hızla artması da hava kirliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. [25].

Ayrıca yüksek basınca maruz kalan şehrin etrafını çevreleyen sıradağlar hava hareketliliğini kısıtlayarak hava kirliliğinin azalmasını engellemektedir [26].

Araştırmamızın hedefine uygun olarak Erzurum merkezine yakın, kalabalık ve hareketli olan üç istasyon belirlenmiş, örnek alınacak evlerin seçimi rastlantısal olarak yapılmış ve her bölgeden bir ev örneklenmiştir. (Son nüfus sayımlarına göre Sanayi: 70 Gürcükapı 75.000, Yenişehir 60.000 [27]).

Evlere bir yıl boyunca her ay gidilerek en çok kullanılan bölümleri olan oturma odalarından örnekler toplanmıştır. Sanayi bölgesinde gecekonduların fazla olmasından dolayı örneklenen ev tek katlı üç odalı bir gecekondu evi olup ısınma kömür sobası ile sağlanmaktadır. Evde üçü çocuk olmak üzere 6 kişi ikamet etmektedir. Gürcükapı istasyonunda örneklenen ev üç katlı üç odalı bir apartman dairesinin üçüncü katı olmuştur. Evde ısınmak için kömür sobası kullanılmakta ve dördü çocuk olmak üzere 6 kişi ikamet etmektedir. Yenişehir istasyonunda örneklem olarak gidilen ev dört odalıdır. Evde ikisi çocuk 5 kişi bulunmakta ısınmak için ise kömür yakıtlı kalorifer kullanılmaktadır. Örnek alınan evlerin hepsi betonarmedir.

### 3. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada toplam 216 örnekten 4077 izolat analiz edilmiştir. 76 mikrofungi tür ve varyetesi ayrıca 275 steril koloni teşhis edilmiştir. Elde edilen fungus türlerinin sayıca ve çeşit bakımından en fazla Moniliales takımına ait olduğu gözlenmiştir. Bu takıma ait toplam koloni sayısının %95.22'sini oluşturan 70 fungi türü ve varyetesi elde edilmiştir (Tablo 1).

Araştırma sonuçlarına göre en yaygın olarak bulunan funguslar *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Alternaria*'ya ait olup en çok rastlanılan türler *Aspergillus niger* (12,09%), *Penicillium brevicompactum* (9,41%), *Penicillium verrucosum* var. *verrucosum* (9,24), *Cladosporium herbarum* ((8,06%), *Penicillium farinosum* (6,67%), *Penicillium paxilli* (3,80%), *Alternaria radicina* (3,50%) ve *Penicillium expansum* (3,26%) olmuştur. Benzer çalışmalar bu türlerin kozmopolit olduğunu ve her yerde rastlanabileceğini göstermektedir. [28,29].

Örnek alınan istasyonlar içerisinde Sanayi istasyonu koloni sayısı bakımından ilk sırayı almaktadır. Bunu Gürcükapı ve Yenişehir istasyonları izlemektedir. (Tablo 1). Yenişehir istasyonunda diğerlerine göre tür çeşidi olarak bariz bir fark olmamakla beraber sayıca yarı yarıya bir azalma bulunmuştur. Bu sonucun; evlerin temizleme sıklığı, havalandırılması, ev planları, eve girip çıkanların sayısı, evde kullanılan ısınma araçları ve kullanılan yakıtlar, gibi bir çok değişkenden kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz.

Yıllık dağılıma bakıldığında en fazla koloni sayısı sırasıyla şubat (%22,29), temmuz (%18,37) ve haziran (%11,25) aylarında görülmektedir (Tablo 2). Bu sonucu bu aylarda ev temizliğinin daha sık yapılması ve hava sıcaklığının fungusların gelişmesine uygun olması ile açıklayabiliriz. En az koloni sayısı aralık ayında sayılmıştır. Bu ayda havalar aniden soğumakta ve hava sıcaklığı fungusların gelişmesine daha az uygun hale gelmektedir.

Elde ettiğimiz sonuçları diğer çalışmalarla mukayese etmek oldukça zor olmaktadır. Çünkü diğer araştırmacılar fungusları incelerken farklı materyaller, besi yerleri ve kültür metodları kullanmışlardır. Ayrıca buldukları coğrafik şartlar Erzurum şehrinin coğrafyası ile fazla benzerlik göstermemektedir. Buna rağmen benzer sonuçlarla karşılaşmıştır. Ayata ve Ekmekçi [9]'nin İzmir ilinde yaptığı çalışmada en yüksek koloni sayısı sonbahar mevsiminde sayılmıştır. Mishra ve Kamal'ın [30] Hindistan'da yaptıkları bir çalışmada en fazla koloni sayısı kasım- şubat ayları arasında ölçülmüştür

Güneşer ve arkadaşları'nın [8] Adana'da Ayata ve Ekmekçi'nin [9] İzmir'de yaptıkları çalışmalarda buldukları fungus türleri ile araştırmamızda teşhisini gerçekleştirdiğimiz fungus türleri büyük bir benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda üç evde yapılan sağlık değerlendirmesi çok kısıtlı olacağından fungusların sebep olabileceği sağlık sorunlarının ölçülmesi amaçlanmamıştır. Ancak anket sorumuza aldığımız yanıtlar doğrultusunda örneklerin alındığı evlerde yaşayan şahısların sağlık sorunlarının funguslardan kaynaklanabileceğini söylemek de mümkündür (Tablo3). Bu konuda sağlıklı bir değerlendirme yapılabilmesi için uzmanlar tarafından bir takım testler yapılması, fungusların uzun süreli etkilerinin çalışılması, bütün fungus türlerinin toksinlerinin ve sebep olabileceği sağlık sorunlarının araştırılması gerekmektedir.

Sonuç olarak Erzurum ilinde yaptığımız bu çalışmada patojenik, allerjik ve toksik bir çok fungus çeşidi yüksek oranlarda teşhis edilmiştir. Bunların başlıcaları *Aspergillus niger* (12,09), *Penicillium brevicompactum* (9,41) *Cladosporium herbarum* (8,06) ve *Penicillium expansum* (3,26)dur. (Tablo 4)

Yaşadığımız ortamlardaki fungusların insan sağlığını nasıl ve ne zaman etkileyeceğini anlamak şimdilik mümkün görünmese bile bu konuda aşağıdaki önlemler alınarak zararlarından korunulabilir:

- Fungusların gelişmelerini önleyen en önemli faktör yaşadığımız ortamların rutubetlenmesini önlemektir. Oda neminin %30-%50 arasında muhafaza edilmesi önerilmektedir.
- Kontamine olmuş yüzeyi silinemeyecek olan materyaller içi görünebilen plastik poşetlerde ağzı sıkıca bağlı olarak ev dışına çıkarılmalıdır.
- Görünen funguslar %5'lik klor bazlı çözeltiler ile dezenfekte edilerek temizlenmelidir.
- Toz oluşmasını ve tozların havaya savrulmasını önleyen elektrik süpürgeleri kullanılmalıdır.
- Yiyecek ve içecekler açıkta bırakılmamalı, üzerleri temiz bir folyo ile kapatılmalıdır.
- Binalarda küf oluşumunu önleyen kaplama ve boya maddeleri kullanılabilir.
- Çok rüzgarlı havalarda evlerin havalandırılmamasına özen gösterilmelidir.

**Tablo 1.** Erzurum Şehir Merkezinin Ev İçi Havaasında Ocak- Aralık 1993 Arasında elde Edilen Fungus Çeşitleri ve Bunların Yüzdeleri

Taksonlar	G	S	Y	T	
	KS	KS	KS	KS	%
<b>MUCORALES</b>					
<i>Actinomucor elegans Hessletin 1957</i>	3	7		10	0,24
<i>Mucor circinelloides Schipper 1957</i>		135		135	3,31
<i>Mucor hiemalis Wehmer 1903</i>	3	1	4	8	0,19
<i>Mucor plumbeus Bonord 1876</i>			1	1	0,02
<i>Rhizopus oryzae Went &amp; Prinsen Geerlings 1875</i>		12		12	0,29
<b>SPHAEROPSIDALES</b>					
<i>Phoma sp.</i>	8	16	7	31	0,73
<b>MONILIALES</b>					
<i>Acremonium sp.</i>	1	10	2	13	0,31
<i>Alternaria alternata Keissler 1912</i>	175	129	11	315	7,72
<i>Alternaria brasycicola Wiltsihre 1947</i>		2	3	5	0,12
<i>Alternaria pluriseptata Jorstad 1945</i>	5	3	32	40	0,98
<i>Alternaria radicina Dreshler &amp; Eddy 1922</i>	3		140	143	3,50
<i>Arthrimum urticae Ellis 1971</i>		5	20	25	0,61
<i>Aspergillus fumigatus Fresenius 1863</i>		8	2	10	0,24
<i>Aspergillus auricomus Saito 1939</i>		14	2	16	0,39

Taksonlar	G	S	Y	T	
	KS	KS	KS	KS	%
<i>Aspergillus ficuum</i> Hennings 1895		2	5	7	0,17
<i>Aspergillus niger</i> Van Tieghem 1867	474	3	16	493	12,09
<i>Aspergillus candidus</i> link 1824		3		3	0,07
<i>Aspergillus flavus</i> Link ex Gray 1821		10	6	16	0,39
<i>Aspergillus coremiformis</i> Rambelli et. al. 1979	12			12	0,29
<i>Aspergillus terricola</i> var. <i>americana</i> Marchal 1971		3		3	0,07
<i>Aspergillus wentii</i> Wehmer 1896		4	5	9	0,22
<i>Aspergillus versicolor</i> Trabschi 1926	27	15	3	45	1,10
<i>Aspergillus nidulans</i> Winter 1884			11	11	0,26
<i>Aspergillus ustus</i> Thom & Church 1926	1	10		11	0,26
<i>Aspergillus carneus</i> Blochvitz 1945	3		2	5	0,12
<i>Aspergillus citrisporus</i> Raper, Fennel & Tresner 1953		7		7	0,17
<i>Botryotricum</i> sp.		2	3	5	0,12
<i>Beauveria bassiana</i> Vuill. 1992			1	1	0,02
<i>Cladosporium cladosporioides</i> De Vries 1952	30		32	62	1,52
<i>Cladosporium herbarum</i> Link ex Gray 1821	85	139	105	329	8,06
<i>Cladosporium oxysporum</i> Berk & Church 1868	1	5	10	16	0,39
<i>Doratomyces microsporus</i> Morton & Smith 1963	1			1	0,02
<i>Embellisia chlamydospora</i> Simmons 1971		8		8	0,19
<i>Fusarium</i> sp.		65		65	1,59
<i>Geotrichum candidum</i> Link ex Leman 1821			4	4	0,09
<i>Nectria inventa</i> Pethybr 1919	33	7		40	0,98
<i>Paecilomyces</i> sp.	4	9	2	15	0,36
<i>Penicillium spinulosum</i> Thom 1910	2	2		4	0,09
<i>Penicillium implicatum</i> Biourge 1923	2			2	0,04
<i>Penicillium hispanicum</i> Ramirez, Ferrer & Martinez 1978	1	8		9	0,22
<i>Penicillium chermesinum</i> Biourge 1923	5	8	36	49	1,20
<i>Penicillium cyaneum</i> Biourge 1923		2	1	3	0,07



Taksonlar	G	S	Y	T	
	KS	KS	KS	KS	%
<i>Penicillium charlesii</i> Smith 1933	9	6	12	27	0,66
<i>Penicillium velutinum</i> Van Beyma 1935		1	3	4	0,09
<i>Penicillium humuli</i> Van Beyma 1939	6	96	11	113	2,77
<i>Penicillium jantinelium</i> Biourge 1923		5	1	6	0,14
<i>Penicillium simplicissimum</i> Thom 1930		2	1	3	0,07
<i>Penicillium godlewskii</i> Zaleski 1927	7	8	1	16	0,39
<i>Penicillium canescens</i> Sapp 1912		4	1	5	0,14
<i>Penicillium jensenii</i> Zaleski 1927	6	4	25	35	0,85
<i>Penicillium citrinum</i> Thom 1910		16	1	17	0,41
<i>Penicillium corylophylum</i> Dierck 1901	1		30	31	0,76
<i>Penicillium steckii</i> Zaleski 1927	1	27		28	0,68
<i>Penicillium paxilli</i> Bainer 1907	61	92	2	155	3,80
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom 1910	27	61	6	94	2,30
<i>Penicillium roqueforti</i> Thom 1906		5	27	32	0,78
<i>Penicillium fagi</i> Martinez & Ramirez 1978	19		5	24	0,58
<i>Penicillium farinosum</i> Novobranova 1974	1	262	9	272	6,67
<i>Penicillium brevicompactum</i> Diercx 1901	33	229	122	384	9,41
<i>Penicillium stoloniferum</i> Thom 1910			9	9	0,22
<i>Penicillium verrucosum</i> Diercx var. <i>verrucosum</i> Samson, Stolk & Hadlok 1976	128	172	77	377	9,24
<i>Penicillium verrucosum</i> Diercx var. <i>corymbiferum</i> Samson, Stolk & Hadlok 1976			5	5	0,12
<i>Penicillium expansum</i> Link ex Gray 1871	62	9	62	133	3,26
<i>Penicillium italicum</i> Wehmer var. <i>italicum</i> Samson, stolk & Hadlok 1976	9		2	11	0,26
<i>Penicillium granulatum</i> Bainer 1905		7	2	9	0,22
<i>Phialophora</i> sp.		4	1	5	0,12
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> Bainer 1907		4		4	0,09
<i>Sepedonium chrysospermum</i> Bull 1832		21		21	0,51
<i>Sporotrix</i> sp.		2	5	7	0,17
<i>Stachybotrys chartarum</i> Hugnes 1958		2	2	4	0,09
<i>Trichoderma aureoviride</i> Rifai 1969	16	17		33	0,80

Taksonlar	G	S	Y	T	
	KS	KS	KS	KS	%
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai 1969	4	5	2	11	0,26
<i>Trichoderma koningi</i> Oud 1902	1	7		8	0,19
<i>Trichotecium roseum</i> Link ex Gray 1821	2	2	2	6	0,14
<i>Ulocladium atrum</i> Preus 1852		5	4	9	0,22
<i>Ulocladium tuberculatum</i> Simmons 1967		2	1	3	0,07
Sterile	88	122	65	275	6,76
<b>TOPLAM</b>	<b>1385</b>	<b>1830</b>	<b>962</b>	<b>4077</b>	

G: Gürcükapı S: Sanayi Y: Yenişehir T: Total KS: Koloni Sayısı

**Tablo 2.** Erzurum şehrinin Ev İçi Havaında Bulunan Fungusların Aylık Olarak Dağılım ve Yüzdeleri

Aylar	KS	%	Aylar	KS	%	Aylar	KS	%
Ocak	208	5,10	Mayıs	228	5,59	Eylül	155	3,80
Şubat	909	22,29	Haziran	459	11,25	Ekim	315	7,72
Mart	114	2,79	Temmuz	749	18,37	Kasım	296	7,26
Nisan	326	7,99	Ağustos	232	5,69	Aralık	86	2,10

**Tablo 3.** Araştırma Boyunca Rapor Edilen Sağlık Sorunları

Sağlık sorunları	%
Burun Akıntısı	2
Öksürük ve boğaz ağrısı	12
Göz kızarıklığı ve yanması	23
Deri problemleri	6
Yorgunluk	2
Baş ağrısı	1
<b>Toplam</b>	<b>46</b>

**Tablo 4.** Erzurum'un Ev İçi Havaında Bulunan Patojen Fungus Türleri ve Sebep Olabilecekleri Sağlık Sorunları [31,32,33]

Tür	Etki Şekli	Sebep Olabileceği Sağlık Sorunu
<i>Acremonium</i> sp.	Alerjen	Kornea ve tırnak enfeksiyonu
<i>Alternaria alternata</i>	Alerjen Toksik	Astım, akciğer enfeksiyonu, Nefrotoksik, hepatotoksik, hemorajik
<i>Aspergillus candidus</i>	Toksik	Zehirlenme, Onychomikozis
<i>Aspergillus carneus</i>	Patojen	Dermatofit
<i>Aspergillus flavus</i>	Toksik, Karsinojen	Solonum yolu hastalıkları, Aspergillozis, enfeksiyon

Tür	Etki Şekli	Sebeup Olabileceği Sağlık Sorunu
	Teratojen Mutajen Alerjen	
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Alerjen Patojen	Aspergillozis, astım, rinit, hypersensitisit pneumonitis
<i>Aspergillus nidulans</i>	Toksik	Aspergillozis
<i>Aspergillus niger</i>	Patojen	Aspergillozis, deri, ve akciğer enfeksiyonu.
<i>Aspergillus ustus</i>	Patojen	Zehirlenme, aspergillozis
<i>Aspergillus versicolor</i>	Toksik karsinojen	Diare, mide bulantısı, böbrek ve karaciğer için karsinojen
<i>Beuveria bassiana</i>	Patojen	Keratinomykosis, pnömoni
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	Alerjen	Chromoblastomycosis
<i>Cladosporium herbarum</i>	Alerjen	Chromoblastomycosis
<i>Fusarium solani</i>	Toksik	İnsanlarda hastalığa sebep olan Trichothecene toksini
<i>Fusarium sp.</i>	Toksik Alerjen	Alimentary toxic aleukia Hemorrajik sendrom, Göz, deri, tırnak enfeksiyonu
<i>Geotrichum candidum</i>	Alerjen	Sekonder enfeksiyon, geotrikozis.
<i>Mucor circinelloides</i>	Alerjen	Zygomycosis
<i>Mucor plumbeus</i>	Alerjen	Mukorosis, beyin, göz, deri enfeksiyonları
<i>Paecilomyces sp.</i>	Alerjen	Pnömoni
<i>Penicillium brevicompactum</i>	Alerjen	Alerji
<i>Penicillium chrysogenum</i>	Alerjen	Alerji
<i>Penicillium corylophyllum</i>	Alerjen	Alerji
<i>Penicillium expansum</i>	Alerjen Toksik	Alerji, Nörotoksik
<i>Phoma</i>	Alerjen	Phaeohyphomycosis
<i>Rhizopus sp.</i>	Alerjen	Mucorosis inimonune
<i>Scopulariopsis brevicaulis.</i>	Alerjen	Alerji
<i>Sporotrix sp.</i>	Patojen	Sporotrikozis
<i>Stachybotrys chartarum</i>	Toksik	Solonumla alındığında zehirlenme, diare, dermatitis, saç dökülmesi, mukoza iltihabi, hafif semptomlar
<i>Trichoderma harzianum</i>	Toksik Alerjen	Alerji
<i>Trichotecium</i>	Toksik Alerjen	Zehirlenme, alerji

#### 4- KAYNAKLAR

1. Brown, R. M. Larson, D.A., Bold, H.C. 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. Barnes AJ, Oppenheim BA, Chang J, Mongenstern GR, Scarffe JH. Early investigation and initiation of therapy for invazive pulmonary aspergillosis in leukaemic and bone marrow transplant patients. *Mycoses*; 5-6: 403-408. (1999).
3. Salvaggio J., Aukrust L. Mold- induced asthma. *J Allergy Clin Immunol*, 68:327-46, (1981)
4. Flannigan B, McCabe EM, McGarry F. Allergenic and toxigenic microorganisms in houses, *Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement*. 70: 61S- 73S., (1991)
5. Miller JD. Fungi as contaminants in indoor air. *Atmospheric Environ*; 26A:2163-72, (1992)
6. Gravesen, S.; Nielsen, P.A.; Iversen, R. Microfungal contamination of damp buildings- examples of constructions and risk materials. *EHP 1999 Jun*; 107 Suppl. 3:505-508., (1999)
7. Özyaral O, Germeyan H, Johansson Bozok C. İstanbul'da ev tozu küfleri üzerine çalışmalar I. Yatak tozu küf florasının saptanması. *Mikrobiyol Bül*; 22: 51-60, (1988).
8. Tarlo SM, Fradkin A., Tobin RS. Skin testing with extracts of fungal species derived of allergy clinic patients in Toronto, Canada. *Clin Allergy*; 18:45-52, (1988).
9. Güneşer S., Köksal F., Yaman A., Özkoyuncu F. Adana'nın Çeşitli Bölgelerindeki Ev Tozlarında Görülen Mantar Sporlarının Araştırılması. XXIV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi.12-18 Mayıs 1990 Özet Kitabı 28., (1989).
10. Ayata C., Ekmekçi S. İzmir İlinin Çeşitli Semtlerindeki Ev İçi ve Ev Dışı Havaanın Fungal Florası. Fırat Üniversitesi XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Elazığ. 24-27 Haziran (1992).
11. Yoshida K, Ando M, Sakata T, Araki S. Environmental mycological studies on the causative agent of summer- type hypersensitivity pneumonitis. *J.Allergy Clin Immunol*, 81: 475-83, (1988).
12. Güneser S., Atici A., Köksal, Yaman A. Mold allergy in Adana, Turkey. *Allergol Immunopathol*, 22-52-4. (1994).
13. Morton, F.J., and Smith, G., The Genera *Scopulariopsis*, *Microascus* and *Doratomyces* Mycological Papers, No: 8,1- 96 pp. (1963).
14. Apinis E. E. Revision of British Gymnoaceae Mycological Papers, No: 96: 1- 57. (1964).
15. Raper K.B and Fennel D.I. The genus: *Aspergillus*. Baltimore. 685 pp. (1965).
16. Zycha H., Siepmann R., Linneman G. *Mucorales*. Lehre. 1355 pp.(1969).

17. Boot C. The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 273 pp. (1971).
18. Ellis, J.J and Hesselstine, C. V. The genus *Absidia*: Globose- spored species, *Mycologia*, 57: 223-235 pp. (1965).
19. Samson R.A., Stolk A.C., Hadlok R. Revision of subgenus *Fasciculata* of *Penicillium* and some allied species. *Mycology*. 2: 1-47. (1976).
20. Pitt J. The Genus *Penicillium*. Academic Press. London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco. 200-201 pp. (1979).
21. Hasenekoğlu, İ. Toprak Mikrofungusları. Atatürk Üniversitesi. K.K. Eğt. Fak. Yay., Erzurum. (1991).
22. Schipper M.A.A. A revision of genus *Rhizopus*. *Stud.Mycol.* 25: 1-34. (1984).
23. Samson R:A., Pitt J.I. (Eds.) *Adverces in Penicillium and Aspergillus Systematics*. Plenum Press. New York and London. 483 pp. (1985).
24. Butler, E. E and ann, M.P. Use of cellophane tape for mounting and photographing phytopathogenic fungi. *Phytopath.* 49: 231-232, (1959).
25. Boncukcuoğlu, R., Kocakerim M., Bayhan Y.K., Isıtımda Kullanılan Kalitesiz Linyitlerden Kaynaklanan Hava Kirliliği. Yanma ve Hava Kontrolü. 1. National Sempodium, Article Book. p: 533-544. 10-2, (1991).
26. Topçu N.. Fosil Yakıtların Erzurum Hava Kirliliğine Katkısı. Atatürk Üni ZF.Dergisi. Erzurum. 2:36-40, (1991).
27. Vural M. Erzurum, Yakutiye Yayıncılık ve Bilgi İşlem Merkezi. Erzurum. 41-51, (1991).
28. Pelczar M., Raid R.D. *Microbiology Second Edition*. Kagakuscha Campany Ltd. Tokyo. 528-529 pp, (1965).
29. Hafez S.I.I. and El-Saida.H.M. Seasonal variations of airborne fungi in Wadi Qena, Eastern Desert, Egypt. *Grana*, 28: 193-203,(1989).
30. Mishra ,R.R. and Kamal, S.M., Aeromycology of Gorakpur III. Seasonal Variation in air Fungal Spora. *Mycopathologia*. 59: 29-35, (1967).
31. Burge HA. Airborne allergenic fungi. Classification, nomenclature, and distribution. *Immunol Allergy Clin N Am*;9:307-19, (1989).
32. Miller JD. Fungi as contaminants in indoor air. *Athmospheric Environ*;26A:2163-72, (1992).
33. Yang, C.S. Toxic Effects of Some Common Indoor Fungi. *Enviros: The Healthy Building Newsletter*. Sept. (1994).

