

HASTANE İÇ ORTAM HAVASININ MİKROBİYAL AÇIDAN İNCELENMESİNİN ÖNEMİ

Suzan SARICA ÖKTEN
Ahmet ASAN

ÖZET

Bioaerosoller havada asılı halde bulunan yapay ya da biyolojik orijinli doğal partiküllerdir. Yaşayabilir partiküller havayla taşınırken tek bir hücre şeklinde kalabilecekleri gibi 1-10 mikrometrelik mikroorganizma kümeleri şeklinde de bulunabilirler. İç ortam havasındaki havayla taşınan bakterilerin önemli bir kaynağı söz konusu yerde bulunan kişilerdir.

Mikrofunguslar ekstrem çevre koşullarında ve çok çeşitli substratlarda gelişme gösterebilen organizmalardır. Mikrofungusların sporları genellikle havayla taşınır ve kronik bronşit, astım, fungal allerjiler, aşırı duyarlı pnömoni ve aspergillosis gibi çeşitli hastalıklar yaptığı bilinmektedir.

Havayla taşınan mikrofunguslar insan sağlığını 4 farklı yolla etkilerler. İnsanları enfekte ederler, allerjen olarak rol oynarlar, toksijeniktirler veya inflamasyon reaksiyonlarına neden olurlar.

Hastane enfeksiyonları pek çok hastanede önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Böyle enfeksiyonlar daha fazla ölüm yaşanmasına neden olurken sağlık ile ilgili konularda ekonomik olarak oldukça büyük bir önem de teşkil etmektedirler.

Hastanelerde bulunan çoğu havayla taşınan mikroorganizma hastane personeli, hastalar ve ziyaretçiler tarafından salınmaktadır. Yalnızca çok az bir kısmı, fungal sporlar, dış ortamdan kaynaklanırlar. Binalarda bulunan kişi ne kadar fazla ise havadaki organizma yükü de o kadar fazladır. Bu nedenle havanın mikroorganizma yükü çok değişkendir ve insan ve yapılan iş tipine, sayısına bağlı olarak büyük oranda değişiklik göstermektedir.

Hava kontrol önlemleri hastane iç ortam havasındaki havayla taşınan biyolojik partiküllerin en alt seviyelerde tutulması için önem taşımaktadır.

Bir hastane atmosferindeki bakteriyal ve fungal konsantrasyonu saptamak, bunların varlığının yaratabileceği muhtemel riskleri belirlemede önemli rol oynar ve önlem alma gerekliliğini ortaya koyabilir.

Anahtar Kelimeler: Hastane, iç ortam havası, bakteri, fungus

ABSTRACT

Bioaerosols are unnatural or biologic suspended particles present in air. Airborne viable particles can either be individual cells or accumulate to form 1-10 micrometers microorganism clusters. Inorganic particles can be of various sizes.

One of the major important sources of indoor air bacteria of a certain place is the occupants of that place.

Microfungi are organisms that survive in extreme environmental conditions and grow on various substrates. Microfungal spores are generally airborne and cause diseases such as chronic bronchitis, asthma, fungal allergies, sensitive pneumonia and aspergillosis.

Airborne microfungi affect human health in 4 different ways; they infect humans, play roles as allergens, are toxicogenic and cause inflammatory reactions.

Nosocomial infections are the major problems we face in many hospitals. These infections not only increase the death rates of patients but also play an economical role in health related cases.

Hospital staff, patients and the visitors are the sources of vast majority of indoor air microorganisms in hospitals. Only some, fungal spores, originate from outdoor environment. The more the number of occupants in a building the more the indoor airborne content. Therefore, the content, either qualitative or quantitative, is variable and depend on the kind of the works done in a building and the number of people engaged in these works.

Air control measures are important to keep indoor airborne biological particles at low levels. Monitoring of the bacterial and fungal concentrations of a hospital indoor environment plays an important role in determination of possible risks that these microorganisms may cause. Such a monitoring may also be used as a means of necessity for measurements to be taken.

Key Words: Hospital, indoor air, bacteria, fungi

GİRİŞ - GELİŞME

Bioaerosoller havada asılı halde bulunan yapay ya da biyolojik orijinli doğal partiküllerdir. Yaşayabilir partiküller havayla taşınırken tek bir hücre şeklinde kalabilecekleri gibi 1-10 mikrometrelik mikroorganizma kümeleri şeklinde de bulunabilirler. Cansız partiküller ise çok çeşitli boyutlarda olabilmektedirler (Pastuszka vd., 2000).

Bioaerosoller için Avrupa Birliği Limit Değerleri ikametgahlar için şöyledir: Bakteriler için 5×10^3 CFU/m³, funguslar için 5×10^3 CFU/m³, limit değerlerdir (Gorny ve Dutkiewicz 2002).

Mikrofungusların sporları genellikle havayla taşınır. Birkaç mikrofungus türünün havayla taşınan sporlarının insanlarda kronik bronşit, astım, fungal alerjiler, aşırı duyarlı pnömoni ve aspergillosis gibi çeşitli hastalıklar yaptığı bilinmektedir. Solunum yolu alerjilerinin % 2-30'unun sebebi fungal sporlara bağlanmış ve *Alternaria* ve *Cladosporium* türlerinin en çok alerji yapan mikrofunguslar olduğunu bildirilmiştir (Pepeljnjak ve Segvic, 2003).

Havayla taşınan mikrofunguslar insan sağlığını 4 farklı yolla etkilerler. İnsanları enfekte ederler, allerjen olarak rol oynarlar, toksijeniktirler veya inflamasyon reaksiyonlarına neden olurlar.

İç ortamlarda farklı biyolojik materyaller bulunur. Mikrofunguslar ve bakteriler bunlar arasında en yaygın olanlardır. Binaların iç ortamlarında mikrobiyal büyümenin dağılımı ve yoğunluğunun artmasının solunumla ilgili hastalıklara neden olduğu bilinmektedir. Havayla taşınan mikroorganizmaların neden oldukları solunum yolu hastalıkları insanlar için önemli bir problemdir; enfeksiyon ve aeroalerjenleri sınırlamak amaçlı hava filtreleri gibi aletlerin kullanımına oldukça büyük çaba harcanmıştır (Parat vd., 1999).

Birçok kanıt, atopinin (özellikle küf mantarı alerjenlerine karşı) astım şiddetiyle bağlantılı olduğunu belirtmektedir. Uzman sevki gerektiren persistan astımlı kişilerin %20- 25'inde *Aspergillus* veya diğer funguslara karşı deri testi reaktivliği bulunmaktadır. Küf mantarı hassasiyeti, artmış astım şiddeti ve ölüm, erişkinlerde hastane yatışı ve yoğun bakım yatışları ve çocuklarda artmış bronş reaktivliği ile birlikte görülmüştür (Denning vd.,2006).

Funguslar ortamda çok sayıda bulunmaktadır ve mikrofunguslardan kaçınmak neredeyse imkansızdır. Mikrofungusa maruz kalındığında bunun çoğunlukla şiddetli bir etkisi olmamaktadır ancak bazen mikrofunguslar insan sağlığını direkt ya da dolaylı olarak etkileyebilmektedirler (Stark vd., 2005).

Bakteriler özellikle canlılarda enfeksiyona yol açmaları nedeniyle önemlidirler. İnsan organizması yaşam boyu enfeksiyon etkenleri ile karşılıklı etkileşim içindedir. İnsan ve hayvanlara adapte olmuş mikroorganizmalar canlılıklarını ve devamlarını sağlamak için bir canlıdan diğerine değişik yollarla geçebilirler. Özellikle de yabancı kişilerle beraber hastaneye giren koagülaz-negatif *Staphylococcus* türleri hastaneye yatan hastalarda ve bağışıklık sistemleri baskılanmış hastalarda yabancı cisim kaynaklı önemli bir enfeksiyon nedenidir (Von Eiff vd., 2001). Yoğun bakım ünitelerinde meydana gelen ölümlerin nedenlerinde en sık olarak görülen enfeksiyonlardır (Tomsikova, 2001). Sohn vd (2001), yeni doğan yoğun bakım ünitelerindeki hastalardaki en yaygın patojenlerin koagülaz negatif stafilkoklar ve enterokoklar olduğunu belirtmiştir.

Havayla taşınan partiküller solunum sistemi hastalıklarındaki artışın temel nedeni olabilir. Hastanın hastaneye yatış nedeninin dışında, en erken 48-72 saat sonra ortaya çıkan enfeksiyonlar yani hastane enfeksiyonları (Nozokomiyal enfeksiyonlar)'nın insidensleri hastanelerde yüksektir (Ferrin vd., 2001, Letrilliart vd., 2001).

Bir hastanenin iç ortam havası hem hastaların hem de hastalarla ilişkide olan hastane personelinin sağlığına etki edebilir. Sağlıkla ilgili kuruluşlarda iç ortam havasının kalitesinin kontrolü hastane enfeksiyonlarının önlenmesi için bir ön koşuldur. Günümüzde hava kalitesinin izlenmesi yüzeylerdeki mikroorganizmaların varlığına bağlı olarak yapılmaktadır, ancak mikrobiyal ve partikül materyaller için hava örnekleme yapılması da önerilmektedir (Klanova ve Hollerova, 2003).

Nozokomiyal enfeksiyonlar pek çok hastanede önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Böylesi enfeksiyonlar daha fazla ölüm yaşanmasına neden olurken sağlık ile ilgili konularda ekonomik olarak oldukça büyük bir önem de teşkil etmektedirler (Beggs, 2003).

Havayla yayılma (iletim-taşınma) havayla taşınan mikroorganizmaların neden oldukları enfeksiyonları ifade etmektedir. Bu nedenle bu terim genellikle öksürme, aksırma ya da benzer yollarla dışarıya verilen aerosollerde var olan mikroorganizmalar için kullanılmaktadır. Fungal sporlar da hava yoluyla taşınmaktadır (Beggs, 2003).

Bir kişi öksürdüğünde ya da aksırdığında atmosfere doğru çok yüksek hızda binlerce damlacık verir. Aksırma esnasında bu damlacıkların çapları çoğu kez 10 mikrometredir ama bazıları 100 mikrometreyi de aşabilir. Bu damlacıkların küçük olanları buharlaşmaya başladıklarında çok yavaş yere çöklerler ve uzun süre havada asılı kalabilirler. Bu nedenle havada kalan bu partiküller hava akımları ile uzun yollar kat edebilirler ve hastane içinde geniş alanlara yayılabilirler. Bu nedenle enfeksiyon olayı bina içindeki havalandırma sistemi ile çok yakın ilişkilidir (Beggs, 2003). Öksüren ya da aksıran hastaların oluşturdukları damlacıklar duyarlı hastaların ya da sağlık çalışanlarının konjunktiva ya da nasal mukozalarına etki edebilir ve sonucunda enfeksiyona yol açabilir (Beggs, 2003).

Hastanelerde bulunan çoğu havayla taşınan mikroorganizma hastane personeli, hastalar ve ziyaretçiler tarafından salınmaktadır. Yalnızca çok az bir kısmı, fungal sporlar, dış ortamdan kaynaklanırlar. Binalarda bulunan kişi ne kadar fazla ise havadaki organizma yükü de o kadar fazladır. Bu nedenle havanın mikroorganizma yükü çok değişkendir ve insan ve yapılan iş tipine, sayısına bağlı olarak büyük oranda değişiklik göstermektedir (Beggs 2003).

Hava kontrol önlemleri hastane iç ortam havasındaki havayla taşınan biyolojik partiküllerin en alt seviyelerde tutulması için önem taşımaktadır. Özellikle epidemik durumlarla karşılaşıldığı zaman epidemiyolojik araştırmalar amacıyla hava incelemesi yapılması önerilmektedir çünkü nozokomiyal salgınlar ile patojenler arasında bir ilişki kurulmuştur (Gangneux vd., 2006).

Bir hastane atmosferindeki bakteriyel ve fungal konsantrasyonu saptamak bunların varlığının yaratabileceği muhtemel riskleri belirlemede önemli rol oynar ve önlem alma gerekliliğini ortaya koyabilir. Hastane enfeksiyonları hastanenin tüm servislerinde ve tüm yaş gruplarında görülebilir.

Ancak çok yaşlı, altta yatan kronik hastalığı olanların yanısıra, çocuk hastalar hastane enfeksiyonu gelişmesi açısından en riskli grubu oluşturmaktadır. Pediatri servislerinde saptanan hastane enfeksiyonlarında morbidite ve mortalite ne yazık ki yüksek olmaktadır. Çocuk hastalar arasında hastane enfeksiyonu riski açısından prematüre ve yeni doğanlar ilk sırada yer alırlar (Gürler, 2004).

Dolayısıyla bu gruplar havadaki bakteriyal ve fungal patojenlere daha duyarlıdırlar. Havadaki muhtemel patojenleri saptamak, risk grubundaki bu bireylerin sağlığını korumada çok önemlidir. Örneklem istasyonlarında ayrıca nem, sıcaklık ve basınç da kaydedilmeli ve bu parametrelerin de fungal ve bakteriyal konsantrasyon üzerindeki muhtemel etkileri istatistiksel açıdan ortaya konmalıdır. Hijyen ile ilgili konularda etkili bir kontrol her zaman anahtar rolü oynamaktadır ve kuşkusuz hastaneler de bu duruma bir istisna oluşturmazlar. Hastane personeli tarafından yayılan mikropların önlenmesinin en etkili şekli özel kıyafetler giyme yoludur (Kalliokoski, 2003). Hastane enfeksiyonlarının sayısındaki artış son on yılda daha dikkat çekici hale gelmiştir. Hastaneler için belirli konularda belli standartlar açısından açık bir yargıya ihtiyaç vardır. Hava için mikrobiyolojik standartlar belirlenmiştir, hastaneler için de böyle standartlar belirlemelidir. Bu standartlar ulusal ve lokal olarak hastalık etmeninin sayısal değerini hesaplayabilmek ve kritik değeri geçip geçmediğine karar vermek açısından önemli sonuçlar doğurabilir (Danger, 2004). Hastaneler ve diğer sağlık kurumları hastaların, ziyaretçilerin ve personelin sağlıkları için çok iyi havalandırmaya ihtiyaç duyan ortamlardır (Holcatava vd., 2003).

Klanova vd. (2003), bir hastanenin beş odasında yapılan havayla taşınan mikroorganizma konsantrasyonu tespitinde en fazla bakteriyal konsantrasyona kapı girişi dışında bir havalandırma sistemi olmayan hastaların odasında bulurlarken havalandırma sistemi bulunan odaların havasında en az konsantrasyonda havayla taşınan mikroorganizma belirlediklerini rapor etmişlerdir.

Mikrofungusların ve bakterilerin enfeksiyon yapma etkileri göz önünde bulundurularak bir yerin özellikle hava kalitesinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

SONUÇ - TARTIŞMA

Küf problemi olan binalarda *Aspergillus* ve *Penicillium*'lar sıklıkla ev içi havasında, ev dışı havasında bulduklarından daha fazla konsantrasyonda bulunmaktadır (Fischer ve Dott, 2003).

Aspergillus türleri çevrede çok yaygın olarak bulunurlar. Toprak, yaprak, canlı bitki ve tahıllar üzerinde kolonize olurlar. Hastane ortamında sıklıkla filtre edilmemiş havada, ventilasyon sistemlerinde, hastane inşaatlarındaki kontamine tozda, döşemelerde ve gıdalarda da bulunmaktadır (Fridkin ve Jarvis, 1996). Hasta odalarındaki çiçek saksıları da *Aspergillus*'lara kaynak olabilir. *Aspergillus* sporları çevreye kolaylıkla yayılabilir ve bu nedenle enfeksiyona neden olabilirler.

Yunanistan'da yapılan bir çalışmada (Gangneux vd., 2006) yüksek riskli hastaların kaldığı 4 departmanda hava, yüzey ve musluk suyu örnekleme yapılmıştır. Bu amaçla organ transplantasyonu departmanı, hematoloji departmanı, çocuk onkolojisi departmanı ve çocuk yoğun bakım servisi seçilmiştir. Hava örnekleme sonrasında *Aspergillus niger*, *A. flavus* ve *A. fumigatus* % 25.9, % 17.7 ve % 12.4 oranlarında tespit edilmiştir (Lukaszuk vd., 2007).

Koloni sayıları az olsa bile ortamda bulunan bu türlerin yetişkinlere oranla bağışıklık sistemi zayıf olan hasta çocukların odalarında bulunması ciddi sorunlara neden olabilir. Hastanelerde yapılan çalışmalarda doğum sonrası odalarda tespit edilen funguslar arasında *Cladosporium*, *Aspergillus/Penicillium* ve *Alternaria* cinsleri özellikle astım olmak üzere alerjik bazı solunum rahatsızlıkları ile sıkı ilişki içindedirler (Adhikari vd., 2004).

Gram (+) bakteriler genellikle Gram (-) bakterilere oranla aerosol koşullarında daha uzun yaşayabilmektedirler. *S. aureus* gibi Gram (+) bakteriler peptidoglikan zengin bir hücre duvarına sahiptirler ki böylece nispeten daha dayanıklı bir yapıya sahip olmaktadır. *Staphylococcus* spp. gibi Gram (+) bakteriler deri kökenli aerosol olarak çok uzun zaman canlı kalabilmektedirler. Buna karşın çoğu Gram (-) bakterinin aynı koşullarda uzun süre yaşayamadıkları düşünülmektedir. Ancak yine de

Gram (-) lerin de uzun süre yaşayabileceklerine dair günümüzde daha fazla sayıda kanıt ortaya çıkarılmaktadır. Sonuçlar Gram (-) bakterilerin, kültüre edilemeseler de, aerosol durumda yaşayabildiklerini göstermektedir (Beggs, 2003).

Gram (-) bakteriler genellikle çok sayıda bulunmasalar da bazen *Acinetobacter*, *Aeromonas*, *Flavobacterium* ya da özellikle *Pseudomonas* türleri yaygın olabilirler. Bu bakterilerin bir yerde bulunuyor olmaları o yerde bolca su olduğuna işarettir. Bu nedenle hastane ve kliniklerdeki havayla taşınan mikroorganizmaların kompozisyonu ve konsantrasyonlarının belirlenmesi gereklidir. Özellikle hastanelerdeki bioaerosollerin belirlenmesi nozokomiyal enfeksiyonların epidemiyolojik olarak araştırılması, havayla taşınan mikroorganizmaların yayılımı ve bunların kontrolü, biotehlike prosedürlerinin belirlenmesi için bilgi sağlayabilir. Bu bilgiler aynı zamanda kalite kontrol ölçütü olarak da kullanılabilirler (Pastuszka vd., 2005).

Pastuszka vd. (2000)'nin yapmış oldukları çalışmada yalnızca *Micrococcus* spp tüm evlerde tespit edilmiştir. Bu bakteriler toplam bakteri cinslerinin %36'sını oluşturmalarıyla aynı zamanda da en fazla sayıda tespit edilmişlerdir. Tüm evlerin %76'sında bulunan *S. epidermidis* ikinci en sık rastlanan biyoaerosoldür. Sarıca vd. (2002)'nin yapmış olduğu hastane iç ortama havası çalışmasında da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Hastaneler, kritik bazı kısımların iç ortam havalarının izlenmesi bakımından önem taşıyan ortamlardır. Hastanelerde yapılacak bir hava izleme çalışmasının amacı kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi ve havada bulunabilen potansiyel hastalık ajanlarının tespit edilmesidir (Martins- Diniz vd., 2005).

Hastanede kazanılan (nozokomiyal) enfeksiyonlar son yıllarda artmış ve önemli bir morbidite ve mortalite sebebi olmuştur. Bağışıklık yetmezlikli hastalar ve bağışıklığı zayıf olan hastalar (çocuklar ve yaşlılar) hastane kaynaklı enfeksiyonlar açısından yüksek risk altındadır. Hastane enfeksiyonlarının bir nedeninin de soluduğumuz havada bulunan mikroorganizmalar olduğu bilinmektedir. Bu nedenle hastane enfeksiyonuna yol açan mikroorganizmaların epidemiyolojisi ve patogenezinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmaların sonuç vermesi için öncelikle bir hastanenin iç ve dış ortamında bulunan ve risk oluşturabilecek mikroorganizmaların tespit ve teşhis edilmesi gerekmektedir.

Küf ve bakterilerin söz konusu sağlık problemleri üzerindeki etkilerini araştırmak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır. Streifel vd. (1987)'ne göre odadaki yeniden sirküle olabilen yüksek etkili parçacıklar hava filtresi, ortalama fungus sayısını azaltmaktadır. Bu çalışma hastane ortamında merkezi klima sisteminin kullanılması gerektiğini önermektedir.

Ek olarak,

- Hastane ortamının bakterilerce ve fungal sporlarca kontaminasyonu yüzey dezenfektanlarının kullanılmasını,
- Bunun yanı sıra ıslak organik maddelerin hastanelerden, özellikle de bağışıklık sistemi baskılanmış hastaların odalarından uzaklaştırılmasını,
- Uzun süreli hastane bakımı için daha faydalı Enfeksiyon-Kontrol programı geliştirmesini (Ferrin vd., 2001).
- Aynı zamanda havalandırma sisteminin de sabit su bulundurmaması ve biyolojik parçalanmaya dirençli maddelerin kullanılmasını,
- Laboratuvar hizmetlerinin geliştirilmesini, (Hastaların doğru bir şekilde tanınabilmesi için yeterli laboratuvar hizmetleri geliştirilmelidir)
- Dezenfeksiyonu, (Tüm enfeksiyon hastalıklarında olduğu gibi hava ile bulaşan hastalıklarda da dezenfeksiyon önemlidir.)
- Sağlık eğitimini, (Topluma öksürüp aksırırken ağzın kapatılması, solunum yolu enfeksiyonlarının sık olduğu dönemlerde kalabalık ortamlardan kaçınılması konuları ile ilgili sağlık eğitimi yapılabilir.)
- Çevre koşullarının düzeltilmesini (Sıkışık yaşamının önlenmesi, toplu olarak bulunan yerlerin havalandırılması ve buralardaki toz oranlarının en aza indirilmesi açısından önemli olabilir.) önermekteyiz.

KAYNAKLAR

- [1] ADHIKARI, A., REPONEN, T., LEE, SA., GRINSHPUN, S.A., 2004. Assesment of human expesure to airborne fungi in agricultural confinements: Personal inhaleble sampling versusu stationary sampling. *Ann Agric Environ Med.*, 11:269-277.
- [2] BEGGS, C.B., 2003. The airborne transmission of infection in hospital buildings: Fact or fiction? *Indoor Built Environ.*, 12: 9-18.
- [3] DENNING, D.W., O'DRISCOLL, B.R., HOGABOAM, C.M., BOWYER, P., ve NIVEN, R.M., 2006. Mantarlar ile ağır astım arasındaki bağlantı: Kanıtların özeti. *Eur Respir J.*, 27: 615-626.
- [4] FERRIN, P.S., RODRIGUEZ, E.C., ALVAREZ, F.A., RIERA, S.Q., 2001. Incidence of long-term care hospital-acquired infection. *Med Clinica.*, 117: 406-409.
- [5] FISCHER, G., DOTT W., 2003. Relevance of airborne fungi and their secondary metabolites for environmental, occupational and indoor hygiene. *Arch Mikrobiol.*, 179: 75-82.
- [6] FRIDKIN, S. K., JARVIS, W. R. , 1996 *Epidemiology of Nosocomial Fungal Infections* *clinical Microbiology Reviews*, Oct., 499-511.
- [7] GANGNEUX,, J.P, ROBERT-GANGNEUX, F., GICQUEL, G., TANQUEREL, J.J., CHEVRIER, S., POISSON, M., AUPÉE. M., GUIGUEN, C., 2006. Bacterial and fungal counts in hospital air: comparative yields for 4 sieve impactor air samplers with 2 culture media. *Infect Control Hosp Epidemiol.*, 27:1405-1408.
- [8] GORNY, R. L., DUTKIEWIEZ, J., 2002. Bacterial and Fungal aerosols in indoor environment in central and eastern European countries. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 9 (1): 17-23.
- [9] GÜRLER, N., 2004. pediatrik nozokomiyal infeksiyonlarda etken mikroorganizmalar ve antibiyotiklere direnç. *ANKEM Derg.*, 18 (2): 141-147.
- [10] HOLCATAVA, I., BENESOVA, V., HARTLOVA, D., 2003. Comparison of the environment in operating theatres in two hospitals. *Indoor Built Environ.*, 12: 121-124
- [11] KALLIOKOSKI, P., 2003. Risk caused by airborne microbes in hospital – Source control is impotant. *Indoor Built Environ.*, 12: 41-46.
- [12] KLANOVA, K., HOLLEROVA, J., 2003. Hospital indoor environment: Screening for microorganisms and particulare matter. *Indoor Built Environ.*, 12: 61-67.
- [13] LETRILLIART, L., GUIGUET, M., HANSLIK, T., FLAHAULT, A., 2001. Postdischarge nosocomial infections in primary care. *Inf. Control. Hosp. Epidemiol.*, 22: 493-498.
- [14] LUKASZUK, C., KRAJEWSKA- KULAK, E., BARAN, E., SZEPIETOWSKI, J., BIALYNICKI-BIRULA, R., KULAK, W., ROLKA, H., OKSIEJCZUK, E., 2007. Analysis of the incidence of fungal pathogens in air of the Department of Dermatology, Venereology and Allergology of Medical University in Wroclaw. *Advances in Medical Sciences*, 52: 15-17.
- [15] MARTINS-DINIZ, J. N., SILVA, R. A. M. DA, MIRANDA, E. T., MENDES-GIANNINI, M. J. S., 2005. Monitoring of airborne fungus and yeast species in a hospital unit. *Revistade-Saúde-Pública*, 39:398-405.
- [16] PARAT, S., PERDRIX, A., BACONNIER, P., 1999. Relationships between air conditioning, airborne microorganisms and health. *Bull. Acad. Natl. Med.*, 183: 327-342.
- [17] PASTUSZKA, S.J., PAW, U.K.T., LIS, D.O., WLAZLO, A., ULFIG, K., 2000. Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland. *Atmospheric Environ.*, 34: 3833-3842.
- [18] PASTUSZKA, S.J., MARCHWINSKA-WYRWAL, E., WLAZLO, A., 2005. Bacterial Aerosol in Silesian Hospitals: Preliminary Results. *Polish J. of Environ. Studies* 14(6): 883-890.
- [19] PEPELJNJAK, S., SEGVIC, M., 2003. Occurence of fungi in air and on plants investigation of different climatic regions in Croatia. *Aerobiologia*, 19: 11-19
- [20] SARICA, S., ASAN, A., TATMAN, M.O., TURE, M., 2002. Monitoring indoor airborne fungi and bacteria in the different parts of Trakya University Hospital (Edirne-Turkey). *Indoor Built Environ.*, 11: 285-292.
- [21] STARK, P.C., CELEDON, J.C., CHEW, G.L., RYAN, L.N., BURGE, H.A., MUILENBERG, M.L., GOLD D.R., 2005 Fungal levels in the home and allergic rhiniths by 5 years of age. *Environ. Health. Perspect.*, 113: 1405-1409.
- [22] SOHN, A.H., GARRETT, D.O., SINKOWITZ-COCHRAN, R.L., GROBSKOPF, L.A., LEVINE, G.L., STOVER, B.H., SIEGEL, J.D., JARVIS, W.R., 2001. Prevalence of nosocomial infections in neonatal intensive care unit patients: Results from the first national point-prevalence survey. *J. Pediatr.*, 139: 821-827.

- [23] STREIFEL, A.J., STEVENS, P.P., RHAME, F.S., 1987. In-Hospital source of airborne *Penicillium* species spores. J. Clin. Microbiol ., 25: 1-4.
- [24] TOMSIKOVA, A., 2001. Nosocomial mycoses in the intensive care units. Biologia, 56: 9-13.
- [25] VON-EIFF, C., PROCTOR, R.A., PETERS, G., 2001. Coagulase- negative-staphylococci Pathogens have major role in nosocomial infections. Postgraduate Med., 110: 63-74.

ÖZGEÇMİŞ

Suzan ÖKTEN

15. 10. 1974 yılında de doğdu. Lisans öğrenimini Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümünde 1999 yılında mezun oldu. Aynı yıl Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans programına başlayarak aynı dönem süresince Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Genel Biyoloji Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak görev yaptı. 2002 yılında "Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin farklı bölümlerindeki iç ortam havası fungus ve bakterilerinin belirlenmesi" konulu tez ile bilim uzmanı oldu. 2008 yılında " Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisinin ve Polikliniğinin İç ve Dış Ortamında HavaylaTaşınan Fungus ve Bakteriler" konulu tez ile doktor ünvanı aldı. Halen Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde Uzman Doktor olarak görev yapmaktadır.

Ahmet ASAN

1959'da Iğdır'da doğdu. 1978'de Iğdır Lisesi'nden mezun oldu. 1979 yılında Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü kazandı. Bir yıllık İngilizce hazırlık sınıfını okuduktan sonra, 1984'de mezun oldu. 1985 yılında, Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde araştırma görevlisi oldu. 1987'de Yüksek Lisans, 1992'de doktora eğitimini tamamladı. 1993'de Yardımcı Doçent, 1996'da Mikrobiyoloji alanında Doçent, 2002 Yılında yine aynı alanda Profesör oldu. Eylül 2004 - Mayıs 2006 arası Trakya Üniversitesi Edirne Meslek Yüksek Okulu müdürü olarak görev yaptı. Mayıs 2006-Eylül 2008 arasında Trakya Üniversitesi Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Müdürlüğü yaptı. Birçok Ulusal ve uluslararası dergide mikrobiyoloji ile ilgili makaleleri yayınlandı. Ayrıca birçok Ulusal ve uluslararası dergiye sunulan bazı makaleler için hakemlik yaptı. 2007 yılı için Almanya'da yayınlanan ve SCI-Exp kapsamında olan Journal of Basic Microbiology'nin Danışma Kurulu (= Editorial Board) üyeliğine seçildi. Ayrıca J Food, Agriculture & Environ (Finlandiya'da yayınlanıyor; 2007'de SCI-Exp kapsamına alındı) dergisinin Danışma Kurulunda yer almaktadır. Trakya Üniversitesi Rektörlüğü "Etik Kurul Komisyonu" üyesidir. Halen Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Evli, bir kızı var.