

T.C
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE
YERLEŞKESİ'NDEKİ ORTAK KULLANIM
ALANLARINDA TOPLAM BAKTERİ YÜKÜNÜN
ARAŞTIRILMASI

Ayfer SİYOKOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sabri SÜMER

İSTANBUL 2010

T.C
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE
YERLEŞKESİ'NDEKİ ORTAK KULLANIM
ALANLARINDA TOPLAM BAKTERİ YÜKÜNÜN
ARAŞTIRILMASI

Ayfer SİYOKOĞLU
141520120089001

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sabri SÜMER

İSTANBUL 2010

ÖNSÖZ

Çalışmam boyunca göstermiş olduğu destek ve yardımlarından dolayı değerli hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Sabri SÜMER'e, bölüm başkanımız Prof. Dr. Meral ÜNAL'a, Prof. Dr. Meral BİRBİR'e, sevgili arkadaşım Dr. Filiz VARDAR'a ve Marmara Üniversitesi Biyoloji Bölümü değerli hoca ve asistanlarına;

Özellikle Doç. Dr. İbrahim İlker ÖZYİĞİT'e ve bu tezin tamamlanmasında emeği yadsınamayacak sevgili eşim Dr. Burak BERBER'e teşekkür ederim.

Ağustos, 2010

Ayfer SİYOKOĞLU

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
YENİLİK BEYANI	vi
SEMBOLLER	vii
KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER	ix
TABLolar	x
BÖLÜM I. GİRİŞ ve AMAÇ	1
I.1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
BÖLÜM II. GENEL BİLGİLER.....	4
I.1. GENEL BİLGİLER.....	4
II.1.1. Giriş	4
II.1.2. Yaşadığımız Çevredeki Mikroorganizmalar	7
II.1.3. Hava ve Hava Kalitesi	11
II.1.3.1. Hava kalitesi	12
II.1.3.2 Hava Kirliliği	13
II.1.3.3. İç ortam Hava Kirliliği	13
II.1.3.4. İç Ortam Hava Kirleticileri	14
II.1.4. Havada Bulunan Mikroorganizmaların Bulaşma Kaynakları	14
II.1.5. Hava Kontaminantları	15
II.1.6. İnsan Faktörü.....	15
II.1.7. Havada Bulunan Mikroorganizmaların Sağlık Üzerine Etkisi.....	16
II.1.8. Hijyen.....	16
II.1.8.1. Bireysel Hijyen	17
II.1.8.2. El Hijyeni.....	17
II.2. LİTERATÜR BİLGİSİ	19
II.2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	19
II.2.2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	20
BÖLÜM III. TEZ ÇALIŞMALARI.....	22

III.1. MALZEME VE YÖNTEM	22
III.1.1. Kullanılan Aparat ve Besiyerlerinin Özellikleri	25
BÖLÜM IV. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	26
IV.1. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	26
BÖLÜM V. SON DEĞERLENDİRMELER	46
KAYNAKLAR.....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ÖZET

MARMARA ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE YERLEŞKESİ'NDEKİ ORTAK KULLANIM ALANLARINDA TOPLAM BAKTERİ VE TOPLAM KOLİFORM YÜKÜNÜN ARAŞTIRILMASI

Bu çalışmada Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nde bulunan sekiz farklı binanın ortak kullanım alanlarında toplam bakteri yükünün belirlenmesinde “hygislide” adı verilen aparatlar kullanılmıştır. Bakterilerin tanımlanması klasik yöntemler ile yapılmış olup, gerekli olduğu durumlarda tanımlama işleminde klasik medyadan yararlanılmıştır.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF TOTAL BACTERIA AND COLIFORM LOADING IN THE COMMONLY USED AREAS OF MARMARA UNIVERSITY GÖZTEPE CAMPUSS.

In the presented study, total bacteria loading were determined at commonly used seven different buildings by using “hygislide” equipment in the Marmara University Göztepe Campus. Assessment of the bacteria was performed using classical methods and if necessary, classical media were used for determination.

August, 2010

Ayfer SİYOKOĞLU

YENİLİK BEYANI

MARMARA ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE YERLEŞKESİ'NDEKİ ORTAK KULLANIM ALANLARINDA TOPLAM BAKTERİ VE TOPLAM KOLİFORM YÜKÜNÜN ARAŞTIRILMASI

Çalışmamızda ilk kez Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü'nde farklı fakülte binalarının farklı kısımlarında (giriş zemin, kapı kolu, trabzan, tuvalet, kürsü, masa, sıra vb) karşılaştırmalı olarak toplam bakteri yükü tespit edilmiştir. Buna ilaveten kantin, bilgisayar odaları ve kütüphane gibi kısımlarda da aynı bakteriler araştırılmıştır.

SEMBOLLER

°C	: Santigrat derece
cm²	: santimetre kare
g	: gram
µm	: mikrometre
m³	: metreküp
sp	: species/tür

KISALTMALAR

CFU	: Koloni oluşum birimi (colony forming unit)
E	: Erkek Öğrenci Tuvaleti
ECC	: Enhanced Cell Classifier
HACCP	: Hazard Analysis and Critical Control Points (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktası Standardı)
K	: Kız Öğrenci Tuvaleti
Kob	: Koloni oluşum birimi
PCA	: Plate Count Agar
Rh	: Relatif rutubet
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil III.1.1. Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi krokisi.....	23
Şekil IV.1.1. Mühendislik Fakültesi Kızlar Tuvaleti Kabin İçi Zemin.....	37
Şekil IV.1.2. Teknik Eğitim Fakültesi Erkek Tuvaleti Zemin.....	37
Şekil IV.1.3. İktisat Fakültesi Erkek Tuvaleti Kabin İçi Zemin	37
Şekil IV.1.4. Atatürk Eğitim Fakültesi Kız Tuvaleti Kabin İçi Zemin	37
Şekil IV.1.5. Fen Edebiyat Fakültesi Erkek Tuvaleti Zemin.....	38
Şekil IV.1.6. İktisat Fakültesi Kız Tuvaleti Zemin	38
Şekil IV.1.7. İlköğretim Bölümü Erkek Tuvaleti Zemin.....	38
Şekil IV.1.8. Yabancı Diller Bölümü Erkek Tuvaleti Zemin	38
Şekil IV.1.9. Atatürk Eğitim Fakültesi Bilgisayar Klavyesi.....	39
Şekil IV.1.10. İktisat Fakültesi Pencere Kolu.....	39
Şekil IV.1.11. İlköğretim Bölümü Derslik Sıra	39
Şekil IV.1.12. Mühendislik Fakültesi Kapı Kolu.....	39
Şekil IV.1.13. Teknik Eğitim Fakültesi Telefon Ahizesi	40
Şekil IV.1.14. Yabancı Diller Bölümü Sıra	40
Şekil IV.1.15. Fen Edebiyat Fakültesi Derslik Kapı Kolu	40
Şekil IV.1.16. İktisat Fakültesi Giriş Yer	40
Şekil IV.1.17. İlköğretim Bölümü Giriş Zemin	41
Şekil IV.1.18. Mühendislik Fakültesi Kapı Kolu İç.....	41
Şekil IV.1.19. Teknik Eğitim Fakültesi Telefon Ahizesi	41
Şekil IV.1.20. Yabancı Diller Bölümü Sıra	41
Şekil IV.1.21. Yabancı Diller Bölümü Tırabzan.....	42
Şekil IV.1.22. Altıgen Sandalye Kol Koyma Yeri	42
Şekil IV.1.23. Marmara Simit Tepsi	42
Şekil IV.1.24. Marmara Kafe Masa	42
Şekil IV.1.25. Kafe Bahçe Tepsi.....	42

TABLO LİSTESİ

Tablo III.1.1. Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi krokişisinin açılımı	24
Tablo IV.1.1. Teknik Eğitim ve Mühendislik Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.....	27
Tablo IV.1.2. Mühendislik Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	28
Tablo IV.1.3. Fen-Edebiyat Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	29
Tablo IV.1.4. Yabancı Diller Binası'ndan elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	30
Tablo IV.1.5. İktisat Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	31
Tablo IV.1.6. Atatürk Eğitim Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	32
Tablo IV.1.7. Bankacılık Bölümü'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	33
Tablo IV.1.8. İlköğretim Bölümü'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	34
Tablo IV.1.9. Altıgen Kafe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.....	35
Tablo IV.1.10. Marmara Kafe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.....	35
Tablo IV.1.11. Marmara Simit Kafe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	36
Tablo IV.1.12. Kafe Bahçe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları	36

BÖLÜM I

GİRİŞ VE AMAÇ

I.1. GİRİŞ VE AMAÇ

Çevremize dikkatlice baktığımızda bizlerden başka pek çok canlı organizma ile birlikte yaşadığımızı ve dünyayı onlarla paylaştığımızı fark ederiz. Aslında dünyamızı sadece gözle gördüğümüz canlılarla değil, gördüklerimizden milyonlarca kat fazla sayıdaki mikroorganizmalar ile de paylaşıyoruz. Her ne kadar mikroorganizmalar kapsamında bakteriler, mantarlar, arkeler, protistler, bazı mikroskobik bitkiler, planktonlar ve bazı mikro hayvanlar bulunsalar da, akla ilk gelen mikroorganizmalar bakterilerdir. Bakteriler çevremizde, vücudumuzda, soluduğumuz havada, yediğimiz yemeklerde, derimizin üzerinde, özetle tüm yüzeylerde milyonlarca sayıda bulunurlar. Bazıları zararlı (patojen) iken diğer bir kısmı zararsız, hatta faydalı bakterilerdir. Bazı bakteriler ise belli bir sayının altında hiçbir zarar vermezken belli bir sayının üzerine çıktuktan sonra patojen hale geçebilmektedirler. Buna örnek olarak fekal koliformlardan *E. coli* bakterisi verilebilir. Bu bakteri deniz sularında belli bir sayının altında denizlere güvenle girilebilirken, belli bir sayının üzerine çıktığında denize girmek yasaklanır. Yine *E. coli* örneğinde olduğu gibi yaşadığımız çevredeki bakteriler de ister patojen olsun ister olmasın, belli bir sayının altında olmalı ya da özel bazı alanlarda, özellikle gıdalarımızda hiç bulunmamalıdır. Bu durum belli zamanlarda yaşadığımız çevredeki bakterilerin sayısını bilmemizi gerektirir. Bu amaçla bilim insanları uzun yıllar boyunca bakterileri üretmek, miktarlarını belirlemek ve izole edip tanımlamak için pek çok yöntemler geliştirip belli standartlar koymuşlardır. Günümüzde de bu amaçlara yönelik çok çeşitli besi ortamları ve aparatlar kullanılmaktadır. Özellikle ortam ve yüzeylerdeki tüm aerobik mikroorganizmaların tek bir besi ortamında

üreyebilmesi ve toplam bakteri sayısı hakkında bize bilgi verebilmesi için zenginleştirici tarzda besi ortamları geliştirilmiştir.

Bu çalışmada Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nde bulunan sekiz farklı binanın ortak kullanım alanlarına ait (sınıf, laboratuvar, tuvalet, koridor vs.) herkes tarafından kullanılan farklı kısımlarında (pencere, kapı, masa, sıra, bilgisayar, telefon, musluk, lavabo, pisuar vs.) ve kantinlerde (masa, sandalye, tezgâh, tepsi vs.) toplam bakteri yükü araştırılmıştır. Araştırmada “Hygislide” adı verilen, yüzey alanı 12.5 cm² olup her iki yüzeyinde farklı besi ortamları bulunabilen, yüzey teması ile ortamlardan direkt ekim yapılabilen araçlar kullanılmıştır. Besi ortamlarında üreyen kolonilerden bakterilerin identifikasyonu (teşhisi) yapılmamış, sonuçlar koloni sayısı yönünden incelenmiştir. Çalışma sonucunda Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nde herkesin kullanımında olan bölgelerin toplam bakteri yükleri tespit edilmiştir. Mevcut çalışmanın benzer özellikteki yerleşim birimleri ve işletmeler için de bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada amaç, özellikle yerleşkemizde, her gün temas halinde olduğumuz bazı ortam, araç ve gereçlerin yüzeylerindeki toplam bakteri yükünün sayısal olarak (koloni sayısı) tespit edilmesidir. Konu ile ilgili benzer çalışmalar gerek ülkemizde, gerekse diğer pek çok ülkede daha çok klasik yöntemler (Swab yöntemi) ile yapılmaktadır. Swab yönteminde mikroorganizmaların toplanıp petrilere ekim yapılmasında kullanılacak araçlar olan swablar, küçük yüzeyleri ve nemli olmamalarından dolayı özellikle sert, katı ve kuru yüzeylerden örnek alınırken yeterli ölçüde mikroorganizmayı üzerlerine alamamaktadırlar. Ayrıca mikroorganizmaların tamamı besi ortamına aktarılmayıp bir kısmı swabın yüzeyinde kalabilmektedir. Bu durum, aynı ortamlardan alınan örneklerde bile farklı sonuçların elde edilmesine yol açabilmektedir. Ayrıca bu durumun giderilmesi için sonradan geliştirilen Jelli swablarla bile bu sorun tam olarak çözülememektedir. Oysa “Hygislide” adı verilen aparatlar 12,5 cm²'lik yüzeyleri ile yüzey ve ortamlara direkt temas ettirilerek örnek alınan ve ortamda bulunan mikroorganizmaları ek bir araç (swab) kullanılmadan direkt üzerlerine sabitleyebilen aparatlardır. Bu sebepten çalışmamızdan elde edilen neticelerin klasik yöntemle elde edilen neticelerden daha anlamlı olacağı düşünülmektedir. Çalışmamızda üzerlerine “Plate Count Agar” dökülmüş hygislide'lar kullanılmış ve Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nde herkesin

kullanımında olan bölgelerdeki seçilmiş yüzeylerden alınan bakteriler besi ortamında 12,5 cm²'lik yüzey üzerinde oluşan koloni sayısı (kob/12,5 cm² ve kob/100 cm²) üzerinden değerlendirilmiştir. Böylece farklı ortamlardaki bakteri yükü sayısal olarak birbirleri ile karşılaştırılabilecek ve normal değerlerin üzerinde bakteri yüküne sahip yüzeylerin temizliği için bazı öneriler getirilebilecektir.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

II.1. GENEL BİLGİLER

II.1.1 Giriş

Bilindiği gibi, çevremizdeki mikroorganizmalar hem açık hem de kapalı alanlarda varlıklarını sürdürürler ve bu ortamlarda bulunan her türlü yüzeye tutunurlar. Açık alan kavramı, kent dokusunun önemli temel elemanlarından birisi olup, mimari yapı ve ulaşım alanları dışında kalan açıklıklar veya boş alanlar olarak tanımlanmaktadır (Akdoğan, 1987). Diğer bir deyişle, dış mekan üzerinde herhangi bir amaca göre yapılaşmanın olmadığı ve herhangi bir rekreasyonel kullanım için uygun potansiyel imkanı bulunan alanlar olarak algılanmaktadır. Örneğin; su yüzeyleri, üzerinde bitkisel eleman bulunmayan veya çok sınırlı sayıda bulunan meydanlar ve ulaşım alanları açık alan olarak tanımlanmaktadır (Öztaş, 1968; Özbilen, 1991; Gül ve Küçük, 2001). Sanayi ya da kent kökenli kirleticilerden uzakta olan açık alanlar insan sağlığı için ideal ortamlar olsalar da insanlar zamanlarının büyük bir bölümünü ev, işyeri ve okul gibi kapalı ortamlarda geçirmektedir. Bu nedenle, iç ortam havasının halk sağlığı üzerinde çok büyük bir etkisi vardır (Önoğlu, 2008; Menteşe ve ark, 2009).

Kapalı ortam, ya da iç ortam; insanlar tarafından yapılmış olan ve onları dış çevreden ayırarak, dış çevreden daha uygun bir iç çevre oluşturmak amacıyla yapılan yapıların tümüdür. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) çeşitli zamanlarda yayınladığı raporlara göre günümüz insanı zamanının ortalama %70'ini iş, %20'sini ev ortamında olmak üzere yaklaşık %90'ını kapalı mekanlarda geçirmektedir (WHO,

1989; Özyaral ve Keskin, 2007). Kapalı ortam terimi daha geniş bir tanımlamayla konutları, okulları, işyerlerini, resmi binaları, alışveriş merkezlerini, kafe, restoran, kahvehaneleri ve taşıtları da kapsamaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1994; Önoğlu, 2008). Konutlar, işyerleri, resmi binalar, okullar içerisindeki hava da genel olarak kapalı ortam havası olarak adlandırılmaktadır. Kapalı ortamlarda ısı, ışık, gürültü gibi faktörlerin yanı sıra ortam havasının da burada yaşayan kişilerin sağlıkları, rahatları, verimlilikleri üzerine etkileri söz konusudur. Ancak, kapalı ortamın hava kirliliğine etkilerinin genellikle uzun sürede ortaya çıkması ve sağlığı doğrudan ya da acil olarak tehdit etmemesi nedeniyle bu etkiler yeterince önemsenmemektedir. (Güler, 1991; Önoğlu, 2008).

İç ortamlarda birçok farklı biyolojik materyal bulunmaktadır. Mikrofunguslar ve bakteriler bunlar arasında en yaygın olanlardır. Binaların iç ortamlarında mikrobiyal büyümenin dağılım ve yoğunluk artışının solunumla ilgili hastalıklara neden olduğu bilinmektedir. Havayla taşınan mikroorganizmaların neden oldukları solunum yolu hastalıkları insanlar için önemli bir problemdir. Bu nedenden dolayı, enfeksiyon ve aeroalerjenleri sınırlamak amaçlı hava filtreleri gibi aletlerin kullanımına oldukça büyük çaba harcanmıştır (Parat, 1999; Ökten, 2008).

Çok sayıda kirletici kaynağı iç ortamlarda daha fazla bulunabildiğinden, önemli kirleticilerin çoğunun iç ortamda dış ortamda olduğundan daha yüksek konsantrasyonlarda bulunabileceği gözlenmiştir. Bununla birlikte iç ortam havası ve kirleticileri ile ilgili bilgilerimiz ancak son otuz yılda yapılan az sayıda çalışmaya dayanmaktadır. Özellikle mikrobiyolojik kirliliğe neden olan bakterilerle ilgili olarak yurt içinde yapılan araştırmalar oldukça azdır ve bu araştırmalar genelde büyük çocukların ya da gençlerin bulunduğu okullarda ya da yetişkinlerin çoğunlukta olduğu bina ve konutlarda yapılan araştırmalardır (Önoğlu, 2008).

Mikroorganizmalara ek olarak, bakteri, mantar, mantar sporları, virüsler ile polen ve onların fragmentlerini içeren biyolojik kökenli havadan kaynaklı tüm organik tozlar, genel olarak biyoaerosol olarak adlandırılmaktadır (Karwowska 2003; Önoğlu, 2008). Bu biyolojik canlılar kendi başlarına sağlık riski oluşturmakla beraber; bu canlıların metabolizma ürünleri olan endotoksinler, ekzotoksinler ve mitotoksinler de insan sağlığı üzerinde olumsuz etkilere yol açabilir (Çöl, 2006).

Biyoaerosollerdeki partiküllerin ortalama boyu 0,3-100 µm dir. Boyutları 1,0-5,0 µm arasında değişen biyoaerosoller genellikle havada, daha büyük olanlar ise yüzeyde bulunmaktadır. Solunabilen partiküller ise 1,0-10 µm boyutundadır. Bununla birlikte, bakterilerin büyüklükleri ise 0,5-2,0 µm arasında değişmektedir. Gıda maddesi eksikliğinde biyoaerosoller çoğalamaz fakat hava ile çok uzak mesafelere taşınabilirler. Biyoaerosollerin bulunma düzeyleri, çevresel (nem ve sıcaklık) ve fiziksel (partiküllerin büyüklüğü, yoğunluğu ve biçimleri) faktörlere bağlıdır (Çöl, 2006).

İç ortamda bulunan pek çok biyoaerosol dış ortam kaynaklıdır ancak belli bazı biyoaerosol kaynakları bir binanın ısıtma, havalandırma ve klima sistemlerinde meydana gelebilecek mikrobiyal bir üremeye bağlı olarak da gelişebilir. İç ortam havasındaki havayla taşınan bakterilerin önemli bir kaynağı söz konusu yerde bulunan kişilerdir (Pastuszka vd., 2000, 2005; Ökten, 2008). Bazı kişiler zamanlarının % 90 kadar büyük bir kısmını tek bir bina, hatta aynı oda içinde geçirirler ki bunun sonucunda biyoaerosollere maruz kalma süreleri artmaktadır (Lukaszuk vd., 2007, Ökten 2008).

Biyoaerosollerin hava şartlarından yüksek oranda etkilendiği gözlenmiştir. Örneğin; en yüksek konsantrasyondaki toplam koloni sayısı, sıcaklık 25-30 °C, relatif rutubet (Rh) %60-70 ve rüzgar hızı <1 m/s iken gözlenmiştir (Lin ve Li 2000; Çöl, 2006). Lutgring ve ark. (1997) dış atmosfer havasındaki bakteri türünün büyük bir kısmını (%73-90) gram pozitif bakterilerin oluşturduğunu, zamana bağlı olarak bakteri sayısında bazı değişikliklerin oluştuğunu belirtmişlerdir. Gram pozitif spor oluşturan bakteriler gece boyunca minimum düzeyde iken (%17) gram negatif bakteri sayısı maksimum (% 22), gün içerisinde gram pozitif bakteriler maksimum iken (%35), gram negatif bakteriler minimum (%12) düzeyde bulunmuştur (Çöl, 2006). Bu tip biyoaerosollerin çeşitli hastalıklara (örneğin; kronik alerjik rinit, astım, hipersensitif pnömani vb.) neden olduğu belirlenmiştir (Önoğlu, 2008; Ökten, 2008).

Düşük iç ortam kalitesiyle ilgili sağlık problemleri, sadece kimyasal kirlenmeler nedeniyle değil aynı zamanda biyolojik kontaminantlara bağlı olarak da gelişmektedir. Biyolojik kontaminantlar mukus membran irritasyonu, baş ağrısı, yorgunluk gibi semptomlara sebebiyet vermekte ve bu tip semptomlar “hasta bina sendromu” (sick building syndrom) olarak tanımlanmaktadır. Havalandırma oranı ve

ortamdaki aktivitelerin derecelerine göre iç ortam havası dışarıdakinden daha yüksek sayıda bakteri içerebilir (Brown 2001; Çöl, 2006; Önoğlu, 2008).

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 çökeldiklerinden ve uzun süre havada asılı kalabildiklerinden dolayı 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; Ökten, 2008).

İç ortam hava kalitesi; dış hava kompozisyonu, iç ortam faaliyetlerinin türüne, iç ortamda bulunan hava hacmine ve kirleticinin üretim veya yayılma hızına bağlı olarak değişmektedir. Dış hava ile temasın az olduğu, yapay havalandırmanın yapıldığı büyük binalarda da iç hava kalitesinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Li ve ark, 2001). İç ortam havasındaki biyoaerosol seviyeleri, dış ortam havasından giriş ile de değişebilmektedir . Bu nedenle, mikrobiyal büyümeyi etkileyen temel faktörler olan; dış ortam havasının sıcaklık ve bağıl nem değerleri, iç ortam havasındaki biyoaerosollerin seviyesinde rol oynayabilmektedir (Çöl, 2006; Önoğlu, 2008).

II.1.2. Yaşadığımız Çevredeki Mikroorganizmalar

Kapalı ortam havasında bulunan bakteriler genellikle insan kaynaklıdır ve çoğu insan aktivitesi, mikroorganizmaların çevreye yayılmasında önemli bir risk faktörüdür. Çesitli giysi şekilleri, bakteriyel partiküllerin yayılmasında bir kontrol oluşturur. Örneğin; fabrikalarda kullanılan özel giysiler temiz oda giysilerine oranla daha fazla bakteri yayar. Bir fabrika içinde yapılan çalışmada, dört kişilik bir odada petri başına düşen ortalama bakteri sayısı 2.2 ile 4.4 kob/petri ve *Staphylococcus* sayısı 0.7-1.4 kob/petri bulunurken, insanlara yakın konulan petrilere tahmini

Staphylococcus sayısı 3 ile 7 kob/petri arasında gözlenmiştir (Çöl, 2006; Önoğlu, 2008).

Staphylococcus aureus, Gram pozitif, sporsuz, hareketsiz ve genellikle aerop bakterilerdir. Doğada tozda, toprakta, eşyaların üzerinde, insan ve hayvanların derisinde, burun mukozasında, ağız ve nazofarinks florasında yaygın olarak bulunurlar (Kloos ve Bannerman, 1995; Öner, 1996). Bu mikroorganizmalar potansiyel patojen olup oluşturduğu enterotoksine bağlı olarak besin zehirlenmesine veya hastane enfeksiyonlarına neden olabilir. Lokal enfeksiyonlarda iltihaplara, çıban, sivilce, iltihaplı sivilceler, zatürre, kemik iliği iltihabı, kalp iltihabı, pnömoni, menenjit ve öldürücü bir enfeksiyon olan toksik şok sendromuna neden olabilen bu mikroorganizma, üst solunum yollarının normal florasında bulunur. Sağlıklı kişilerde *Staphylococcus aureus* burunda, boğazda ve derinin üst yüzeyinde gözlemlenebilir. Genelde bu mikroorganizma hastalığa sebep olmaz fakat eğer konak direnci hormonal değişiklikten, kuvvetten düşüren hastalıklardan, deri yüzeyindeki yaralardan, ilaçlarla tedaviden dolayı zayıflarsa ciddi stafilokok enfeksiyonları olabilir. *Staphylococcus* cinsinin bazı türleri, belirtileri yüksek ateş, kusma ve ishal ile kendini gösteren toksik şok sendromuna sebep olurlar (Madigan ve Martinko, 2006). *Staphylococcus aureus*, insanların deri ve mukozasında oldukça fazla sayıda bulunur. Sağlıklı insanların %30-50'sinin zaman zaman, %15-37'inin sürekli stafilokok taşıyıcısı olduğu bildirilmiştir (Karapınar ve ark., 1998). Bütün *Staphylococcus aureus* suşları enterotoksijenik değildir. İnsan kaynaklı *Staphylococcus aureus* suşlarından enterotoksijeniklerin oranı, hayvan ve diğer kaynaklarıkinden daha yüksektir (Uğur ve ark., 2003). Gıdaların *Staphylococcus aureus* ile kontaminasyonu ise, gıda hazırlayan kişilerin ellerinden veya üst solunum yollarında bulunması sebebiyle gıdalara öksürmeleri, aksırmaları ile olur.

Staphylococcus aureus gıdanın içerisine salgılanan çeşitli enterotoksinler üretir. Eğer toksinli gıda yenirse, 1-6 saat içerisinde bulantı, kusma ve ishal gibi belirtiler görülür. *Staphylococcus aureus* enterotoksinlerinin A, B, C1, C2, C3, D ve E gibi yedi tipi bulunmuştur.

Çevremizdeki bakterilerin kaynakları incelendiğinde, uzun saçlı insanların saçı olmayan ya da kısa saçlı insanlara nazaran daha çok bakteri içerdiği görülmektedir. Bakteri sporları, vejetatif hücrelere göre daha çok canlı kalabilirler.

Mikroorganizmaların canlılığı üzerinde etkili olan birçok faktör vardır. Bu faktörler; mikroorganizma türünü, kültürün gelişme koşullarını, gelişme fazını, örnekleme tekniklerini ve örnek alınan çevreyi kapsamaktadır. Ayrıca radyasyon, oksijen, ozon gibi çeşitli faktörlerin de mikroorganizmaların canlılığı üzerine etkisi olduğu bilinmektedir. Örneğin; oksijen, çoğu hava kökenli mikroorganizmayı oksidasyon yoluyla yavaş bir şekilde öldürmektedir (Çöl, 2006; Önoğlu, 2008).

Eğer ev ortamı kirli ise bir çok etken fekal oral yolla bulaşabilmektedir. Hastalık yapıcı patojen mikroorganizmalar açıkta bulunan besinlerde kolayca üreyebilmektedir. Bu nedenle yiyecek saklama ve işleme koşulları konut standartlarında söz edilirken zorunlu olarak gündeme getirilir. Aşırı kalabalık ortam ve kötü yaşam koşullarına bağlı olarak aynı kapalı ortamı paylaşan kişilerde hastalıkların yayılımı daha kolay olmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

İnfeksiyon ve intoksikasyona sebep olan mikroorganizmalara örnek olarak toprak ve su kaynaklı *Clostridium* sp., *Enterobacter aerogenes*, insan ve hayvan bağırsak sistemlerinde bulunan *E. coli*, *Salmonella*, *Shigella*, ve *S. aureus* verilebilir (Anon., 2005b).

Clostridium perfringens Gram pozitif, sporlu ve hareketsizdir. Gıda zehirlenmesine gıda ile birlikte alınan vejetatif hücrelerin sentezlediği enterotoksin yol açar. (Karapınar ve ark., 1998). *Clostridium perfringens* suşları arasında enterotoksinlerin oluşum hızı ve miktarı arasında farklar vardır. Oluşturulan dört önemli toksinin üretimi esas alınarak *Clostridium perfringens* suşları A (alfa), B (alfa, beta, epsilon), C (alfa, beta), D (alfa, epsilon), E (alfa, iota) olmak üzere beş tipe ayrılır. ABD’de gıda zehirlenmelerinde önemli yer tutan *Clostridium perfringens*, zorunlu anaerob bir bakteri türüdür ve ishal ve bağırsak kramplarına yol açan enterotoksin üretir (Uğur ve ark., 2003).

Enterobacter spp. Gram negatif, fakültatif anaerobik, oksidaz negatif, hareketli, çomak şeklinde olan koliformlardır. Toprakta, suda, kanalizasyonda, insan ve hayvan bağırsaklarında ve bitkilerde bulunur (Ünlütürk ve ark., 1998). İdrar yolu enfeksiyonlarına yol açabilmektedir. Bu bakteri ayrıca ameliyat yaralarından, balgamdan, kandan, omurilik sıvısından izole edilebilir. Kan dolaşımına karıştığı zaman genellikle öldürücüdür (Talaro, 1996).

Escherichia coli, fakültatif anaerop, Gram negatif, spor oluşturmeyen, 37 °C’de 24 saat içinde laktozdan gaz ve asit oluşturan, çomak şeklinde bakterilerdir. Birçok gıda maddesinde, içme ve kullanma sularında rastlanan bu bakteri, insanların ve sıcak kanlı hayvanların alt sindirim sistemlerinde bulunan normal flora bakterilerindedir (Pelczar ve ark., 1993). *Escherichia coli* fekal kontaminasyonun bir göstergesidir. Suşlarının bir çoğu zararsız olan bu bakterinin bazı patojenik türleri, insan ve hayvanlarda bağırsak infeksiyonlarına, idrar yolu infeksiyonlarına, yara infeksiyonlarına, menenjitlere neden olabilmektedir (Favero ve Bond, 2001; Pelczar ve ark., 1993). Herhangi bir örnekte *Escherichia coli*’ye rastlanması oraya doğrudan ya da dolaylı olarak dışkı bulaştığının ve yine bağırsak kökenli *Salmonella*’nın da bulunabileceğinin göstergesidir (Çakır, 2000).

Salmonella spp. Gram negatif, genellikle hareketli, fakültatif anaerobik, oksidaz negatif, katalaz pozitif ve 2000’den fazla serotipi bulunan fekal orijinli patojen bir mikroorganizmadır (Holt ve ark., 1994; Karapınar ve ark., 1998; Uğur ve ark., 2003; Alperden, 1995). Bu serotiplerin tamamı patojen olarak değerlendirilir (Uğur ve ark., 2003). Aralarında en önemli tür ise *Salmonella typhi* olup, insanlarda tifo etkeni olduğu bilinmektedir. (Alperden, 1995). İngiltere’de 1985 yılında yaklaşık 13.000 gıda zehirlenmesi vakasının 11.000’i *Salmonella* türleri tarafından gerçekleşmiştir (Uğur ve ark., 2003). Sağlıklı veya hasta insanların ve omurgalı hayvanların bağırsakları *Salmonella*’nın primer kaynağıdır (Özkaya, 2000). Kontamine su, atıklar ve gıdalar ise bu etkenin yayıcısıdır (Uğur ve ark., 2003). İnsan ve hayvanlardan kaynaklı dışkı ve lağım suları yoluyla çevresel kirlenme ve bu yolla su ve gıda kaynaklarının kontaminasyonu söz konusu olduğu gibi, hayvansal gıdaların enfekte hayvanlardan doğrudan kontaminasyonu da söz konusudur. Diğer taraftan gıda üretiminin her aşamasında önemli bir yer tutan insan da *Salmonella* kontaminasyonlarında önemli bir faktör olarak yer alır (Karapınar ve ark., 1998). Bazı insanların bağırsaklarında, etken hastalık oluşturmaksızın bulunabilir ve böyle kişiler taşıyıcı olarak rol oynarlar. Sinekler taşıyıcı olarak gıdalara etkeni bulaştırabilirler (Uğur ve ark., 2003).

Shigella spp., Gram negatif, hareketsiz, spor oluşturmeyen, çubuk şekilli bir bakteri cinsidir ve şigelloz hastalığının etmenidir (Ryan ve ark. 2004). *Shigella* enfeksiyonları tipik olarak yeme yoluyla (dışkıdan ağıza) meydana gelir. Konağın

yaş ve durumuna göre, yalnızca 10 bakteri dahi enfeksiyona neden olabilir. *Shigella*, çekum ve rektumdaki bağırsak mukozasını imha ederek dizanteriye yol açar. Bazı suşlar, enterotoksin ve Şiga toksini salgırlarlar. Bu toksinler *Escherichia coli* 'nin ölümcül O157:H7 serotipinin salgıladığı toksinlere çok benzerler. Hastalığın en yaygın belirtileri ishal, mide bulantısı, kusma, mide krampları, zor dışkılamadır. Dışkıda kan, mukus veya irin bulunabilir. Ender vakalarda küçük çocuklar havale geçirebilirler. Belirtilerin başlaması bir haftayı bulabilir ama genelde bakterinin yeme yoluyla alınmasından 2–4 gün sonra başlar. Hastalık birkaç gün veya haftalarca sürebilir (Hale ve ark. 1996).

Micrococcus'lar Micrococcaceae ailesinden su, toz, toprakta izole edilebilen Gram pozitif, küresel 1,5–3 µm çapında bakterilerdir. Normal cilt florasında bulunur. Bazı enfeksiyonlara neden olmakla birlikte diğer micrococci üyelerinde olduğu gibi zatürre, menenjit gibi rahatsızlıklara neden olabilirler (Smith ve ark. 1999).

II.1.3. Hava ve hava kalitesi

Atmosferi meydana getiren gazların karışımından (%78 azot, %21 oksijen, %0,93 argon, %0,03 CO₂ ve çok az miktarda diğer gazlar) oluşan hava, canlı organizmaların yaşam sürecindeki en önemli öğelerden birisidir. Bir insanın günde yaklaşık 2.5 litre su, 1.5 g besin ve 10-20 m³ havaya gereksinimi vardır. Açlığa 60 gün ve susuzluğa 6 gün dayanabilen insan, havasızlığa ancak 6 dakika dayanabilmektedir (Çöl, 2006). Havanın çeşitli kontaminantlar içerdiği ve bunların rüzgar, yağmur suyu ve hayvanlar aracılığı ile taşındığı bilinmektedir. Hava çok sayıda mikroorganizma içermektedir ve havanın 1 m³'ünde 100-10.000 mikroorganizma normal sayılmaktadır (Curiel, 1999).

Konsantrasyon farklılıkları da mevsim ve yere göre değişmektedir. Örneğin; tarım alanlarında ürünlerin toplanması sırasında bakteri sporları çok yüksek rakamlara (m³ başına 1 milyona) ulaşabilmektedir (Curiel, 1999). Buna karşın, kışın kar yağdıktan sonra dışarıdaki mikroorganizma sayısı oldukça azdır. Kapalı alanlardaki mikroorganizma sayısı ise birkaç yüz ile 10000 kob/m³ arasında

değişmektedir. İç ortam havasındaki mikroorganizma konsantrasyonu öksürme, konuşma, hapşırma, nefes alma gibi aktivitelere bağlı olarak değişir ve mikroorganizmalar bu aktiviteler yoluyla enfeksiyöz hastalıklara neden olabilir. Hastalık oluşturmayan pek çok mikroorganizma mevcuttur ancak bunlar gıdaların bozulmasında rol oynayabilir. Bazı mikroorganizmalar ise çeşitli toksinler oluşturarak gıda kaynaklı önemli zehirlenmelere ve hastalık tablolarına neden olurlar. Bu yüzden gıda üretiminde mikroorganizmaların kontrolü oldukça önemlidir. Nem, ısıtma, ventilasyon ve havalandırma sistemleri mikrobiyal kaynak olabilir ve hatta nem ve infiltrasyon problemi olan çevreler kabul edilebilenden daha fazla sayıda mikrobiyal populasyon içerebilir. Özellikle havalandırma sistemlerindeki kanallar suyu toplayarak mikroorganizma gelişimine izin vermekte ve hava akımı ya da ventilasyon sayesinde mikroorganizmalar diğer ortamlara taşınabilmektedir. Kontrollü bir çevrede kontaminasyon kaynağı olarak insanların bulunmasının, havadaki toplam partikül sayısında artışa neden olduğu bildirilmektedir (Ljungquist ve Reinmüller, 1993; Çöl, 2006).

Nemli ortamlarda mikroorganizmalar, duman ve sis gibi gaz halinde veya havada katı ve sıvı mikroskobik partiküllerin süspansiyonu olarak tanımlanan aerosoller içerisinde küçük damlacıklar halinde bulunur (Kang ve Frank, 1989). Çevresel ve fiziksel faktörler aerosollerin bulunmasını etkilemektedir. Moskova ve Montreal’de yıllık olarak yapılan “atmosferik mikrobiyal konsantrasyon” çalışmalarında, havadaki toplam bakteri sayısının sonbahar ve kış mevsimlerinde kar ve yağmura bağlı olarak düşük konsantrasyonlarda, yazın ise havanın kuru ve tozlu olmasına bağlı olarak yüksek konsantrasyonlarda olduğu gözlenmiştir (Wirtanen ve ark. 2002a).

II.1.3.1 Hava Kalitesi

Biyolojik ve mikrobiyal materyallerin hava yolu ile bulaşmasına yardımcı olan pek çok faktör vardır. Buna örnek olarak rüzgar, yağmur, hayvan atıkları, yemek pişirilmesi, süpürme, sigara içme, vakumlama ve ventilasyon verilebilir. Özellikle

ventilasyon sisteminin konumu, çalışması ve dizaynı havanın kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Gıda hijyeninde üretim ve depolama alanlarındaki havanın kalitesi sürekli ölçümlerle kontrol edilmelidir. Ventilasyon sistemlerinin dizaynının ve yapımının şekli kirli alanlardan temiz alanlara hava akımının gelmesini önleyecek şekilde olmalıdır (Prendergast, 2004).

II.1.3.2. Hava Kirliliği

Doğal birleşimini değiştiren her türlü madde ve etki kirlilik olarak kabul edilmektedir. Hava kirlenmesi, havanın değişimi veya bu yapıda toz, gaz, is, duman, koku, su buharı aerosol halinde bulunabilecek kirleticilerin, insan ve diğer canlılar ile fiziki çevreye zarar verici miktarda yükselmesi olarak tarif edilebilir. Solunan partiküler maddeler, solunum yolları yüzeyleri ile temasa geçerek burada birikmektedir. Partiküllerin vücuda girişi ve vücutta birikimi ise aerodinamik çaplarına ve vücuda giriş özelliğine göre değişim gösterir. 10 µm'den daha büyük partiküller, extrathoracic bölümde, 5-10µm'den daha küçük partiküller ise burun solunumu ile vücuda girmişler ise bronşlarda, ağız solunumu ile vücuda girmişler ise akciğerlerde birikim göstermektedir (Platts-Mills ve Weck, 1989; Çöl, 2006).

II.1.3.3 İç Ortam Hava Kirliliği

İnsanlar, zamanlarının ortalama %90'ını kapalı alanlarda geçirdikleri için, bu ortamlarda bulunabilecek olan kirleticilere oldukça fazla maruz kalmaktadırlar. Bu nedenle iç ortam havası dış ortam havasına göre daha fazla önem taşımaktadır. Büro, ev, okul, alışveriş merkezi ve restoran gibi kapalı mekanlardan alınan hava örnekleriyle yapılan çalışmalarda, kirleticilerin iç ortamlarda dış ortamlardan daha çok olduğunu göstermiştir (Lee ve ark. 2001). Son yıllarda yurt dışında yapılan çeşitli çalışmalarda, iç ortam havasının önemi vurgulanmıştır (Lee ve Chan, 2001).

Karbon oksitleri, azot oksitleri, polisiklik aromatik hidrokarbonlar, radon, formaldehit, su buharı, sigara dumanı, havadan kaynaklanan alerjenler, patojenler, mineral lifler, polimerler, tüketici eşyalarından kaynaklanan toksik emisyonlar gibi iç

ortam kirleticileri, normal ev ve iş ortamlarındaki aktiviteler sırasında ortama karışarak insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Belirli kaynaklardan dış ortama verilen kirleticilerin yanı sıra, iç ortama verilen kirleticilerin de hava kirliliğine olumsuz etkileri söz konusudur. Bununla birlikte, binaların bulunduğu çevre iç ortam havasını etkileyebilir. Binanın şehir merkezinde olması, endüstriyel bölgelere yakın olması veya yoğun trafikli bir cadde üzerinde bulunması, iç ortam havasındaki kirleticilerin artmasında rol oynamaktadır. (Lee ve Chan, 2001; Çöl, 2006).

II.1.3.4. İç Ortam Hava Kirleticileri

İç ortam hava kirleticileri, kimyasal kirleticiler ve mikrobiyel kaynaklı kirleticiler olarak iki sınıfa ayrılır (Yontz, 2003).

1. İç ortam hava kirleticileri
2. Kimyasal kirleticiler mikrobiyel kaynaklı kirleticiler
3. Havada bulunan mikroorganizmalar
4. İnorganik gazlar organik gazlar partiküller
5. Fungal etkenler, bakteriler, virüsler,
6. Toz miteları, biofilmler,
7. Mikrobiyal kaynaklı volatil bileşikler,
8. Polen parçacıkları

II.1.4. Havada Bulunan Mikroorganizmaların Bulaşma Kaynakları

Hava kontaminasyon kaynakları, işletme dışındaki havada bulunan mikroorganizma miktarına, ortama, mevsime, kentleşmeye ve hava şartları gibi etkilere bağlı olarak değişmektedir. Çoğunlukla kırsal alanlarda şehirlere oranla daha fazla sayıda mikroorganizma mevcuttur (Çöl, 2006).

II.1.5. Hava Kontaminantları

Dış ortam havasının mikroorganizma seviyesi; mevsim, şehirleşme, yerleşim ve hava şartlarına büyük ölçüde bağlıdır. Fabrika dışındaki havada çok sayıda mikrobiyal etken bulunabilir ancak, genelde fabrika içindeki ortam havasında mikrobiyal etken sayısı daha yüksek olarak değerlendirilir (Brown, 2001). Sprey kurutma, un vb. toz ürünlerin tartılması, genel olarak kuru malzemelerin işlenmesi ve ürünler, toz aerosolleri ortaya çıkarabilmektedir. 10 µm' den daha düşük çaptaki partiküller, insanlarda solunum rahatsızlıklarına sebep olabilir. Fırıncılıkta undan kaynaklanan tozlara bağlı olarak çalışanlarda mesleki astım hastalıklarının oluşması önemli bir problemdir. Havada bulunan mikroorganizmalar ile partikül büyüklüğü aynı olmayıp çoğu kez partikül çapı mikroorganizmalardan daha büyüktür (Brown, 1996; Çöl, 2006).

II.1.6. İnsan Faktörü

Çoğu insan aktivitesi, mikroorganizmaların çevrede yayılmasına sebep olan gizli, fakat tehlikeli risk faktörleridir. Hapşırma ve öksürme yoluyla bakteriler havaya karışabilir. İnsan derisinin kıyafet giyilmek suretiyle kapatılması çevreye kontaminasyonların engellenmesinde az oranda etkilidir. Hapşırma ve burun silme, burun sekresyonlarından köken alan infeksiyöz aerosollerin yaratılmasında öksürmeye nazaran 1000 defa daha etkilidir. Kuvvetli bir hapşırma esnasında 40000'den fazla damlacık saçılırken, öksürme ile sadece birkaç 100 damlacık saçıldığı ve bunların boyunun 1-2 µm çapında olduğu belirtilmiştir. Erkekler kadınlara oranla daha çok bakteriyel aerosol yayarlar. Üzerinde çalışma kıyafeti bulunan erkekler dakikada 1008 kob, kadınlar 75 kob bakteriyel aerosol yayar. Çeşitli kıyafet şekilleri, bakteriyel partiküllerin yayılmasında bir kontrol oluşturur. Ayrıca, uzun saçlı insanların saç olmanın ya da kısa saçlı insanlara nazaran daha çok bakteri içerdiği de belirtilmektedir (Brown, 1996; Çöl, 2006).

II.1.7. Havada Bulunan Mikroorganizmaların Sağlık Üzerine Etkisi

Havada bulunan mikroorganizma miktarı, ortamda bulunan insan sayısı, örneklemenin yapıldığı zaman, örneğin alındığı ortamın sıcaklığı ile nem koşulları, örnekleme esnasında alınan havanın hacmi, kullanılan besiyeri ve inkübasyon süresi ile ilişkilidir (Curiel, 1999). Düşük iç ortam kalitesiyle ilgili sağlık problemleri, sadece kimyasal kirleticiler nedeniyle değil aynı zamanda biyolojik kontaminantlara bağlı olarak da gelişmektedir. Havalandırma oranı ve ortamdaki aktivitelerin derecelerine göre iç ortam havası dışarıdakinden daha yüksek sayıda bakteri içerebilir (Brown, 2001).

Havada bulunan mikroorganizmalar, insanlarda hafif iritasyonlardan hastalıklara kadar varabilen sorunlara neden olmaktadır. Havada mevcut mikroorganizmalardan kaynaklanan enfeksiyonlara tüberküloz, kızamık ve lejyoner hastalığı örnek olarak gösterilebilir. Bu bakımdan toplum sağlığını korumak amacıyla, yaşanılan ortamdaki mikroorganizmaların konsantrasyonunu ve bileşimini değerlendirmek de önem taşımaktadır (Burfoot ve ark.1999).

II.1.8. Hijyen

Sağlıklı yaşama koşullarını inceleyen ve belirleyen bir bilim olan hijyen, aynı zamanda, birey ve toplum olarak insan sağlığının korunması, geliştirilmesi, yaşamın verimli, sağlıklı düzeyde uzun süre devamı için sağlıkla ilgili bilgileri bir sentez halinde uygulayan ve öğreten bilim kompleksidir ve yaşamın tüm alanlarında uygulanır (Özden, 2003; Erdem, 1990; Bediş, 1997). Hijyen, sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınan temizlik önlemleri olarak da tanımlanmaktadır. Her insan kendi temizliğinden sorumludur. Çocuk yaşlarda anne, baba veya öğretmenler tarafından çoğu zaman bizzat yapılarak öğretilen temizlik uygulamalarının, çocukluktan sonra bireyin kendisi tarafından yapılması gerekmektedir. Temizliğin sadece görünür olduğunda yapılması da yeterli değildir (Öztek ve Kubilay, 1997; Kalıncı, 2006).

2.1.8.1. Bireysel Hijyen

Bireyin sağlığını koruması ve sağlıklı olarak kalabilmesi için bireyin bir günlük yaşamını içinde uygulaması gereken öz bakım davranışları bireysel hijyen olarak ifade edilir. Bireyin sağlıklı olabilmesi ve yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürmesi bireysel temizliğine dikkat etmesi ile gerçekleşir. Temizlik, bireyin hastalıklara karşı dirençli olmasını, sistemlerin normal çalışmasını, zararlı mikroorganizmalardan ve parazitlerden uzak kalmasını sağlar. Bu nedenle bireysel hijyenin önemi bilinmeli ve hijyen davranışları alışkanlık haline getirilmelidir. nemli olan hijyen davranışlarının doğru bir şekilde ve bireysel sağlığı geliştirecek kadar sık yapılmasıdır. Sağlıklı olabilmenin temel taşı olan bireysel hijyen konusundaki davranışlar topluma mal edilmelidir (zden, 2003; Dirican, 1990; Erdem, 1990; Ulusoy ve Görgülü, 1995; Sefit, 1996). Günlük yaşamda uygulanması gereken bireysel hijyen uygulamaları (Dirican, 1990; Erdem,1990; Bediş, 1997; <http://www.bilkent.edu.tr>; Sefit, 1996; Hovardaoğlu ve şenocak 1992; Kalıncı, 2006);

Deri hijyeni ve bakımı

Sa hijyeni ve bakımı

Yüz, göz, kulak hijyeni ve bakımı

Ağız ve diş hijyeni ve bakımı

Cinsel bölgenin hijyeni ve bakımı

Ayak hijyeni ve bakımı

El ve tırnak hijyeni ve bakımı vb.

2.1.8.2. El Hijyeni

Eller vücutta en çok kirlenen ve mikroorganizmalar ile en çok temas eden organdır. Elleri temiz tutmak sadece estetik açıdan değil, aynı zamanda sağlık açısından da çok önemlidir. Derinin (el derisinin) temiz tutulması iki yönden koruyucu özellik gösterir. Mikroorganizmaların deri üzerinde yaşaması ve bireye

bulaşma olasılığı ortadan kalkar, mekanik taşımayla da başkalarına bulaşması önlenir (Hovardaoğlu ve Şenocak 1992; Aksakoğlu ve Ellidokuz, 1996; ; Kalıncı, 2006).

Ellerde farklı üreme gereksinimi olan geçici ve kalıcı çok sayıda mikroorganizma bulunur ve gözle görülemeyecek kadar küçük canlılardır. Bu mikroorganizmalar rasgele olarak diğer insanlara temas ederek yayılabilir ya da eller ile nesnelere ve yüzeylere temas sonrası vücuda (ağız, göz, kulaklara temas sonrası) taşınabilir. Geçici mikroorganizmalar; okul, yemekhane, işyeri, yurt, otobüs, sinema gibi toplu bulunulan yerlerde besin, el sıkma, ortak havlu kullanımı, kapı kolu, merdiven korunağı, telefon ahizesi, para, oyuncak, toprak ile oynama, okulda sınıf sıraları, kafeterya masaları gibi nesne ve yüzeylere temas ile ellere bulaşır (Bediş, 1997; Hovardaoğlu ve Şenocak, 1992; Aksakoğlu ve Ellidokuz, 1996; <http://health.ri.gov>; <http://www.microbe.org>; <http://www.ccohs.ca>). Ellere bulaşan mikroorganizmalar derinin üzerinde derideki ufak yara, kesik ve çatlaklarda, saçta, sümük ve tükürüklerde, ellerde el kıvrımlarında, parmak aralarında, tırnak diplerinde, yüzük, bilezik altlarına yerleşir ve el hijyenine dikkat edilmezse hastalık oluşmasına neden olur. Örneğin; üst solunum yolu hastalıkları olan bireyler öksürürken, hapşırırken ya da ağız ve burnunu temizledikten sonra ellerini yıkamadıkları için hava yolu ile olduğu kadar temas yolu ile de hastalığı etrafa bulaştırabilmektedir. Tuvaleti kullandıktan sonrası temizliğin elle yapıldığı toplumlarda el yıkama önem kazanır. Bir çocuk tuvaleti kullandıktan sonra ellerini yıkamazsa, ellerini sallarsa ya da onun dokunduğu besine başka biri dokunursa hastalık bulaşır ve hastalıkların süreklilik kazanmasına neden olur (Bediş, 1997; Aksakoğlu ve Ellidokuz, 1996; ; Kalıncı, 2006; <http://health.ri.gov>; <http://kirklareli.saglik.gov.tr>).

Çalışmamızda örnek aldığımız objeler (zeminler dışında kalan) özellikle pek çok kişinin gün içinde yüzlerce kez elleri ile temas halinde oldukları kullanım araçlarından seçilmiş, böylece el hijyeni ile kullanılan objelerin mikroorganizma miktarı arasında ne gibi bir bağlantının olduğu da irdelenmek istenmiştir.

II. 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

II. 2. 1. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Lues ve Tonder (2007), Güney Afrika'da şarküterilerde çalışan garsonların el ve önlüklerinden örnekler almış, bu örneklerde toplam sayılabilir koloni (kob), total koliform, *E. coli*, *Enterobacteriaceae* üyeleri ve *Staphylococcus aureus* tayinleri yapmış ve kontaminasyon seviyesini ve muhtemel ilişkiyi ortaya koymaya çalışmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre toplam bakteri %98 oranında ellerde, %84 oranında önlüklerde bulunmuş ve uluslararası standart (1×10^2 kob/cm²) ile uyumludur. Koliform %40 oranında ellerde ve %26 oranında önlüklerde bulunmuştur (hedef değer < 2.5 kob/ cm²), *E. coli* ise sadece tek bir garsonun elinde limiti aşan oranda bulunmuştur. *Enterobacteriaceae* üyeleri ellerde %44 oranında önlüklerde ise %16 oranında, 5 ila 1.8×10^1 kob/ cm² arasında ellerde, 5 ila 2.9×10^1 kob/ cm² arasında önlüklerde bulunmuştur. *Staphylococcus aureus* ise %88 oranında ellerde %48 oranında önlüklerde, önemsiz değerler ile 9.8×10^1 kob/ cm² arasında ellerde, ve 6.2×10^1 kob/ cm²'ye kadar oranlarda önlüklerde bulunmuştur.

Oniya ve ark. (2006) yapmış oldukları bir çalışmada ilköğretim, lise ve Federal Üniversite'nin memurlarından el şıkışması ile geçebilecek mikroorganizmaları tespit etmişlerdir. *Staphylococcus aureus*, *S. epididimidis*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, ve *Actinobacillus sp.* gibi bakteriler izole edilmiştir.

Banjo ve ark. (2005) *Musca domestica* (karasinek) larvalarını taze balıkta kültüre almışlar ve izolasyon için toplayarak mikroorganizmaların identifikasyonlarını yapmışlardır. Mikroorganizmalar kurtçuğun sindirim sisteminden ve vücut yüzeyinden alınıp bakteriler için nutrient agarda 37 °C'de 48 saat boyunca inkübe edilmişlerdir. Gözlemlerde patojen olan *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Bacillus cereus*, patojen olmayan *Bacillus subtilis*, ve *Strophococcus faecalis*'e rastlamışlardır.

Nicolas ve ark. (2006) Burkina Faso'da sokaktaki yiyecek satıcılarının kullandığı 3 farklı tipte (E1, E2, E3) 70 adet bulaşık yıkama suyu, 85 parça para, 80 adet malzeme mikrobiyolojik inceleme için toplamıştır. 125 tüketicinin ve 70

satıcının ellerinde incelemiştir. Analizlere göre E1 grubundaki bulaşık suyu %100 kirli, E2 %44.5 çok kirli, %44.5 kirli, %11 kullanılabilir, E3 ise %45.45 kullanılabilir, %27.27 kirli, %27.27 çok kirli olarak bulunmuştur. Kaşıklar ve tabaklar ise kabul edilemez düzeyde (10^2 üzerinde) *Staphylococcus aureus* ($P \leq 0.05$) ve koliform gibi farklı bakteriler tarafından kontamine olmuştur. Çatallar mikrobiyolojik incelemeler sonucunda koliform, *S. aureus*, *Salmonella*, *Shigella* gibi çok sayıda bakteri tarafından (8.6×10^5 cfu/knife) kontamine olduğu görülmüştür. Paralarda ise koliform ve *S. aureus* bulunmuştur.

Rutala ve ark. (2007) pamuklu ve mikrofiberli paspasların mikroorganizma taşıma seviyelerini karşılaştırmıştır. Deneyler sırasında 24 oda temizlenmiş ve analizler temizlik öncesi ve sonrasında yapılmıştır. Deney sonrasında mikrofiber paspasların deterjanlar ile birlikte kullanıldığında pamuklu paspasa göre yüksek oranda mikrobiyal temizlik yaptığını göstermiştir.

Lutgring ve ark. (1997) kanatlı kesimhanelerindeki biyoaerosol konsantrasyonlarını incelediklerinde, hava akımı ve işletmenin bulunduğu yerin konumunun tüm sürecin mikrobiyal seviyesini etkilediğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, dış atmosfer havasındaki bakteri türünün büyük bir kısmını (%73-90) gram pozitif bakterilerin oluşturduğunu, zamana bağlı olarak bakteri sayısında bazı değişikliklerin oluştuğunu belirtmişlerdir. Gram pozitif spor oluşturan bakteriler gece boyunca minimum düzeyde iken (%17) gram negatif bakteri sayısı maksimum (%22), gün içerisinde gram pozitif bakteriler maksimum iken (%35), gram negatif bakteriler minimum (%12) düzeyde bulunmuştur.

Brown (2001), bir fabrika içinde yaptıkları çalışmada, dört kişilik bir odada petri başına düşen ortalama bakteri sayısını 2.2 ile 4.4 kob/petri ve tahmini *Staphylococcus* sayısı 0.7-1.4 kob / petri bulunurken, insanlara yakın konulan petrilerde tahmini *Staphylococcus* sayısı 3 ile 7 kob/ petri arasında gözlenmiştir.

II. 2. 2. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Menteşe ve arkadaşları (2009), Ankara ilinde bir kreş, bir işyeri, bir ilkokul, bir ev iç ortam havasında ve paralel olarak dış ortam havasında biyoaerosol

örnekleme gerçekteştirmiştir. Bu mekanlarda ve de dış ortamlarından bakteri örnekleri eş zamanlı olarak toplanmıştır. Ölçümler 5 gün süre ile günde 3 örnek olacak şekilde farklı periyotlarda yapılmıştır. Çalışmada ayrıca iç-dış ortam sıcaklık ve bağıl nem değerleri de eş zamanlı olarak kaydedilmiştir. Çalışma ile bakteri seviyelerinin iç ve dış ortamdaki seviyeleri belirlenerek, iç ortam hava kompozisyonu ile dış ortamındaki arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Genel olarak tüm örnekleme noktaları dikkate alındığında bakteri konsantrasyonu geniş bir aralıkta değişim göstermiştir. Günlük veriler dikkate alındığında iç ortam/dış ortam (İ/D) konsantrasyon oranı bakteriler açısından 0.1 ile 20.2 arasında değişmiştir. Çalışma geneline bakıldığında ise bakteri yönünden i/d oranının 1'in üzerinde olduğu gün sayısı ve 5 günlük ortalama i/d oranı açısından en yüksek olan örnekleme noktaları, sırasıyla kreş, ev, ilkököl ve işyeri örnekleme noktaları olarak gözlenmiştir.

Önoğlu (2008), Fatih ilçesinde bulunan 15 okul öncesi eğitim kurumunda ölçüm yapılan istasyonlarda (sınıf, yemek odası, mutfak, tuvalet) üreyen Toplam Bakteri sayısının sabah; 946.43 ± 1033.79 kob/m³, öğleden sonra; 849.29 ± 594 kob/m³ olarak bulmuşlardır. Ayrıca, kagir ve betonarme binalar, Toplam Bakteri açısından karşılaştırıldığında koloni sayısının sabah ölçümlerinde kagir binalarda yüksek olduğu görülmüştür.

Bir diğer çalışmada Ökten, (2008), Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisi ve Polikliniğinin iç ve dış ortam havalarındaki bakteri içerik ve sayılarını belirlemiş, seçilen 13 istasyondan Ocak 2004-Aralık 2004 tarihleri arasında örnekleme yapılmıştır. Yapılan örnekleme sonucunda hem servis hem de poliklinik toplamında 2429 da bakteri kolonisi izole edilmiştir. İzole edilen bakteri örnekleri, Gram boyama özelliklerine göre 3 grupta toplanmıştır. Buna göre 1527 koloni (% 62, 87) ile Gram (+) koklar birinci, 828 koloni (% 34,09) ile Gram (+) basiller ikinci ve 74 koloni (% 3,05) ile Gram (-) basiller üçüncü sırada yer almıştır. Çalışma periyodu boyunca izole edilen bakteri kolonileri arasında Gram (-) koklara rastlanmamıştır. Araştırma süreci boyunca tüm aylarda ortak izole edilen cinsler *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Corynebacterium* ve *Microccus* cinsleri olmuştur.

BÖLÜM III

TEZ ÇALIŞMALARI

III.1. MALZEME ve YÖNTEM

Bu çalışmada Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nde bulunan sekiz farklı binanın ortak kullanım alanlarında toplam bakteri yükünün belirlenmesinde üzerlerinde Plate Count Agar (PCA) bulunan “hygislide” adı verilen aparatlar kullanılmıştır.

Her binaya ait bina kapı kolu (iç), giriş yer, koridor, pencere, tırabzan, derslik kapı kolu (iç), derslik kürsü, derslik sandalye, derslik sıra, pencere kolu, telefonlar, bilgisayar, kapı kolu iç (kızlar tuvaleti) kabin olmayan zemin (kızlar tuvaleti) musluk (kızlar tuvaleti) tuvalet kapı çıkışı yer (kızlar tuvaleti) kabin içi zemin (kızlar tuvaleti) kapı kolu iç (erkekler tuvaleti) kabin olmayan zemin (erkekler tuvaleti) musluk (erkekler tuvaleti) tuvalet kapı çıkışı yer (erkekler tuvaleti), ayrıca kantinlerde sandalye, masa, sandalye kolu, tepsiler vs. gibi özellikle insanların direkt olarak temas ettikleri yerlerden örnekler alınmıştır.

Ekimler yapıldıktan sonra 37°C'lik etüvde 48 saat inkübasyona tutulmuş, daha sonra besi ortamları üzerinde üremiş bulunan koloniler sayılmıştır. Sayılan koloniler kob/100cm² şeklinde hesaplanmıştır. Böylece Marmara Üniversitesi Yerleşkesi'nde ortak kullanım alanlarında mikroorganizma yükü yeni yöntemler kullanılarak belirlenmiştir. Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nin planı ve binaların yerleşimi aşağıdaki resim ve tabloda belirtilmiştir;



Şekil III.1.1. Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi krokisi.

Tablo III.1.1. Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi krokisinin açılımı.

1	ISI MERKEZİ	
2	DEPO	
3	KAFETERYA	
4	A.E.F YABANCI DİLLER BÖLÜMÜ	
5	YENİLİK MERKEZİ	
6	HANDAN ERTUĞRUL KIZ ÖĞRENCİ YURDU	
7	ORTEZ-PROTEZ ATELYESİ	
8	MEDİKO SOSYAL	
9	MEDİKO SOSYAL EK BİNA	
10	İNTERNET KAFE	
11	YEMEKHANE	
12	TARİHİ HAMAM	
13	TRAFO	
14	MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ B	
15	MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ C	
16	MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ A	
17	FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ	
18	REKREASYON ALANI	
19	ÇARŞI	
20	AÇIK SPOR SAHASI	
21	IMDAT AMFİSİ	
22	BANKACILI SİGORTACILIK YO	
23	İKTİSADİ İDARİ BİLİMLER FAKÜLTESİ	
24	Y.DİL.EĞİT.ÖĞR.ARŞ.UYG.MRK.& HZ.SINIFI DERSLİĞİ	Y.DİL.YÜKSEKOKULU
25	Y. DİLLER YÜKSEKOKULU	
26	İBRAHİM ÜZÜMCÜ KÜLTÜR MERKEZİ	
27	İİBF İNGİLİZCE BÖLÜMLER	
28	ÖZMEN AKTAR KIZ YURDU	
29	ODİSEN&TÜRKİYAT ARŞ.ENST.&ANAOKULU	ÖĞR.ANABİLİM DALI
30	ATE.&KADIN İŞGÜCÜ ARŞ.MERK.&YENİ TEKNO.ARŞ.GEL.MRK	
31	TRAFO	
32	LOKANTA	

33	KONUK EVİ
34	REKTÖRLÜK
35	KÜTÜPHANE
36	KAPALI SPOR SALONU
37	MÜSEM
38	ATATÜRK EĞİTİM FAKÜLTESİ
39	TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ
40	TEKNİK BİL.M.Y.O.
41	KANTİN
42	TEKNİK EĞİT.FAK.KURS BİRİMLERİ &DÖNER SERMAYE SAYMANLIĞI
43	MEKATRONİK

III.1.1. Kullanılan Aparat ve Besiyerlerinin Özellikleri

Hygislide: Toplam yüzey alanı 12.5 cm² olup her iki yüzeyinde iki farklı besiyeri bulundurabilme özelliği ile tek bir slide üzerinde farklı türlerde mikroorganizmanın belirlenebilmesini, sayım ve tanımlama yapılabilmesini sağlamaktadır. Kromojenik besiyerleri ile hazırlanan hygislide çeşitleri ile mikroorganizmaların ek bir işleme gerek kalmadan koloni rengine göre direkt slide üzerinde tanımlanmaları mümkün olmaktadır (www.simateknoloji.com).

Plate Count Agar: Mikrobiyolojik analizlerde, toplam aerobik mezofilik bakteri sayımında kullanılan genel katı besiyeridir. İnhibitör ve indikatör içermez. Bazı mayalar da bu besiyerinde gelişerek bakteri sayısına dahil olabilir.İçeriği; Peptone from casein 5,0 g/L; Yeast extract 2,5 g/L; D(+) Glucose 1,0 g/L; Agar-agar 14,0 g/L şeklindedir (Plate Count Agar, Merck).

BÖLÜM IV

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

IV.1. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmamızda Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nde bulunan sekiz farklı binanın ortak kullanım alanlarında toplam bakteri yükünün belirlenmesinde üzerlerinde Plate Count Agar (PCA) bulunan “hygislide” adı verilen aparatlar kullanılmıştır, ekimler yapıldıktan sonra aparatlar 37°C'lik etüvde 48 saat inkübasyonda tutulmuş, daha sonra besi ortamları üzerinde üremiş bulunan koloniler sayılmıştır. Sayılan koloniler kob/100cm² şeklinde hesaplanmıştır. Teknik Eğitim Fakültesi, Mühendislik Fakültesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Yabancı Diller Binası, İktisat Fakültesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Bankacılık Bölümü, İlköğretim Bölümü, Kafelere (Altıgen, Marmara Simit, Kafe Bahçe, Marmara Kafe) ait örneklerden alınan toplam bakteri yükü sonuçları kob/12,5 cm² ve kob/100 cm² olarak Tablo IV.1.1- Tablo IV.1.12 arasında aşağıda belirtilmiştir.

Tablo IV.1.1. Teknik Eğitim Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları

Teknik Eğitim Fakültesi	PCA	
	Kob/12,5 cm ²	Kob/100 cm ²
Bina kapı kolu (iç)	6	48
Giriş yer	32	256
Koridor pencere	30	240
Tırabzan	24	192
Kapı kolu iç-derslik	4	32
Kürsü	4	32
Pencere kolu-derslik	4	32
Sandalye	0	0
Telefonlar	25	200
Bilgisayar	0	0
Sıra	6	48
Kapı kolu iç (*K)	32	256
Kabin olmayan zemin (K)	>200	>1600
Musluk (K)	35	280
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	30	240
Kabin içi zemin (K)	>200	>1600
Kapı kolu iç (**E)	12	96
Kabin olmayan zemin (E)	>200	>1600
Musluk (E)	120	960
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	40	320

* Kız tuvaletlerine ait veriler

** Erkek tuvaletlerine ait veriler

Tablo IV.1.2. Mühendislik Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Mühendislik Fakültesi	PCA	
	Kob/12,5 cm ²	Kob/100 cm ²
Bina kapı kolu (iç)	60	480
Giriş yer	0	0
Koridor pencere	30	240
Tırabzan	42	336
Kapı kolu iç-derslik	110	880
Kürsü	5	40
Pencere kolu-derslik	22	176
Sandalye	18	144
Telefonlar	15	120
Bilgisayar	35	280
Sıra	32	256
Kapı kolu iç (K)	32	256
Kabin olmayan zemin (K)	65	520
Musluk (K)	35	280
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	80	6400
Kabin içi zemin (K)	>200	>1600
Kapı kolu iç (E)	85	680
Kabin olmayan zemin (E)	53	424
Musluk (E)	60	480
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	75	600
Kabin içi zemin (E)	80	640

Tablo IV.1.3. Fen-Edebiyat Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Fen-Edebiyat Fakültesi	PCA	
	Kob/12,5 cm²	Kob/100 cm²
Bina kapı kolu (iç)	120	960
Giriş yer	60	480
Koridor pencere	60	480
Tırabzan	40	320
Kapı kolu iç-derslik	0	0
Kürsü	120	960
Pencere kolu-derslik	5	40
Sandalye	6	48
Telefonlar	38	304
Sıra	120	960
Kapı kolu iç (K)	80	640
Kabin olmayan zemin (K)	140	1120
Musluk (K)	21	168
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	10	800
Kabin içi zemin (K)	>200	>1600
Kapı kolu iç (E)	>200	>1600
Kabin olmayan zemin (E)	100	800
Musluk (E)	>200	>1600
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	>200	>1600
Kabin içi zemin (E)	160	1280

Tablo IV.1.4. Yabancı Diller Binası'ndan elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Yabancı Diller Binası	PCA	
	Kob/12,5 cm ²	Kob/100 cm ²
Bina kapı kolu (iç)	18	144
Giriş yer	45	360
Koridor pencere	50	400
Tırabzan	90	720
Kapı kolu iç-derslik	35	280
Kürsü	60	480
Pencere kolu-derslik	0	0
Sandalye	40	320
Telefonlar	>200	>1600
Sıra	22	176
Kapı kolu iç (K)	38	304
Kabin olmayan zemin (K)	110	880
Musluk (K)	20	160
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	10	80
Kabin içi zemin (K)	60	480
Kapı kolu iç (E)	70	560
Kabin olmayan zemin (E)	25	200
Musluk (E)	80	640
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	>200	>1600
Kabin içi zemin (E)	90	720

Tablo IV.1.5. İktisat Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

İktisat Fakültesi	PCA	
	Kob/12,5 cm ²	Kob/100 cm ²
Bina kapı kolu (iç)	110	880
Giriş yer	43	344
Koridor pencere	40	320
Tırabzan	140	1120
Kapı kolu iç-derslik	2	16
Kürsü	35	280
Pencere kolu-derslik	0	0
Sandalye	14	112
Telefonlar	10	80
Sıra	18	144
Kapı kolu iç (K)	11	88
Kabin olmayan zemin (K)	>200	>1600
Musluk (K)	>200	>1600
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	100	800
Kabin içi zemin (K)	>200	>1600
Kapı kolu iç (E)	3	24
Kabin olmayan zemin (E)	>200	>1600
Musluk (E)	90	720
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	>200	>1600
Kabin içi zemin (E)	>200	>1600

Tablo IV.1.6. Atatürk Eğitim Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Atatürk Eğitim Fakültesi	PCA	
	Kob/12,5 cm ²	Kob/100 cm ²
Bina kapı kolu (iç)	4	32
Giriş yer	55	440
Koridor pencere	14	112
Tırabzan	52	416
Kapı kolu iç-derslik	12	96
Kürsü	18	144
Pencere kolu-derslik	80	640
Sandalye	42	336
Telefonlar	150	1200
Bilgisayar	80	640
Sıra	72	576
Kapı kolu iç (K)	85	680
Kabin olmayan zemin (K)	65	520
Musluk (K)	35	280
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	80	6400
Kabin içi zemin (K)	>200	>1600
Kapı kolu iç (E)	160	1280
Kabin olmayan zemin (E)	>200	>1600
Musluk (E)	>200	>1600
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	85	680
Kabin içi zemin (E)	>200	>1600

Tablo IV.1.7. Bankacılık Bölümü'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Bankacılık Bölümü	PCA	
	Kob/12,5 cm²	Kob/100 cm²
Bina kapı kolu (iç)	140	1120
Giriş yer	160	1280
Koridor pencere	115	920
Tırabzan	160	1280
Kapı kolu iç-derslik	1	8
Kürsü	53	424
Pencere kolu-derslik	0	0
Sandalye	28	224
Telefonlar	3	24
Sıra	29	232
Kapı kolu iç (K)	0	0
Kabin olmayan zemin (K)	120	960
Musluk (K)	180	1440
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	50	400
Kabin içi zemin (K)	0	0
Kapı kolu iç (E)	>200	>1600
Kabin olmayan zemin (E)	55	440
Musluk (E)	>200	>1600
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	110	880
Kabin içi zemin (E)	>200	>1600

Tablo IV.1.8. İlköğretim Bölümü'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

İlköğretim Bölümü	PCA	
	Kob/12,5 cm ²	Kob/100 cm ²
Bina kapı kolu (iç)	28	224
Giriş yer	80	640
Koridor pencere	1	8
Tırabzan	80	640
Kapı kolu iç-derslik	95	760
Kürsü	90	720
Pencere kolu-derslik	35	280
Sandalye	0	0
Telefonlar	5	40
Sıra	45	360
Kapı kolu iç (K)	>200	>1600
Kabin olmayan zemin (K)	150	1200
Musluk (K)	26	208
Tuvalet kapı çıkışı yer (K)	100	800
Kabin içi zemin (K)	>200	>1600
Kapı kolu iç (E)	65	520
Kabin olmayan zemin (E)	>200	>1600
Musluk (E)	35	280
Tuvalet kapı çıkışı yer (E)	>200	>1600
Kabin içi zemin (E)	>200	>1600

Tablo IV.1.9. Altigen Kafe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Altigen	PCA	
	Kob/12,5 cm²	Kob/100 cm²
Masa 1	40	320
Masa 2	110	880
Sandalye 1	60	480
Sandalye 2	45	360
Tepsi 1	55	440
Tepsi 2	120	960

Tablo IV.1.10. Marmara Kafe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Marmara Kafe	PCA	
	Kob/12,5 cm²	Kob/100 cm²
Masa 1	35	280
Masa 2	70	560
Sandalye 1	80	640
Sandalye 2	120	960
Tepsi 1	>200	>1600
Tepsi 2	>200	>1600

Tablo IV.1.11. Marmara Simit Kafe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Marmara Simit	PCA	
	Kob/12,5 cm²	Kob/100 cm²
Masa 1	16	128
Masa 2	52	416
Sandalye 1	3	24
Sandalye 2	0	0
Tepsi 1	>200	>1600
Tepsi 2	>200	>1600

Tablo IV.1.12. Kafe Bahçe'den elde edilen toplam bakteri yükü sonuçları.

Kafe Bahçe	PCA	
	Kob/12,5 cm²	Kob/100 cm²
Masa 1	>200	>1600
Masa 2	>200	>1600
Sandalye 1	3	24
Sandalye 2	7	56
Tepsi 1	>200	>1600
Tepsi 2	>200	>1600



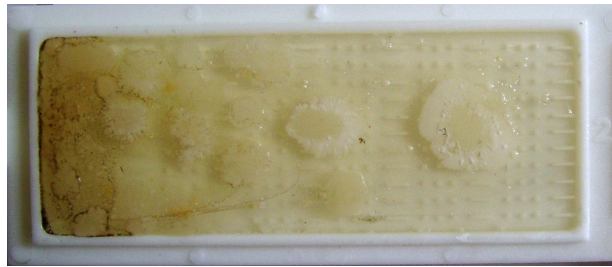
Şekil IV.1.1. Mühendislik Fakültesi Kızlar Tuvaleti Kabin İçi Zemin



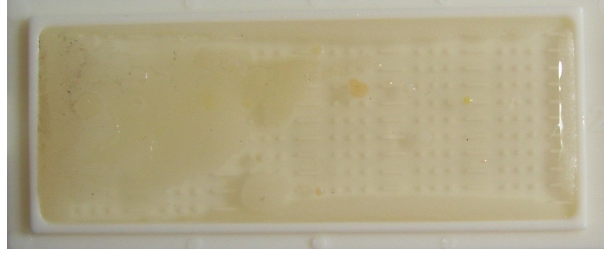
Şekil IV.1.2. Teknik Eğitim Fakültesi Erkek Tuvaleti Zemin



Şekil IV.1.3. İktisat Fakültesi Erkek Tuvaleti Kabin İçi Zemin



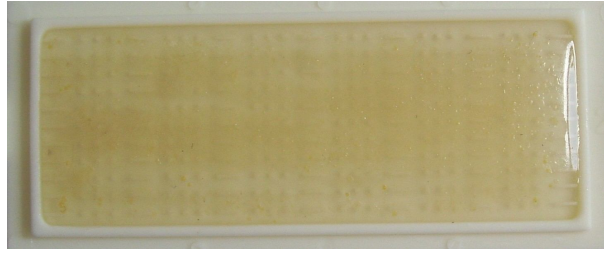
Şekil IV.1.4. Atatürk Eğitim Fakültesi Kız Tuvaleti Kabin İçi Zemin



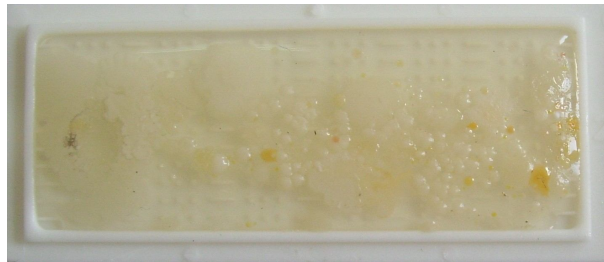
Şekil IV.1.5. Fen Edebiyat Fakültesi Erkek Tuvaleti Zemin



Şekil IV.1.6. İktisat Fakültesi Kız Tuvaleti Zemin



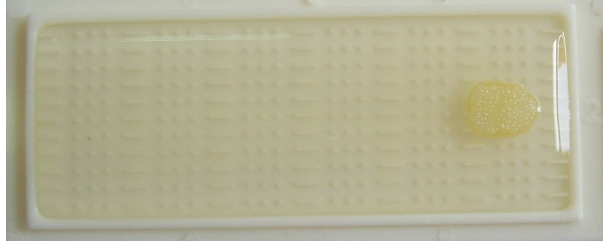
Şekil IV.1.7. İlköğretim Bölümü Erkek Tuvaleti Zemin



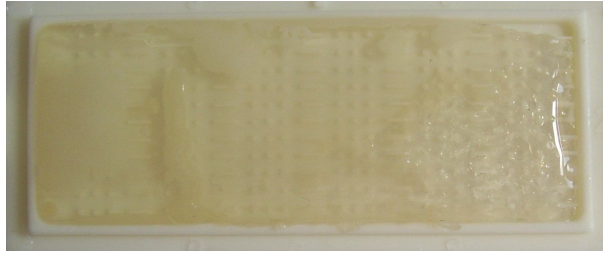
Şekil IV.1.8. Yabancı Diller Bölümü Erkek Tuvaleti Zemin



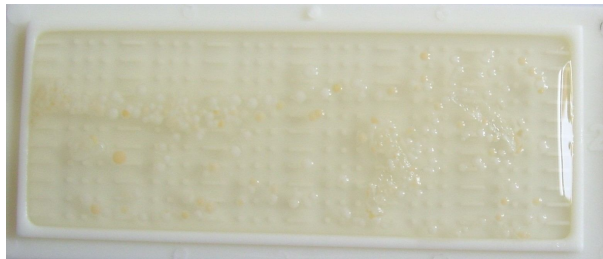
Şekil IV.1.9. Atatürk Eğitim Fakültesi Bilgisayar Klavyesi



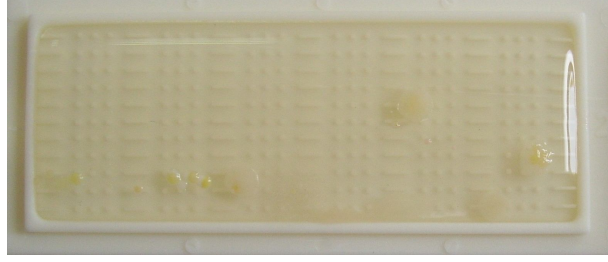
Şekil IV.1.10. İktisat Fakültesi Pencere Kolu



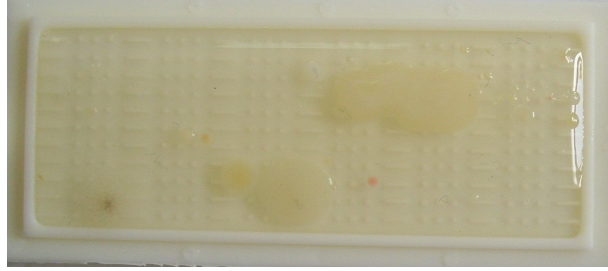
Şekil IV.1.11. İlköğretim Bölümü Derslik Sıra



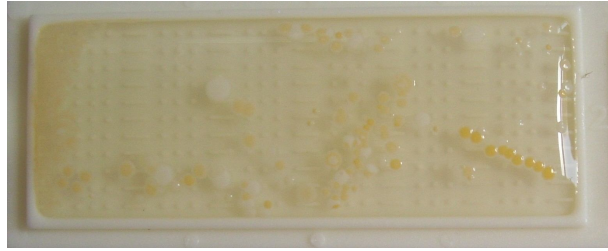
Şekil IV.1.12. Mühendislik Fakültesi Kapı Kolu



Şekil IV.1.13. Teknik Eğitim Fakültesi Telefon Ahizesi



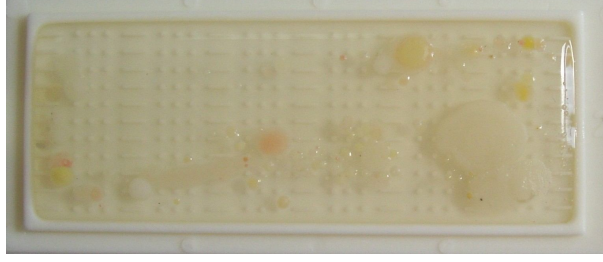
Şekil IV.1.14. Yabancı Diller Bölümü Sıra



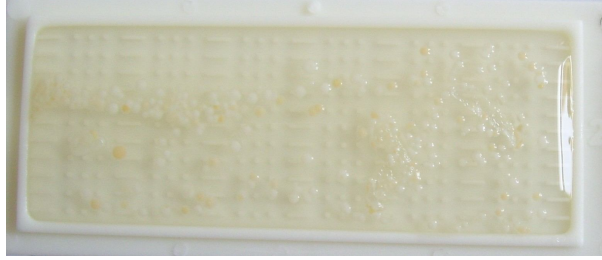
Şekil IV.1.15. Fen Edebiyat Fakültesi Derslik Kapı Kolu



Şekil IV.1.16. İktisat Fakültesi Giriş Yer



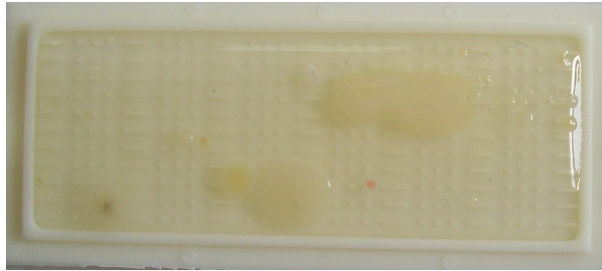
Şekil IV.1.17. İlköğretim Bölümü Giriş Zemin



Şekil IV.1.18. Mühendislik Fakültesi Kapı Kolu İç



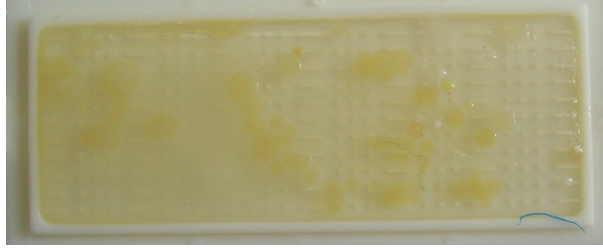
Şekil IV.1.19. Teknik Eğitim Fakültesi Telefon Ahizesi



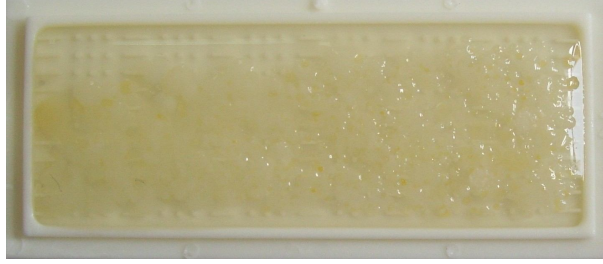
Şekil IV.1.20. Yabancı Diller Bölümü Sıra



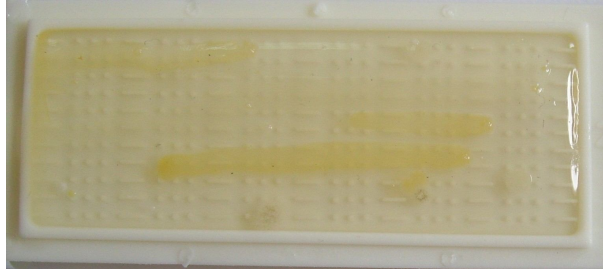
Şekil IV.1.21. Yabancı Diller Bölümü Tırabzan



Şekil IV.1.22. Altıgen Sandalye Kol Koyma Yeri



Şekil IV.1.23. Marmara Simit Tepsi



Şekil IV.1.24. Marmara Kafe Masa



Şekil IV.1.25. Kafe Bahçe Tepsi

Teknik Eğitim Fakültesi'nden elde edilen toplam bakteri yükü sonuçlarına baktığımızda, genel olarak bina içindeki ortak kullanım alanlarının temiz olduğu anlaşılmaktadır. Tuvaletlerde ise zeminlerden alınan örneklerin dışında kapı kolu, musluk gibi yüzey örneklerinde sayılan kolonilerin tolere edilebilir düzeyde saptandığı ve bu bakımdan yerleşkedeki diğer binalara kıyasla da daha temiz olduğu belirlenmiştir.

Mühendislik Fakültesi bina içi toplam bakteri yükü bakımından temiz bulunmuştur. Derslikteki kapı kolu örneğindeki anlamlı toplam bakteri yükü dışındaki örnekler normal sınırlardadır. Tuvalet örneklerindeki sonuçlar Teknik Eğitim Fakültesi ile benzerlik göstermektedir. Tuvalet kabin içi ve genel zeminlerden alınan örneklerde yüksek oranda toplam bakteri saptanmıştır.

Fen Edebiyat Fakültesi verileri yüksek oranda toplam bakteri yüküne işaret etmektedir. Bina kapı kolu, kürsü ve sıralardan alınan örneklerdeki koloni sayıları oldukça yüksektir. Yine tuvaletlerin hemen hemen tüm yüzey örneklerinde toplam bakteri 200 kob/12,5 cm² ve üzerinde bulunmuştur. Bu durum fakülteadaki öğrenci ve personel sayısının yüksekliği ile ilişkilendirilse de bu bakımdan Teknik Eğitim Fakültesi ile karşılaştırıldığında hijyen eksikliğini düşündürmektedir.

Yabancı Diller Binası tuvalet örnekleri de dahil olmak üzere genel olarak temiz bulunmakla beraber, telefonlardan alınan örneklerdeki bakteri yükü dikkat çekicidir. Telefonlarda 200 kob/12,5 cm² üzerinde bakteri yükü saptanmıştır. Binadaki diğer yüzeylerde normal sınırlarda bakteri yükü belirlenmiştir ve buna dayanarak Yabancı Diller Binası'nda hijyenin sağlandığı söylenebilir.

İktisat Fakültesi'ndeki veriler özellikle tırabzan ve kapı kolunda anlamlı yükseklikte toplam bakteri yükünü göstermektedir. Tuvalet örneklerinde ise gerek musluklarda gerekse yüzey örneklerinde çok yüksek sayıda toplam bakteri saptanmıştır.

Atatürk Eğitim Fakültesi'nde ise bina kapı kolu, koridor pencere kolu, kürsü ve sandalyelerden alınan örnekler toplam bakteri yükü bakımından normal sınırlardadır. Ancak tırabzan, derslik pencere kolu, telefon ve bilgisayar yüzeyleri ile

tuvaletlerden elde edilen sonuçlara göre, anlamlı derecede fazla bakteri içeren ortamlar olduğu söylenebilir.

Bankacılık Bölümü'nde bina kapı kolu, giriş yer yüzeyi, koridor pencere kolu, tırabzan ve kürsü yüzeyi örneklerinde 50 kob/12,5 cm² ve üzeri toplam bakteri belirlenmesiyle hijyenin sağlanamadığı başlıca binalardan sayılmaktadır. Ayrıca dikkat çeken başka bir veri ise; bayan tuvaletlerinde erkek tuvalet yüzey örneklerine göre oldukça az sayıda koloniye rastlanmıştır. Bayan tuvaletlerinde hijyenin sağlanması amacıyla daha fazla kimyasal kullanıldığı düşünülmektedir. Buradan alınan kapı kolu ile kabin içi zemin yüzeyinde üremeye rastlanmamıştır.

İlköğretim Bölümü'nde diğer binalara benzer şekilde, tuvalet örnekleri ile tırabzan ve kürsü yüzeyinden alınan örneklerde normal sınırların üzerinde sayıda toplam bakteri yüküne rastlanmıştır.

Öğrenci ve öğretim üyelerinin yararlandıkları, yerleşke içerisindeki Altıgen, Marmara Kafe, Marmara Simit ve Kafe Bahçe gibi kantin ve kafeteryalardan alınan örnekler tolere edilebilen seviyenin çok üzerinde miktarda bakteri taşımaktadır. Hijyenin üst düzeyde sağlanması gereken bu ortamlarda özellikle tepsi ve masa yüzeylerinde çok yüksek sayıda üremeye rastlanmıştır. (Boyce J.M., Pittet D. 2002; DS 3027 E 1988; ICMSF 1998; Sagoo. S.K., Little, C.L., Griyith, C.J., Mitchell, R.T. 2003)

Yukarıda da görüldüğü gibi çalışmamızda koloni sayısı, kob/cm² cinsinden belirtilmiş ve identifikasyon işlemi yapılmamıştır. Benzer bir çalışmada Oniya ve ark. (2006) ilköğretim, lise ve üniversite memurlarından el yıkaması ile geçebilecek mikroorganizmaları tespit etmişlerdir. *Staphylococcus aureus*, *S. epididimis*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, ve *Actinobacillus sp.* gibi bakteriler izole edilmiştir. Bu mikroorganizmaların yaygınlığının ilköğretimde daha yüksek olduğu görülmüştür.

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı'nın 2005 yılında yapmış olduğu bir çalışmada Türkiye'de görülen mikrobiyal kaynaklı enfeksiyon etkenlerinde vaka sayısı ve dağılımı ise; *Salmonella* Türleri 2717 - %10.32, *Shigella* Türleri 538 - %2. *Escherichia coli* Türleri 21 - %0.08, *Camphylobacter coli* Türleri 76 - %0.3, *Listeria* türleri 56 - % 0.2, *Entamoeba histolytica* 16090 - %61,2, *Giardia intestinalis* 6663 -

%25.4, *Chlamydia trachomatis* 137 - %0.5, sayılan toplam vaka sayısı 26298 şeklinde belirlenmiştir (Topalakçı, 2007; www.saglik.gov.tr).

Ökten, 2008 yaptığı bir çalışmada Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisi ve Polikliniğinin iç ve dış ortam havalarındaki bakteri içerik ve sayılarını belirlemişlerdir. İzole edilen bakteri örnekleri, Gram boyama özelliklerine göre 3 grupta toplanmıştır. Buna göre 1527 koloni (% 62, 87) ile Gram (+) koklar birinci, 828 koloni (% 34,09) ile Gram (+) basiller ikinci ve 74 koloni (% 3,05) ile Gram (-) basiller üçüncü sırada yer almıştır. Çalışma periyodu boyunca izole edilen bakteri kolonileri arasında Gram (-) koklara rastlanmamıştır. Araştırma süreci boyunca tüm aylarda ortak izole edilen cinsler *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Corynebacterium* ve *Microccus* cinsleri olmuştur.

BÖLÜM V

SON DEĞERLENDİRMELER

Çalışmamızdan elde edilen veriler fakülte bazında karşılaştırıldığında genel kullanım alanlarında toplam bakteriler bazında en yoğun olan binanın Fen Edebiyat Fakültesi binası olduğu görülmektedir. En az üremenin olduğu binaların ise İktisat ve Yabancı Diller Bölümleri'nin bulunduğu binalar olduğu saptanmıştır. Binalarda eğitim gören öğrencilerin sayıları düşünüldüğünde öğrenci sayısının artmasına paralel olarak bakteri yükünün de arttığı gözlemlenmiştir. Özellikle erkek öğrencilerin fazla sayıda olduğu Mühendislik ve Teknik Eğitim Fakülteleri'nin binaları bakteri yükü bakımından ortalarda bulunmaktadır. Bu durum binada okuyan öğrencilerin cinsiyetleri (cinsiyete bağlı temizlik alışkanlıkları) ile bakteri yükü arasında bir bağlantı olmadığını göstermektedir. Bina içlerinde kullanılan kısımlar göz önüne alındığında özellikle tüm binalarda tırabzanların oldukça fazla sayıda bakteri yüküne sahip olduğu görülmektedir. Bu durum özellikle yer ve yüzeylerin temizliğine gerekli ilgi gösterilirken tırabzanların yeterli derecede temizlenmediğinin bir göstergesidir. Tuvaletlerdeki bakteri yükü karşılaştırıldığında, Teknik Eğitim Fakültesi ve İktisat Bölümü tuvaletlerinin nispeten daha az bakteri yüküne sahip olduğu, buna karşılık geri kalan tüm binalarda oldukça yüksek değerlerde toplam bakteri yüküne sahip oldukları gözlenmiştir. Öğrenci kantinlerinde yapılan taramada pek çok ortak kullanılan eşyanın (masa, sandalye, tepsi vs.) tüm kantinlerde normal sınırların üstünde toplam bakteri yüküne sahip oldukları gözlenmiştir. Özellikle tepsilere elde edilen sayının tuvalet zeminlerinden daha fazla olması oldukça düşündürücüdür. Kantin ve kafeterya çalışanlarının özellikle masa ve tepsilere temizliğinde kullandıkları bezlere gerekli özeni göstermemeleri bu duruma sebebiyet

vermektedir. Ketçap, mayonez gibi doğal besi ortamı oluşturacak artıkların silindikleri bezlerle temiz yzeyler dahi silinse bu artıklar yzeyleri bir film şeridi gibi kaplayıp görünmez bir besi ortamı oluşturmaktadır. Özellikle yoğun ğrenci potansiyeline sahip ve günün çoğu saatinde oldukça kalabalık olan bu kantinlerde zeminden kalkan tozlar yukarıda bahsedilen yapılara yapışmakta ve bakterilerin yzeylerde çoğalmalarını sağlamaktadır. Tuvaletlerin amaşır suyu ile rutin temizlikleri yapılırken kantinlerdeki tepsilerde bu tür işlemlerin aksatılması daha fazla sayıda bakterinin üremesine sebebiyet vermektedir.

Çalışmamızda Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'nde normal sınırların daha üstünde toplam bakteri gözlenmiştir. Gözlenen bakteriler PCA üzerinde üreyen koloniler kob/cm² cinsinden hesaplanmıştır. Her ne kadar normal florada pek çok bakteri bulunsa da pek çok patojen olmayan bakteri bile belli bir sayının üzerinde patojen özellik kazanabilmektedir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar göz önüne alındığında, tüm fakülte binalarında, özellikle Fen Edebiyat ve Atatürk Eğitim Fakülteleri gibi ğrenci sayısının yoğun olduğu birimlerde, rutin temizliğin daha sık ve daha etkili maddeler ile yapılması gerekmektedir. Bu durum bakteri yükünü oldukça büyük bir oranda azaltacaktır. Ek olarak, özellikle kantinler gibi özel firmalar tarafından işletilen birimlerin gerekli temizliğe teşvik edilmesi, gerekirse yapılacak olan sıkı denetim ve takipler ile daha hijyenik ve sağlıklı ortamlar haline getirilmeleri gerekmektedir. Böylelikle her gün binlerce öğrencinin yüz yüze olduğu mikroorganizmaların sayıları normal sınırlara indirilecek ve öğrencilere daha sağlıklı bir ortam sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

Akdoğan, G.: “Doğa Düzenleme Ders Notları”, Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Planlama Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (1987).

Aksakoğlu, G.; Ellidokuz, H.: “Toplumun Bireylerine Yönelik Koruyucu Önlemler, Bulaşıcı Hastalıklarla Savaşım İlkeleri”, 2. Baskı, Açılım Yayıncılık, İzmir, (1996) 15–45.

Alperden, I.: “Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları”, Marmara Araştırma Merkezi Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü”, Gebze, Kocaeli, Türkiye, (1995) 101.

Anon.: <http://www.saglik.gov.tr/halksagligilab./portör.asp.>, Portör Uygulamaları, (2005) 1.

Aydin, R.: “Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi (Haccp) Kuralları Uygulanan Bazı Gıda Firmalarının Mikroorganizma Yükünün Araştırılması” Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (2009).

Banjo, A.D.; Lawal, O.A.; Adeduji, O.O.: “Bacteria and fungi isolated from housefly (*Musca domestica* L.) larvae”, African Journal of Biotechnology 4 (2005) 780-784.

Bediş, H.: “Hemşire Öğrencilerin Kişisel Hijyen Bilgi ve Uygulamalarının Belirlenmesi”, Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Yüksekokulu, Dâhili Hemşirelik Bilimleri Halk Sağlığı Hemşireliği Bilim Dalı Hemşirelik Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (1997).

Beggs, C.B.: "The airborne transmission of infection in hospital buildings: Fact or fiction?", *Indoor Built Environment*, (2003) 12: 9-18.

Beijer, L.; Thorn, J.; Raylender, R.: "Mould exposure at home relates to inflammatory markers in blood" *European Respiratory Journal* 21 (2003) 317-322.

Boyce JM, Pittet D, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, ICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Guideline for hand hygiene in health care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practice Advisory Committee and the HICPAC/ SHEA /APIC /IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America / Association for Professionals in Infection Control/Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002;51(RR-16):1-45. Available from: <http://www.cdc.gov/handhygiene>

Brown, K.L.: "Guidelines on air quality standards for the food industry", Chipping Campden: Campden&Chorleywood Food Research Association, Guideline No:12, (1996) 143.

Brown, K.L. (Ed.): "Evaluation of Risks of Airborne Contamination of Food Products". Campden and Chorleywood Research Association, R&D Report No. 148. (2001).

Burfoot, D.; Hall, K.; Brown, K.; Xu, Y.: "Fogging for disinfection of food processing factories and equipment", *Trends in Food Science and Technology* 10 (1999) 205-210.

Burge P.S.: "The Sick Building Syndrome: Where Are We in 1992?", *Indoor Environment*, 1 (1992) 199-203.

Bush R.K.; Portnoy J.M.: "The Role and Abatement of Mantar Allergens in Allergic Diseases" *The Journal of Allergy and Clinical Immunology* 107 (2001) 3:430-440.

Crook, B.; Olenchock, S.A.: “C.S. Cox, ve C.M. Wathes (Eds.), Industrial workplaces.”, In Bioaerosols Handbook, CRC Press, Boca Raton, FL, (1995) 531-545.

Curiel, G.J.: “Process Hygiene: Risk and Control of Airborne Contamination”, Unilever Research Vlaardingen (1999).

Curtis, L.; Lieberman, A.; Stark, M.; Rea, W.; Vetter, M.: “Adverse health effects of indoor molds”, Journal of Nutritional and Environmental Medicine, 14 (2004) 3:261-274.

Çakir, İ.: “Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Koliform Grup Bakteriler ve *Escherichia coli*”, Sim Matbaacılık, 2. Baskı, Ankara, Türkiye, (2000) 335-345.

Çöl, B.G.; Aksu, H.: “Gıda işletmelerinde ortam havasının mikrobiyel yükü üzerine etkili faktörler ve hava örnekleme teknikleri”, JIVS, (2006) 2:24-47

Dharmage, S.; Bailey, M.; Raven, J.; Mitakakis, T.; Thien, F.; Forbes, A.; Guest, D.; Abramson, M.; Walters, E.H.: “Prevalence and Residential Determinants of Fungi Within Homes in Melbourne, Australia”, Clinical And Experimental Allergy, 29 (11) (1999) 1481-1489.

Dirican, R.: “Kişisel Sağlığı Koruma Önlemleri”, Toplum Hekimliği (Halk Sağlığı) Dersleri, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, (1990) 275–280.

DS 3027 E: Food safety according to HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). Requirements to be met by food producing companies and their subcontractors. Kobenhaun: Danish Standardization Committee: 1998

Erdem, S.: “İstanbul İlinin Ataköy ve Sultançiftliği Bölgelerinde İki İlkokuldaki Öğrencilerin Kişisel Temizlik Bilgi ve Uygulamaları”, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Anabilim Dalı, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (1990).

Favero, M. S.; Bond, W. W.: “Chemical Disinfection of Medical and Surgical Materials”, In Disinfection, Sterilization and Preservation, 5th ed., Block, S. S.Ed.; Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, **(2001)** 881-917.

Gravesen S.: “Fungi As a Cause of Allergic Disease”, Allergy, 34 **(1979)** 135-54.

Gül, A.; Küçük, V.: “Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 2, Yıl: , ISSN: 1302-7085, **(2001)** 27-48.

Güler, Ç.: “Çevre ve Sağlık Üzerine Etkileri”, Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni, **(1991)** 1,3-8

Güler ,Ç.; Çobanoğlu, Z.: “Kapalı Ortam Hava Kirlenmesi”, Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:9, Ankara, **(1994)** 11-14,25.

Hale, T. L.; Keusch, G., T.: “Shigella. In: Baron's Medical Microbiology”, 4th. Ed., Univ of Texas Medical Branch. **(1996)**.

Hand Washing: Reducing The Risk of Common Infections.

http://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/washing_hands.html#_1_4.

Erişim Tarihi:19.05.2005

Hijyen Nedir, Ne Önemi Vardır?

<http://www.bilkent.edu.tr/~bilheal/uremesagligi/hijyen.htm>. Erişim

Tarihi:17.03.2005

<http://www.simateknoloji.com>, Sima-teknoloji bilgisayar hizmetleri, gıda, inşaat, tanı ve hijyen ürünleri iç ve dış ticaret şirketi resmi web sitesi.

Holah, J.T.; Rogers, S.J.; Holder, J.; Hall, K.E.; Taylor, J.; Brown, K.L.: “The evaluation of air disinfection systems.” Campden and Chorleywood Food Research Association, R&D Report No:13 **(1995)** 1-22.

Holt, G. H.; Krieg, N. R.; Sneath, P. H. A.; Staley, J. T.; Williams, S.T.: “Bergey’s Manual of Determinative Bacteriology”, 9th ed., Williams&Wilkins. Maryland, USA, (1994).

Hovardaoğlu, A.; Şenocak, L.: “Kişisel Hijyen Kuralları, Meslek Esasları ve Teknikleri Ders Kitabı”, Hatiboğlu Yayınları, Ankara, (1992) 7–35.

ICMSF (1988). Application of the hazard analysis critical control point (HACCP) system to ensure microbiological safety and quality, 4. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

İlköğretim Öğrencileri İçin Gıda Hijyeni El Kitabı.

http://kirklareli.saglik.gov.tr/downloads/hijyen_kitabi.pdf. Erişim Tarihi: 05.09.2005

Kang, Y.J.; Frank, J.F.: “Evaluation of air samplers for recovery of biological aerosols in dairy processing plants”, Journal of Food Protection, 52 (1989) 665-659.

Kalıncı, N.; Zonguldak il merkezi ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin el hijyenine yönelik davranışlarının belirlenmesi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi (2006).

Kantarcıoğlu, A. S.; Yücel, A.: “*Aspergillus* cinsi mantarlar ve invaziv aspergilloz; mikoloji, patogenez, laboratuvar tanımı, antifungallere direnç ve duyarlılık deneyleri.”, Cerrahpasa Tıp Dergisi, 34 (2003) 140-157.

Karapınar, M.; Gönül, S. A.: “Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar”, Gıda Mikrobiyolojisi, Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir, Türkiye, (1998).

Karwowska, E.: “Microbiological Air Contamination in some Educational Settings”, Polish Journal of Environmental Studies, 12(2) (2003) 181-185.

Kloos, W. E.; Bannerman, T.L.: “*Staphylococcus* and *Micrococcus*”, In P. R. Murray, E. J. Baron, M. A. Pfaller, F. C. Tenover, and R. H. Tenover (ed.), *Manual of Clinical Microbiology*, 6th ed. ASM Press, Washington, D.C. (1995) 282-298.

Ljungquist, B.; Reinmüller, B.: “Interaction between air movements and the dispersion of contaminants clean zones with unidirectional air flow”, *Journal of Parent Science and Technology*, 47 (1993) 60-69.

Lee, S.C.; Li, W.M.; Chan, L.Y.: “Indoor air quality at restaurants with different styles of cooking in metropolitan Hong Kong”, *The Science of Total Environment*, 12; 279 (1-3), (2001) 181-193.

Licorish, K.; Novey, H.S.; Kozak, P.; Fairshter, R.D.; Wilson, A.F.: “Role of *Alternaria* and *Penicillium* spores in the pathogenesis of asthma”, *J. Allergy Clin. Immunol.*, 76 (1985) 819-825.

Lin, W.-H.; Li, C.-S.: “Associations of fungal aerosols, air pollutants, and meteorological factors”. *Aerosol Science and Technology*, 32 (2000) 359-368.

Lues, J.F.R.; Van Tonder, I.: “The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group”, *Food Control* 18 (2007) 4:326-332.

Lukaszuk, C.; Krajewska- Kulak, E.; Baran, E.; Szepietowski, J.; Bialynicki-Birula, R.; Kulak, W.; Rolka, H.; Oksiejczuk, E.: “Analysis of the incidence of fungal pathogens in air of the Department of Dermatology, Venereology and Allergology of Medical University in Wrocław”, *Advances in Medical Sciences*, (2007) 52: 15-17.

Lutgring, K.R.; Linton, R.H.; Zimmerman, N.J.; Peugh, M.; Heber, A.J.: “Distribution and Quantification of bioaerosols in poultry slaughtering plants”, *Journal of Food Protection*, 60 (1997) 804-810.

Madigan, M.T.; Martinko, J. M.: “Brock Biology of Microorganisms”, Prentice Hall International Inc., 11 th ed.; New Jersey, USA, (2006) 923-925, 930-938, 906-908.

Menteşe, S.; Rad, A.Y.; Arisoy, M.; Güllü, G.: “İç ortam biyolojik kirliliğin mekansal değişimi ve dış ortamın etkisi”, IX. ULUSAL TESİSAT MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ, (2009) 727-734.

Muñoz, P.; Sánchez, S. M.; Alcalá, L.; Rodríguez, M. C.; Peláez, T.; Bouza, E.: “*Candida krusei* Fungaemia: Antifungal Susceptibility and Clinical Presentation of an Uncommon Entity During 15 Years in a Single General Hospital”, Journal of Antimicrobial Chemother (2005) 55:188–193.

Nielsen, K.F.; Gravesen, S.; Nielsen, P.A.; Andersen, B.; Thrane, U.; Frisvad, J.C.; “Production of Mycotoxins on Artificially and Naturally Infested Building Materials”, Mycopathologia, 145 (1999) 43-56.

NIOSH: “Indoor Air Quality”, Selected References, USA, (1989).

Oniya, M.O.; Obajuluwa, S.E.; Alade, E.T.; Oyewole, O.A.: “Evaluation of microorganisms transmissible through handshake”, 5 (2006) 11.

Ökten, S.: “Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisinin ve Polikliniğinin İç ve Dış Ortamında Havayla Taşınan Fungus ve Bakteriler”, Trakya Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, (2008).

Öner, M.: “Genel Mikrobiyoloji”, 3. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, Türkiye, (1996) 208-213.

Önoğlu, N.: “Fatih bölgesi kreşlerinde iç ortam havasının mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İstanbul, (2008).

Özbilen, A.: “Kent içi Açık Alanlar ve Dağılımı, Tarihi Eserler ve Gelişen Yeni Yapılaşma”, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Genel Yayın No:155, Trabzon, **(1991)**.

Özden, M.: “Sağlık Eğitimi Ders Kitabı”, Feryal Matbaası, Ankara, **(2003)**.

Öztek, Z.; Kubilay, G.: “Ünite 10, Okul Sağlığı”, Toplum Sağlığı Hemşireliği, Somgür Yayıncılık, Ankara, **(1997)** 202–209.

Özkaya, D.F.: “Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, *Salmonella*”, Sim Matbaacılık, 2. Baskı, Ankara, Türkiye, **(2000)** 345-355.

Öztan, Y.: “Ankara şehri ve çevresi yeşil saha sisteminin peyzaj mimarisi prensipleri yönünden etüd ve tayini”, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, **(1968)**.

Özyaral, O.; Keskin, Y.: “Hasta Bina Sendromu”, Tıglat Matbaacılık A.S., İstanbul, **(2007)** 95,96,99,208.

Parat, S.; Perdrix, A.; Baconnier, P.: “Relationships between air conditioning, airborne microorganisms and health”. Bull. Acad. Natl. Med. **(1999)** 183: 327- 342.

Pastuszka, S.J.; Paw, U.K.T.; Lis, D.O.; Wlazlo, A.; Ulfing, K.: “Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland”, Atmospheric Environment, **(2000)** 34:3833-3842.

Pastuszka, S.J.; Marchwinska-Wyrwal, E.; Wlazlo, A.: “Bacterial Aerosol in Silesian Hospitals: Preliminary Results”, Polish Journal of Environmental Studies 14 **(2005)** 6:883-890.

Platts-Mills, T.A.E.; Weck, A.L.: “Dust mite allergens and asthma – A worldwide problem”, Journal of Allergy and Clinical Immunology, 83(2) **(1989)** 416-422.

Pelczar, M. J.; Chan, E. C. S.; Krieg, R.: “Microbiology Concepts and Applications”, 1.ed. Mc Graw-Hill, Inc., New York, USA, **(1993)** 222-235.

Prendergast, D. M.: “The effect of abattor design on aerial contamination levels and the relationship between aerial and carcass contamination levels in two & Irish beef abattors”, *Food Microbiology*, 21 (2004) 589-596.

Rutala, W.A.; Gergen, M.F.; Weber, D.J.: “Microbiologic evaluation of microfiber mops for surface disinfection”, *American Journal of Infection Control* (2007) 569-573.

Ryan, K. J.; Ray, C. G.: “*Sherris Medical Microbiology*”, 4th ed., McGraw Hill. (2004).

Sagoo, S.K., Little, C.L., Griyth, C.J., Mitchell, R.T. (2003). A study of cleaning standards and practices in food premises in the United Kingdom. *CDR*, 6(1), 6-17.

Sefit, Ü.: “Meslek Yüksek Okulu Öğrencilerinin Kişisel Hijyen Bilgilerinin Saptanması”, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (1996).

Smith, K.; Neafie, R.; Yeager, J.; Skelton, H.: “*Micrococcus folliculitis* in HIV-1 disease”. *Brazilian Journal of Dermatology* 141 (1999) 3:558–561.

Talaro, K.; Talaro A.: “Foundations in Microbiology 2nd Ed.”, Times Mirror Higher Education Group, Dubuque, USA, (1996) 615-616, 620-622.

Topalakçı, H.B.: “Özel Ankara Güven Hastanesi Menülerinde Yer Alan Yemeklere Ait Standart Yemek Tarifelerinin HACCP Sistemine Göre Düzenlenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Toplu Beslenme Sistemleri Programı, Ankara (2007).

Ugur , M.; Nazli, B.; Bostan, K.: “Gıda Hijyeni”, Teknik Yayınevi, Türkiye, (2003).

Ulusoy, M.F.; Görgülü, R.S.: “Ünite 2, Bireysel Hijyen”, Hemşirelik Esasları, Ankara, (1995) 29–67.

Why Is Handwashing Important?

<http://health.ri.gov/disease/communicable/handwashing.php>. Erişim

Tarihi: 19.05.2005

Why Is Handwashing Important?

<http://www.microbe.org/washup/importance.asp>. Erişim

Tarihi:05.07.2005

WHO: “Housing: Sick Building Syndrome, Local Authorities”, Health and Environment Briefing Pamphlet Series, No:2, **(1989)**.

Wirtanen, G.; Miettinen, H.; Pahkala, S.; Seppo, E.; Liisa, V.-C.: “Clear air solutions in food processing”, VTT Publications, 309 **(2002)** 47.

Yakupoğulları, Y.; Toraman, Z. A.: “Çeşitli Klinik Örneklerden Soyutlanan Candida Kökenlerinde Silme Faktörü Üretiminin Araştırılması”, Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türk Mikrobiyologlar Cemiyeti Dergisi, **(2004)** 34:178-181.

Yontz, R.R.: “An Overview of indoor Air Quality, Erisim 04.04.2006, http://sun.library.msstate.edu/ETD-db/theses/available/etd-04082003-080526/unrestricted/R_R_Yontz_Thesis.pdf **(2003)**.

ÖZGEÇMİŞ

09.06.1978'de İstanbul'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi İstanbul'da Eczacıbaşı İlköğretim Okulu'nda tamamladım. 1996'da Çapa Anadolu Öğretmen Lisesi'nden mezun olup girdiğim Marmara Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü 2000 yılında bitirdim. Ardından aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladım.

Halen 2005 yılında girmiş olduğum Servier İlaç Araştırma AŞ'de medikal delegelik görevime devam etmekteyim.

Ağustos, 2010

Ayfer SİYOKOĞLU