

BİR KAZI DÖNEMİNDE LAODİKEİA REKREASYON ORTAMINDA HAVA KÜFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF AIRBORNE MOLDS IN LAODIKEIA'S RECREATION WORK ENVIRONMENT DURING AN EXCAVATION PERIOD

Çağrı ERGİN¹, İlknur KALELİ¹, Ergun METE¹, Celal ŞİMŞEK²

¹ Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Denizli. (cagri@pau.edu.tr)

² Pamukkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Klasik Arkeoloji Bölümü, Denizli.

ÖZET

Sürekli olarak sıcak ve nemli ortamlarda görev yapan arkeoloji çalışanları mantarlarla ilişkili hastalıklar açısından devamlı risk altındadır. Sunulan çalışmada bir sezonluk kazı dönemi boyunca Laodikeia rekreasyon deposunun hava florasında küf mantarları ve çalışanlara olan etkisi araştırılmıştır. Arkeoloji deposunda görev yapanlara, çalışma ortamı ve farklı semptomlar ile ilgili standart anket uygulanmıştır. Canlı küf mantarlarının saptanması için hava örnekleri 2005 yılı kazı dönemi boyunca periyodik olarak toplanmıştır. Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında iç ortam havasında ortalama küf konsantrasyonu sırasıyla 528, 578 ve 1023 koloni oluşturan ünite (cfu)/m³ olarak ölçülürken, dış ortam havasında bu değerler 352, 409 ve 553 cfu/m³ olarak saptanmıştır. İç ortam havasında en sık rastlanan küfler *Cladosporium* spp. (%57.7), *Aspergillus* spp. (%15.8) ve *Penicillium* spp. (%3.4) iken, dış ortam havasında *Cladoporium* spp. (%60.4), *Alternaria* spp. (%16.8), *Aspergillus* spp. (%11.8) ve *Penicillium* spp. (%3) baskın florayı oluşturmuştur. İç ortam havasında *Aspergillus* cinsi küf mantarları nemin daha yüksek ve sıcaklığın daha düşük olduğu yaz sonu dönemde dış ortama göre daha yüksek oranlarda saptanmıştır ($p < 0.05$). *Aspergillus niger* diğer *Aspergillus* türlerinden daha sık izole edilmiştir ($p < 0.05$). Uygulanan anket sonuçlarına göre 41 arkeoloji çalışanın 8 (%19.2)'inde saman nezlesi, bronşiyal astım ve egzema gibi alerjik-atopik özellikler saptanmış; 3 (%7.3) kişi ise kazı deposu çalışmaları sırasında şikayetlerinde belirgin artış olduğunu bildirmiştir. Ayrıca iç ortamda nem ve havada iritan partikül varlığının, arkeoloji çalışanları arasında en yaygın problemlerin nedenlerini oluşturduğu belirlenmiştir. Laodikeia deposundan elde edilen bu veriler ile, rekreasyon atölyelerinin yeniden yapılması veya yapılandırılması, özellikle yaz sonu dönemlerinde kserofilik küflere bağlı semptomlara karşı önerilebilir. İklimsel verilerin takibi ve anket çalışmaları, toksijenik küflere bağlı havalanma problemleri ile nemli ortamda çoğalabilen kserofilik mantarlardan hangisinin taranması gerektiği konusunda karar vermeye yardımcıdır.

Anahtar sözcükler: Laodikeia, rekreasyon ortamı, çevresel küfler, Türkiye.

ABSTRACT

Microclimatic environments including hot and damp variations are convenient backgrounds to fungi-related diseases for archeology workers. In this study, indoor air viable mold flora of Laodikeia's antique recreation warehouse and their effect on archeology workers were investigated during an annual excavation period. Work environment and workers' symptoms have been detailed by a questionnaire. Air sampling of viable molds were periodically collected within the excavation period in 2005. The mean indoor viable mold concentrations were 528, 578 and 1023 cfu/m³ while outdoor mold concentrations were 352, 409 and 553 cfu/m³ during July, August and September, respectively. The prevalent culturable indoor fungal type was *Cladosporium* spp. (57.7%), *Aspergillus* spp. (17.8%), *Alternaria* spp. (15.8%) and *Penicillium* spp. (3.4%). In outdoor environment, *Cladosporium* spp. (60.4%) was the predominant type followed by *Alternaria* spp. (16.8%), *Aspergillus* spp. (11.8%) and *Penicillium* spp. (3%). *Aspergillus* spp. were found in higher concentrations for indoor air than outdoor samples in late-summer period owing to higher humidity and lower temperature levels ($p < 0.05$). The rate of *Aspergillus niger* isolation was higher than the other *Aspergillus* species ($p < 0.05$). Among the 41 workers hay fever, bronchial asthma and eczema were detected in 8 (19.2%) of them and three workers stated increase in their complaints during their work in the recreation warehouse. According to the questionnaire results, moisture and irritable particle problems were more prevalent among archeology workers in recreation warehouse. As in Laodikeia experience, re-building of warehouses or restriction of recreation period between early and mid summer may be recommended in order to avoid to be confronted with xerophilic fungi. Climate monitorization and questionnaire results may help to decide on the screening procedures to enlighten the ventilation problems related to toxigenic molds and also to demonstrate the presence of xerophilic fungi in the moist environment.

Key words: Laodikeia, recreation warehouse, environmental molds, Turkey.

GİRİŞ

Ev, iş yeri ve açık alanlardaki iş ortamlarında bulunan küf mantarları alerji, toksisite ve enfeksiyon kaynağı olabilmektedir. Konağın immün durumu, küfün cinsi, virülansı ve küflerden solunum havasına salınan uçucu organik bileşikler küf kaynaklı hastalıkların başlıca nedenleridir. Çevresel ortamın fiziksel özellikleri, ortamda kolonize olarak insan sağlığına tehdit oluşturabilecek küf türlerinde, dolayısıyla ortaya çıkacak sağlık sorunlarının çeşitliliğinde önemli rol oynar¹⁻³. Arkeolojik aktivite sahaları histoplazmoz, kriptokokkoz, koksidioidomikoz ve küf kaynaklı alerjik problemler gibi çok sayıda mikolojik hastalığın sık görüldüğü bölgelerdir⁴⁻⁶. Henüz ülkemizde arkeoloji çalışanlarının maruz kaldıkları mikrobiyolojik sorunlar ile ilgili yeterli veri bulunmamaktadır.

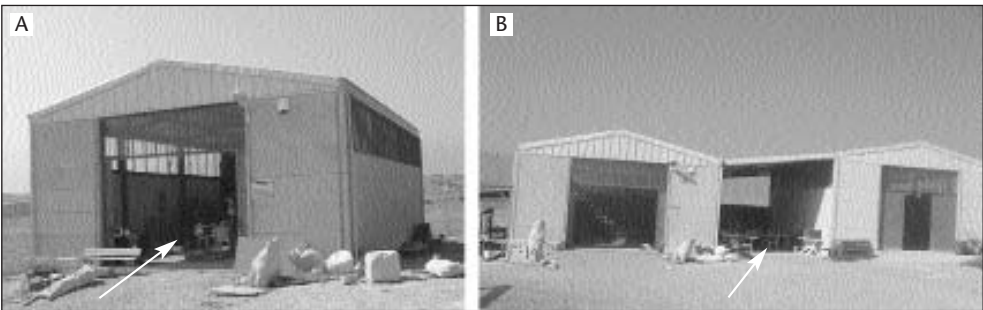
Ülkemizde Akdeniz medeniyetlerine ait yerleşim yerlerinde kazı çalışmaları 1860'larda başlamıştır⁷. Arkeolojik kazılar özellikle iklimin daha elverişli olduğu ilkbahar-sonbahar dönemlerinde sürdürülmektedir. İtalya ve Yunanistan gibi antik şehirlerin bulunduğu Akdeniz yarımada ülkelerinden farklı olarak Anadolu coğrafyası önemli lokal değişkenlikler göstermektedir. Solunum havasında bulunan küfler coğrafyaya bağlı iklimden ve lokal faktörlerden etkilenir. Sunulan çalışmada, lokal nem farklılıkları gösteren bir bölgede yapılan Laodikeia kazı çalışmaları alanında, rekreyasyonların yapıldığı kazı deposu havasında bulunan küfler araştırılmış ve ortamda çalışan arkeoloji çalışanlarının depo içi havadan etkilenmeleri sorgulanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

“Laodikeia ad Lycum” Frigyanın batı sınırında, günümüzde Denizli’nin 6 km kuzeyinde; Eskişehir, Gonalı ve Bozburun köyleri arasında yer alır. Antik “Lykos” vadisinin en önemli kenti olan Laodikeia, MÖ 253 yılında Antiochus tarafından karısı Laodike adına kurulmuştur. Anadolu’da ticari ve idari yolların kesim noktası olması nedeniyle hızla büyüyen şehir, VII. yüzyılda depremler ile yıkılmıştır. Laodikeia antik şehri kazıları 2002 yılında başlatılmış; kazı alanının yakınına prefabrik malzeme kullanılarak geçici bir kazı deposu oluşturulmuştur (Resim 1A). Bu kazı deposunda dönüşümlü veya devamlı olarak bir kazı döneminde (yaz ve sonbahar aylarında) yaklaşık 50 arkeoloji çalışanı (uzman arkeolog, arkeoloji öğrencisi, tasarımcı, rekreatör, öğretim üyesi, yurt dışı araştırmacılar vb.) görev yapmaktadır.

Sunulan araştırma 2005 yılı kazı döneminde Temmuz-Eylül ayları arasında yapıldı. Her ayın ilk haftasının Pazartesi, Çarşamba ve Cuma günleri 08.30-09.30 saatleri arasında kazı deposundan ve dış ortamdaki hava örnekleri alındı. Yüz litre hava örneği hava örnekleme aleti (Air-Ideal, Bio-Mérieux, Fransa) ile %1 kloramfenikol içeren sabouraud dekstroz agar (SDA) besiyerine ekildi. Eş zamanlı iç ve dış ortamlardan alınan hava örnekleri nemli ortamda oda ısısında 10 gün süre ile inkübe edildi. Petri plakları günlük takip edilerek saptanan koloniler alt pasajlar ile patatesli dekstroz agar (PDA) ve malt ekstrakt agar (MEA) besiyerlerine aktarıldı. SDA, PDA ve MEA besiyerlerinde üretilen koloniler farklı ısılarda üreme özellikleri, pigment yapımları ve koloni morfoloji özelliklerine göre incelendi. Mikroskopik olarak mikrokonidyum, makrokonidyum, hif özellikleri ve sporülasyon yapıları araştırılarak tanımlama yapıldı^{9,10}. İç ortam hava sıcaklığı ve nemi manüel aletler ile ölçüldü. İklim verileri bölgesel meteoroloji istasyonundan elde edildi.

Arkeoloji kazı deposunda hava kalitesinin çalışanlar üzerindeki etkilerini saptamak için; çeşitli risk ortamlarında, farklı gruplarda çevresel faktörlerin etkilerini ortaya koymaya yönelik bir test olan MM40NA formu kullanıldı¹¹. Laodikeia kazı deposunda sürekli çalışan 41 kişi tarafından MM40NA formu cevaplandı. Veriler Epi-Info Ver 5.0 (CDC Atlanta, ABD) programları ile değerlendirildi. Hata payı %5 olarak kabul edildi.



Resim 1. (A) 2005 yılında; (B) 2007 yılında Laodikeia antik kentinde içinde çalışan rekreasyon atölyesi ve çalışma ortamı (ok ile işaretli). Sunulan çalışma verilerinden sonra çalışma ortamı Resim B'deki ok ile gösterilen bölgeye kaydırılmıştır.

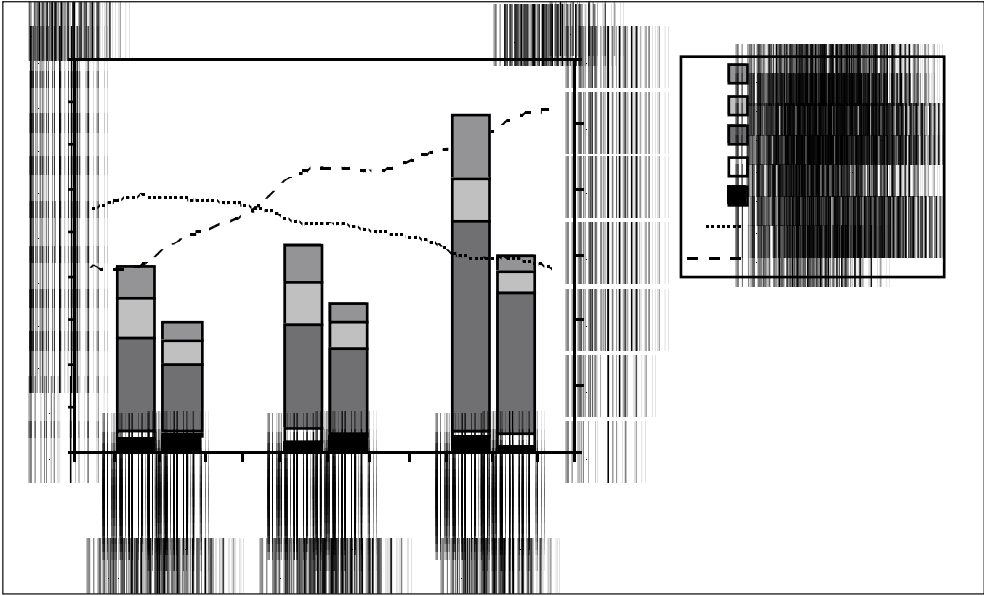
BULGULAR

Kazı dönemi süresinde Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ortalama küf konsantrasyonu iç ortam havasında sırasıyla 528, 578 ve 1023 cfu/m³; dış ortam havasında ise 352, 409 ve 553 cfu/m³ olarak saptanmıştır. Çalışmamızda toplam 11 farklı cins tanımlanmış; iç ortam havasında en sık rastlanan küfler *Cladosporium* spp. (%57.7), *Aspergillus* spp. (%15.8) ve *Penicillium* spp. (%3.4) iken, dış ortam havasında *Cladosporium* spp. (%60.4), *Alternaria* spp. (%16.8), *Aspergillus* spp. (%11.8) ve *Penicillium* spp. (%3.0) baskın florayı oluşturmuştur. Diğer cinsler daha az (< %3) oranlarda saptanmıştır (Şekil 1). *Mucor* spp., *Cunninghamella* spp., *Ulacladium* spp. ve *Cladophilaphora* spp. sadece iç ortam havasından izole edilmiştir (Tablo I).

Hava sıcaklığının Temmuz ayından Eylül ayına doğru azaldığı, bu zamanda nem oranının arttığı saptanmıştır (Şekil 1). İç ortamda sıcaklığın daha düşük, nem oranının daha yüksek olmasına rağmen, hava sıcaklığında ve nem oranlarında iç ve dış ortam havası arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. *Aspergillus* spp. diğer aylara göre nemin yükseldiği ve nispeten daha düşük sıcaklıkların bulunduğu Eylül ayın-

Tablo I. Kazı Dönemi Süresinde İç ve Dış Ortam Havasında Küflerin Dağılımı (cfu/m³)

Küf mantarı	Bölge	Temmuz	Ağustos	Eylül
<i>Cladosporium</i> spp.	İç ortam	240 ± 35	295 ± 24	615 ± 28
	Dış ortam	165 ± 12	208 ± 24	398 ± 31
<i>Aspergillus</i> spp.	İç ortam	81 ± 18	90 ± 16	151 ± 22
	Dış ortam	50 ± 15	60 ± 12	30 ± 7
<i>Alternaria</i> spp.	İç ortam	102 ± 15	102 ± 8	102 ± 7
	Dış ortam	71 ± 15	81 ± 13	50 ± 1
<i>Penicillium</i> spp.	İç ortam	20 ± 2	30 ± 5	10 ± 1
	Dış ortam	10 ± 1	10 ± 1	20 ± 2
<i>Rhizopus</i> spp.	İç ortam	-	10 ± 1	-
	Dış ortam	10 ± 1	20	-
<i>Starchybotrys</i> spp.	İç ortam	-	10 ± 1	10 ± 1
	Dış ortam	-	10 ± 1	-
<i>Fusarium</i> spp.	İç ortam	10 ± 1	-	10 ± 1
	Dış ortam	10 ± 1	-	-
<i>Cladophilaphora</i> spp.	İç ortam	-	10 ± 1	10 ± 1
	Dış ortam	-	-	-
<i>Ulacladium</i> spp.	İç ortam	-	-	10 ± 1
	Dış ortam	-	-	-
<i>Mucor</i> spp.	İç ortam	-	10 ± 1	-
	Dış ortam	-	-	-
<i>Cunninghamella</i> spp.	İç ortam	-	10 ± 1	-
	Dış ortam	-	-	-
Sporlanmayan veya tanımlanamayan küfler	İç ortam	10 ± 1	-	-
	Dış ortam	20 ± 2	10 ± 1	-



Şekil 1. Laodikeia rekreasyon deposunun iç ve dış ortam havalarının karşılaştırılması.

da, iç ortam havasında dış ortam havasına göre daha yüksek yoğunlukta saptanmıştır ($p < 0.05$; Şekil 1). *Aspergillus niger* diğer *Aspergillus* türlerinden daha sık izole edilmiştir ($p < 0.05$).

MM40NA anket verilerine göre; çalışma ortamının solunum havasında, havalandırma ve iritan partiküllerin varlığına bağlı problemlerin baskın olduğu anlaşılmıştır. Çalışma ortamında olumsuzluk oluşturan faktörler; yüksek sıcaklık (%53.7), tozlu ortam (%39), nem (%37.8) ve hava akımı (%26.8) olarak tanımlanmıştır. Kazı deposu iç ortam havası ile ilgili olarak havasızlık hissi nedeniyle koku varlığı (%30.8) ve rahatsızlık verici koku (%2.4) verileri alınmıştır. Kaşıntı ve gözlerde kızarıklık (%14.6) ve yorgunluk (%12.2) en sık rastlanan fiziksel semptomlardır. MM40NA testi yapılan 41 arkeoloji çalışanın 8 (%19.2)'inde alerjik-atopik özellikler (1 bronşiyal astım, 6 saman nezlesi, 1 bronşiyal astım ve saman nezlesi birlikteliği ve 1 egzema) saptanmıştır. Sadece 3 (%7.3) arkeoloji çalışanı kazı deposu çalışmaları sırasında şikayetlerinde belirgin artış olduğunu bildirdi.

TARTIŞMA

Sürekli olarak sıcak ve nemli ortamlarda çalışan arkeoloji çalışanları, mantarlarla ilişkili hastalıklar açısından devamlı risk altındadır. Koksidioidomikoz ve histoplazmoz gibi endemik mikozlar risk bölgelerinde çalışanlarda sık rastlanılan hastalıklardır⁴⁻⁶. Sahada bu araştırmalar yapılırken, kapalı alanlarda çalışan arkeologlar ve ilgili meslek dallarında çoğunlukla sıcak ve nemli ortamlarda gelişen küflere bağlı semptomlar görülür. Bu durumda, ortamda kolonize olarak üreyen küflerden havaya salınan uçucu organik bileşikler ile hava türbülansları sonucunda solunum havasına karışan spor ve hifal elementler neden olur. Uçucu organik bileşikler; huzursuzluk, kronik yorgunluk gibi basit belirtilerden ha-

lüsinyasyon ve toksikoz gibi ağır kliniklere kadar farklı semptomlar meydana getirirler. Solunum yolu ile alerjenlerin (spor ve hifal elementlerin) alınması da duyarlılanmaya yol açar. Mantarlara bağlı alerjik semptomların çok değişken olması nedeniyle farklı klinik tablolar ortaya çıkar^{3,12-14}. Arkeoloji çalışanları bu küflerle, sıklıkla yeni açılan yüksek nemli eski oda mezarlarda ve çıkarılan buluntuların rekreasyonu esnasında atölyelerde karşılaşılır^{4,6}. Akdeniz bölgesinin yüksek nemli ve sıcak iklimi altında halen yürütülen çok sayıda kazı bulunmaktadır. Kazı alanları içindeki farklılıklar her ortamın ayrı ayrı incelenmesi gereğini gösterir¹⁵. Lokal farklılıkların bulunmasına rağmen kapalı bir ortam olarak yeni açılan oda mezarları ve rekreasyon atölyeleri, içeride çalışanlar için toksikolojik ve alerjik risk oluşturmaktadır.

Sunulan araştırmanın yapıldığı bölge, termal kaynaklara yakın olması ve nemli bir bölgede kurulmuş (Büyük Menderes nehrinin kolları olan Çürüksu (Lykos), Başlıçay ve Goncalı çaylarının çatalı) olması nedeniyle yüksek nem oranına sahiptir. Aynı zamanda rekreasyon atölyelerinde çalışma ortamında kullanılan yöntemlerden biri kova ve leğen benzeri su içinde elde edilen buluntunun temizlenmesidir. İşlem esnasında su aerosolize olarak havaya karışmakta, bağıl nem artmaktadır. Bu durum sıcak ile birlikte rekreasyon atölyesi gibi kapalı iç ortamda zaman zaman yüksek nem oluşmasında önemli bir faktör olabilir. Yüksek rölatif nem küflerin çevresel kolonizasyonundaki en önemli faktördür^{2,3}. Ortam kseroofilik zigomiçetes ve askomiçetes mantarların gelişmesi için uygun olup, yüksek nem ve sıcaklık sadece rekreasyon atölyesinin havasında *Mucor* spp., *Cunninghamella* spp., *Ulacladium* spp. ve *Cladophilaphora* türlerinin saptanmasında etken olabilir. Bu küfler çevresel iç ortam çalışmalarında az oranlarda saptanmaktadır. Yüksek nemin ortamda bulunmasını kolaylaştırdığı diğer önemli küf *Aspergillus* türleridir. *Aspergillus* spp. nemin arttığı ve diğer aylara göre nispeten daha düşük sıcaklıkların bulunduğu Eylül ayında, iç ortam havasında dış ortam havasına göre daha yüksek yoğunlukta üremiştir ($p < 0.05$; Şekil 1). Solunum yollarında bulunan mantar partiküllerinin (spor veya hif) boyutu, hastada solunum yollarına ait semptomların karakterine etki etmektedir³. *A.niger* diğer *Aspergillus* türlerinden daha sık saptanmıştır ($p < 0.05$). Sporlarının diğer *Aspergillus* türlerine göre daha büyük olması, solunum havasında bulunduğu durumlarda alt solunum yollarına kadar alınmayıp, çoğunlukla alerjik semptomlara yol açması *A.niger* için beklenen bir durumdur. Çalışma ortamında genel olarak koku algılanmamıştır. Bu durum uçucu organik bileşiklerden daha çok olarak alerjen sporların semptomlara yol açabileceğini düşündürmektedir. Ancak sağlam küf yapılarını veya mikotoksinlerini taşıyan solunabilen partiküller (çapı 1 μ 'dan daha az) solunum havasında koku olarak fark edilmeksizin küf kaynaklı semptomlara yol açabilir. Bu durumda havadaki iritan-taşıyıcı partiküllerin fazlalığı küf yapılarının fark edilmesini saklayabilir. Hava ortamında trikoten mikotoksinlerin varlığının ölçülmesi bu durumu ortaya çıkarabilmektedir¹⁶.

Arkeolojik kazılarda *Aspergillus* türlerinde olduğu gibi toksikolojik ve alerjik semptomlara yol açtığı savulunan diğer bir küf *Starchybotrys* türleridir. Küflerin uzun vadede oluşturdukları pnömoninin yanı sıra çoğunlukla yerde ve köşelerde kolonize olarak ortam havasına saldıran uçucu trikoten mikotoksinler nedeniyle, hipotetik olarak, "Tutankamon'un laneti" ve "Jagiellonian hanedanı laneti" gibi arkeoloji çalışanları arasındaki nedeni açık-

lanamayan ölümlere neden olduğu düşünülmektedir^{6,17}. Bu “lanet” hikayelerinin oluşturulduğu ortamlarda yapılan çalışmalarda, baskın florayı *A.flavus*, *A.niger*, *Chaetomium globosum*, *S.chartarum*, *Aureobasidium* spp., *Penicillium* spp. ve *Trichoderma* spp. oluşturmuştur^{4,6,13,17}. Özellikle yüksek nemli ve karanlık kapalı alanlarda kolonize olan *S.chartarum* ve bazı *Aspergillus* spp. suşlarından ortama salınan satratoksin ve okratoksin A, fizyolojik ve psikiyatrik semptomlara neden olabilmektedir^{2,3,18}. Küflerden salınan toksinlerle kısa süreli karşılaşma, bulantı, kusma, dermatit, boğaz ağrısı, yorgunluk, ishal ve soğuk algınlığa benzer semptomlara yol açarken; uzun süreli maruziyet, türe bağlı olarak hepatotoksisite, sitotoksisite, teratojenite, nefrotoksisite, mutajenite ve karsinojeniteye neden olabilmektedir². Sunulan çalışmada *Starchybotrys* spp. az oranda bulunmuş, çalışanlara uygulanan anket formu rekreasyon atölyesinde mikotoksinlerin yoğunlaşacağı kadar çok havalanma problemi bulunmadığını düşündürmüştür¹¹. Çalışanlarda görülen küf kaynaklı semptomların zaman zaman artan hava türbülansına bağlı iritan maddeler ve küf sporları nedeniyle olduğu düşünülebilir. Bu nedenle ortamın çalışma şartlarında değişim önerilmiş, yapılan ilave ile çalışanların açık hava ortamına yakın şartlarda çalışabileceği bir ortam öngörülmüştür (Resim 1B).

Kapalı ortamda çalışanların sağlık durumlarındaki problemlerin küf kaynaklı olabileceği kabul edilmekle birlikte, sağlık sorunları çok farklı nedenlerden kaynaklanabilir^{11,19}. Laodikeia modelinde görüldüğü gibi kapalı ortamlarda çalışanlara, risk gruplarında olmaları durumunda, gruplar halinde ortamın sağlık açısından durumunu yansıtacak anketler yapılmalı ve önlemler önerilmelidir. Özellikle ülkemizde çok yaygın olarak bulunan arkeolojik saha çalışmalarının bir kısmında, buluntuların saklandığı depo ve rekreasyon bölümleri vardır. Açık-kapı modellerinin uygulanması ve hava sirkülasyonunun sağlanması arkeologlar arasında yaygın olan alerji gibi sağlık sorunlarının çözümlenmesine yardımcıdır. Laodikeia'dan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde özellikle kapalı ortam çalışmalarında çevresel verilerin takibi (nem ve sıcaklık gibi), buna bağlı çalışma düzeninin önerilmesi (Laodikeia için Eylül ayı başına kadar) önem kazanmıştır.

Ülkemizin arkeolojik alanlarının çokluğu, bu konuda yapılabilecek araştırmaların farklılığını da birlikte getirmektedir. Sahada çalışan bir meslek grubu olarak arkeoloji çalışanlarının enfeksiyöz etkenlere maruziyetlerinin, ülkemizdeki coğrafi farklılıklar ve lokal iklimsel özellikler göz önüne alınarak araştırılmasının önemli olduğunu düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Fung F, Hughson WG. Health effects of indoor fungal bioaerosol exposure. *Appl Occup Environ Hyg* 2003; 18: 535-44.
2. Hess-Kosa K (ed). Toxigenic microbes, Ch 7. In: *Indoor Air Quality Sampling Methodologies*. 2001, Lewis Publishers, CRC Press. FL, USA.
3. Godish T (ed). Biological contaminants-molds, Ch 6. In: *Indoor Environmental Quality*. 2001, Lewis Publishers, CRC Press. FL, USA.
4. Slezik PS. Nasty little things: Molds, fungi and spores, pp: 71-7. In: Poirier DA, Feder KL (eds), *Dangerous places: Health, safety, and archeology*. 2001, Greenwood Publishing Group. Westport, USA.
5. Petersen LR, Marshall SL, Bartan-Dickson C, et al. Coccidioidomycosis among workers at an archeological site, northeastern Utah. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 637-42.

6. El-Tawil S, El-Tawil T. Lord Carnarvon's death: the curse of aspergillosis? Lancet 2003; 362: 836.
7. Bean GE. Aegean Turkey. 1979, Bowering Press. London, UK.
8. Şimşek C. Laodikeia (Laodikeia ad Lycum). 2007, Ege Yayınları. İstanbul.
9. Larone DH. Medically Important Fungi - A Guide to Identification. 1995, 3rd ed. ASM Press. Washington, DC.
10. de Hoog GS, Guarro J, Gene J, Figueras MJ. Atlas of Clinical Fungi. 1995, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Baarn.
11. Andersson K. Epidemiological approach to indoor air problems. Indoor Air 1998; 8 (Suppl 4): 32-9.
12. Bobbitt RC Jr, Crandall MS, Venkataraman A, Bernstein JA. Characterization of a population presenting with suspected mold-related health effects. Ann Allergy Asthma Immunol 2005; 94: 39-44.
13. Kolstad HA, Brauer C, Iversen M, Sigsgaard T, Mikkelsen S. Do indoor molds in nonindustrial environments threaten workers' health? A review of the epidemiologic evidence. Epidemiol Rev 2002; 24: 203-17.
14. Hardin BD, Kelman BJ, Saxon A. Adverse human health effects associated with molds in the indoor environment. J Occup Environ Med 2003; 45: 470-8.
15. Ergin Ç, Kaleli İ. Indoor air molds in touristic stone tombs: preliminary data from an antique city Tlos in Lycia, Turkey. XII. International Congress of Mycology, 2008, İstanbul. Abstract Book, MP-46.
16. Andersson K, Fagerlund I, Dahm B. Can an easily recognised odour "mask" the perception of irritating substances in indoor air? Proc Healthy Build 2000; 1: 107-8.
17. Janin'ska B. Historic buildings and mould fungi. Not only vaults are menacing with "Tutankhamens' curse". Found Civil Environ Eng 2002; http://www.ikb.poznan.pl/fcee/2002.02/full/fcee_2002-02_043-054_historic_buildings_and_mould_fungi.pdf
18. Brasel TL, Douglas DR, Wilson SC, Straus DC. Detection of airborne *Stachybotrys chartarum* macrocyclic trichothecene mycotoxins on particulates smaller than conidia. Appl Environ Microbiol 2005; 71: 114-22.
19. Howden-Chapman P, Saville-Smith K, Crane J, Wilson N. Risk factors for mold in housing: a national survey. Indoor Air 2005; 15: 469-76.