

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEŞİTLİ YAŞ GRUPLARINCA KULLANILAN BİLGİSAYAR  
KLAVYE VE MAUSLARINDA MİKRO FLORANIN  
ARAŞTIRILMASI**

**Osman YENER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MİKROBİYOLOJİ (VET) ANABİLİM DALI**

**Danışman**

**Prof. Dr. Uçkun Sait UÇAN**

**KONYA-2011**

T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEŞİTLİ YAŞ GRUPLARINCA KULLANILAN BİLGİSAYAR  
KLAVYE VE MAUSLARINDA MİKRO FLORANIN  
ARAŞTIRILMASI**

**Osman YENER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MİKROBİYOLOJİ (VET) ANABİLİM DALI**

**Danışman**

**Prof. Dr. Uçkun Sait UÇAN**

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 10202029 proje numarası ile desteklenmiştir.

**KONYA-2011**

## i. ONAY SAYFASI

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

OSMAN YENER tarafından savunulan bu çalışma, jürimiz tarafından Mikrobiyoloji (Vet) Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı                      Prof.Dr.Ümit GÜRBÜZ                      İmza

Danışman                              Prof.Dr.U.Sait UÇAN                      İmza

Üye    Doç.Dr.H.Hüseyin HADİMLİ                      İmza

ONAY:

Bu Tez, Selçuk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu.....tarih ve .....sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

## ii.ÖNSÖZ

Bilgisayar kullanımı çağın gereği olarak giderek güncel ve çalışma hayatına daha fazla giren teknolojik bir araçtır. Bilgisayar ve internet kullanımının yaygınlaşmasında ortak kullanıma açık olan bilgisayar merkezleri ve internet kafeler gibi hizmetler'in payı büyüktür. Bu tür yerler aynı zamanda mikroorganizmalar için fomit fonksiyonu riskini de doğurmaktadır.

Özellikle kişisel hijyene dikkat edilmemesi, mesleki şartlar ve çevre şartlarının özelliklerine bağlı olarak potansiyel patojenlerin bilgisayarların ilgili donanımları üzerinde bulunması ve kullanıcılar arasında transfer edilebilmesi halk sağlığı açısından sorun olabilmektedir.

Bu çalışmada Selçuk Üniversitesi öğrencilerinin yararlandığı ortak bilgisayar donanımlarından Konya ilindeki çeşitli internet kafelerden ve Veteriner Fakültesi Öğretim üyelerinin ofis bilgisayarlarından alınan toplam 300 sıvap örneğinde bakteri ve mantar türlerinin izolasyonları ve potansiyel patojenlere dikkat çekilmek amaçlanmıştır.

Yüksek lisans tez çalışmam süresince yardım ve ilgilerini esirgemeyen ilk danışmanım merhum Prof. Dr. Mehmet Ateş'e, danışmanım Prof. Dr. U. Sait Uçan'a, Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Osman Erganiş'e, Doç. Dr. H. Hüseyin Hadimli'ye, Dr. Zeki Aras'a, Dr. Zafer Sayın'a , Dr. Kürşat Kav'a ve aileme teşekkür ederim.

### iii.İÇİNDEKİLER

<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Staphylococcus.....	6
1.1.2. Staphylococcus türleri.....	9
<i>Staphylococcus aureus</i> .....	9
Koagulaz Negatif Stafilokok (KNS) .....	13
1.2.Mantarlar .....	16
1.3. Bakterilerin İdentifikasyonunda kullanılan Otomatik Sistemler .....	16
1.3.1. VITEK Sistem.....	18
<b>2. GEREÇ ve YÖNTEM.....</b>	<b>20</b>
2.1. GEREÇ.....	20
2.1.1. Örnekler.....	20
2.1.2.Besiyerleri .....	20
Kanlı Agar Besiyeri.....	20
Mac Conkey Agar Besiyeri.....	20
Sabourraund's Dextrose Agar Besiyeri.....	21
Brain Heart Infusion (BHI) Besiyeri.....	21
Tryptone Soya Agar (TSA) Besiyeri .....	21
2.1.3. İdentifikasyon Besiyerleri .....	21
Norveç Üçlü Tüp Besiyeri .....	21
Tüp I.....	21
Tüp II.....	22
Tüp III .....	22
2.1.4. Boyalar .....	23
Kristal Viyolet Solüsyonu .....	23
Lugol Solüsyonu .....	23
Safranin Boya Solüsyonu .....	23
Lacto Fenol Mavisi .....	24
2.2. YÖNTEM.....	24
2.2.1. Mikrobiyolojik Muayene .....	24
Gram Boyama .....	24
2.2.2. Katalaz Testi.....	24

2.2.3. Koagulaz Testi .....	25
2.2.4. Hemoliz Testi .....	25
2.2.5. Norveç Üçlü Tüp Yöntemi.....	25
2.2.6. Mantarların İdentifikasyonu.....	26
Mikroskobik Muayene .....	26
2.2.7. VITEK Sistem ile İdentifikasyon.....	26
2.2.8. İstatistiksel Analizler.....	27
2.2.9. Etik Kurul Kararı.....	27
<b>3. BULGULAR.....</b>	<b>28</b>
<b>4. TARTIŞMA .....</b>	<b>33</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>38</b>
<b>6. ÖZET.....</b>	<b>39</b>
<b>7. SUMMARY .....</b>	<b>41</b>
<b>8.KAYNAKLAR .....</b>	<b>42</b>
<b>9.ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>47</b>

#### iv. SİMGELER VE KISALTMALAR

BHI	Brain Heart Infusion
BOS	Beyin omurilik sıvısı
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Hidrojen peroksid
H <sub>2</sub> S	Hidrojen sülfid
KNS	Koagülaz Negatif Stafilokoklar
LFPM	Lacto fenol pamuk mavisi
MRSA	Metisillin rezistant <i>Staphylococcus aureus</i>
SDA	Sabourraund's Dextrose Agar
TSA	Tripton Soya Agar
TSST	Toksik şok sendromu toksini
VISA	Vankomisin intermediate-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
YBÜ	Yoğun bakım ünitesi

## 1. GİRİŞ

İnsanların ve evcil hayvanların deri ve dış ortama açılan mukozalarında yerleşik olarak bulunan mikroorganizmalar vardır. Çeşitli sayı ve türde olan bu mikroorganizmalar florayı oluşturur (Uçan ve Erganiş 2005). Flora, bulunduğu organ veya sisteme göre isimlendirilir (deri florası, barsak florası gibi). Deri florası kalıcı (*Staphylococcus epidermidis*, aerobik ve aneorobik difteroidler, *Micrococcus* türleri ve *Sarcina* türleri) ve geçici (*Staphylococcus aureus*, Streptokok türleri, *Candida albicans*, *Torulopsis glabrata*, *Pityrisporum* türleri) floradan oluşur (Jawetz ve ark 1989, Keiser ve ark 1994). Bunlardan *S.aureus*, kimi yazarlara (Jawetz ve ark, 1989) göre kalıcı flora içerisinde (ancak çok küçük sayılarda) yer alan bir mikroorganizma olarak tanımlanırken kimi kaynaklara göre (Keiser ve ark 1994) ise geçici florayı oluşturan bakterilerden birisi olarak bildirilmektedir.

İnsan vücudunda floranın yerleşik bulunduğu anatomik yüzeyler; ağız ve burun boşluğundan gırtlığa kadar olan kısım, dış kulak yolu, anüs ve kalın barsaklar, apendiks, kadınlarda dış genital kısımdan rahim ağzı sınırına kadar olan bölge ile deri yüzeyinin tamamıdır (Jawetz ve ark 1989, Bilici ve ark 2008).

Florayı oluşturan bakterilerin türü ve etkileşimleri dokudan dokuya, kişiden kişiye önemli farklılıklar gösterir. Örneğin; bireyin kalın bağırsağındaki floranın özellikleri ağız içindeki flora göre oldukça farklıdır. Bu nedenle aynı bedenin bir bölgesinden başka bir bölgesine taşınan bir bakteri türü aynı bakteri olmasına karşın ilk dokuda zararsız iken, taşındığı yeni dokuda zararlı olabilir. Kalınbağırsakta bulunan bakterilerin tuvalet hijyeni yetersiz kişilerde vücudun çeşitli bölgelerinde enfeksiyonlara neden olabilmektedir. İnsanlarda normal bakteriyel deri florası anatomik bölgelere göre farklılık göstermektedir. Genel olarak deride özel olarak da ellerde birisi devamlı yerleşik olan “kalıcı”, diğeri ise kısa süreli bulunan ve kontaminasyon sonucu bulaşan “geçici” olmak üzere iki tür mikroorganizma topluluğu bulunur (Bilici ve ark 2008).



Kalıcı flora; daimi flora olarak da bilinen bu mikroorganizma topluluğu deride inatçı kolonizasyonlar yapmaktadır. Bu mikroorganizmaların bir çoğu derinin üst tabakalarında yerleşirken % 10-20'si daha derin tabakalara yerleşirler. Bakteri miktarı vücudun değişik bölgelerinde farklı yoğunlukta bulunmaktadır. Sağlık personelinin ellerindeki total bakteri diğer kişilere göre oldukça fazladır. Su ve sabun ile yapılan mekanik el yıkama işlemlerinden sonra bu bakteri topluluğunun miktarında çok fazla azalma olmaz. Bu floranın tipik üyeleri *Staphylococcus hominis*, *S. capitis* ve *S. epidermidis* gibi koagülaz negatif stafilokoklar, mikrokok türleri, *Propionibacterium*'lar ve *Corynebacterium*'lardır. Bu mikroorganizmalar deri dışında hastalık oluşturmazlar ve deride sebep oldukları enfeksiyonlar sınırlıdır. Ancak deri bütünlüğünün bozulması halinde, immün sistemi baskılanmış hastalarda veya invaziv enstrüman uygulanan hastalarda ciddi enfeksiyonlara neden olabilmektedirler (Keiser ve ark 1994, Bilici ve ark 2008).

Geçici flora; kontamine araç ve gereçlerden bireylerin eline bulaşan ve derinin yüzey kısmına yerleşen mikroorganizmalardır. Hastane personelinin ellerinde tespit edilebilen ve kalıcı floranın tersine hastane enfeksiyonlarından büyük oranda sorumlu tutulan flora grubudur. Hastalık oluşturma potansiyelleri yüksektir ve sağlık personelinin kontamine elleri ile ilişkili çok sayıda salgından sorumludurlar. Geçici floranın en yaygın patojenleri, pseudomonaslar, metisilin dirençli stafilokoklar ve *Enterobacteriaceae* ailesine ait bakterilerdir. Kalıcı floranın azaltılması için cerrahi el yıkama gerekli ise de geçici floranın uzaklaştırılmasında hijyenik el yıkama tek başına yeterli olabilir (Bilici ve ark 2008).

Patojen mikroorganizmaların çevreye ve duyarlı türlere bulaştırılmasında en önemli araçlardan biri ellerdir (Larson ve ark 1989, Eriş ve ark 2000). Eller aracılığı ile bulaşan enfeksiyonların başında *S.aureus* enfeksiyonları gelmektedir (El-Nageh 1995). Uçan (2001) Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinin ellerinde başta *S.aureus* olmak üzere aerobik ve aneorobik patojen bazı mikroorganizmaların izalasyonunun amaçlandığı bir çalışmada, örneklerin % 23.3'ünde *S.aureus* tespit edilmiştir. Sarıkaya (2001) ilköğretim çağındaki çocuklarda el hijyeninin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ise elden sıvap ile örnekleme yapılmış ve örneklerin % 37'sinde *S.aureus* belirlenmiştir. Sağlık personelinde Metisiline dirençli *Staphlococcus aureus* (MRSA) taramasının yapıldığı diğer bir çalışmada ise

her ne kadar örneklerdeki *S.aureus*'lar dışındaki mikroorganizmalar dikkate alınmamışsa da yaklaşık % 55 oranında *S.aureus*'a rastlanmıştır. Çalışmalar arasındaki bu farklılık örnekleme öncesinde ellerin sabun veya antiseptik ile yıkanmış olmasından kaynaklanabileceği gibi çevre şartlarından veya örnekleme metodundan da kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Sancak ve Günalp 2001). Çünkü gerek Uçan (2001) ve gerekse Sarıkaya (2001)'nin çalışmalarında sıvı ile örnekleme yapılırken, Sancak ve Günalp (2001) farklı bir yöntem izlemişlerdir.

Doğan ve ark (2008) hastane ve hastane dışında kullanılan bilgisayarların klavye ve mauslarında mikroorganizma kolonizasyonlarını araştırmak amacıyla Meram Tıp Fakültesi Hastanesi'nde doktor ve hemşireler tarafından kullanılan 38 adet (Grup 1), Meram Tıp Fakültesi Öğrenci bilgisayar laboratuvarında kullanılan 32 adet (Grup 2), ve Selçuk Üniversitesine ait öğrenci bilgisayar laboratuvarında kullanılan 328 adet (Grup 3) olmak üzere toplam 398 bilgisayara ait klavye ve mauslardan alınan örneklerde; bilgisayarların % 96.7'sinin (n:385) KNS, % 13.1'inin (n:52) gram-pozitif sporlu basiller ve % 8.8'inin (n:35) korinebakteriler ile kolonize olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *Candida ssp.* (% 4.2), Gram-negatif basiller (% 1.7), (*Acinetobacter ssp.* (n:4), *Pseudomonas ssp.* (n:1), *Klebsiella ssp.*(n:1), *E.coli* (n:1)), *S. aureus* (% 1.5), ve küfler (*Penicillium ssp.*, *Aspergillus ssp.*; %1.2) izlemiştir. Gruplar arasında KNS izolasyon oranı benzer (sırasıyla; % 94.7, % 93.7, % 97.2) bulunmuş, ancak Gram-negatif bakteri suşlarının tümünün hastane (Grup 1) bilgisayarlarından (7/38; %18.4) izole edildiği dikkat çekmiştir (Doğan ve ark 2008).

Hartman ve ark (2004) cerrahi yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) hekimlerin kullandığı bilgisayarlardan alınan 16 örneğin % 6.3'ünde mikrobiyal üreme saptamışlar; buna karşın aynı bölgede bulunan halka açık ve personelin sabit telefonlarından alınan örneklerde pozitifliğin olmadığını, dolayısıyla bilgisayarların çapraz kontaminasyonda daha büyük öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bures ve ark (2000) Yoğun Bakım Ünitesi (YBÜ)'nde kullanılan bilgisayarlara ait 80 klavye örneğinde mikrobiyal kolonizasyon oranı ortalama % 25 olarak bildirilmiştir. Schultz ve ark (2003), bir hastanenin farklı kliniklerinde kullanılan 100 bilgisayar klavyesinin 95'inde mikrobiyal üreme (*Streptokoklar*, *Clostridium perfringens*, enterokoklar, stafhilokoklar, vb) tespit etmişlerdir. Rutala ve ark (2006) da, bilgisayar klavyelerinden en sık ürettikleri mikroorganizmaların KNS (% 100) ve difteroidler

(% 80) olduğunu, bunları mikrokoklar, *Bacillus* spp., fermentatif olmayan Gram-Negatif basiller (%36), enterokok türleri (% 12) ve MRSA (% 4) gibi önemli türlerin izlediğini bildirmişlerdir. Gray ve ark (2007)'nin acil servis ünitesinde kullanılan bilgisayar klavyelerindeki bakteri filorasını araştırdıkları bir çalışmada, 63 örneğin % 83'ünde KNS saptanmış bunu mikrokoklar (% 57) ve *Bacillus* spp. (% 41) izlemiştir. Doğan ve ark (2008)'nin çalışmasında en sık izole edilen bakterilerin KNS'ler olduğu (% 96.7), bunu %13.1 ile Gram-Pozitif sporlu basillerin (olasılıkla *Bacillus* spp.) ve %8.8 ile korinebakterilerin izlediği belirlenmiştir. İlginç olarak Grup 2 ve 3'teki bilgisayar örneklerinden hiçbirinde Gram-Negatif basil kolonizasyonu saptanmamış, buna karşın hastane (Grup 1) bilgisayarlarında % 18.4 oranında kolonizasyon belirlenmiştir.

Wilson ve ark (2006) Londra'da bir hastanenin YBÜ'de yaptıkları araştırmada, 17 klavyeden 51 örnek almışlar ve % 100'ünde KNS, % 92'sinde *Bacillus* spp. ve % 59'unda koliform bakterilerini saptamışlardır. Araştırmacılar ayrıca altı klavyeden alınan 11 örnekten MRSA üretmişler; MRSA pozitif klavyelerin, MRSA ile kolonize hastaların yataklarının yanındaki bilgisayarlara ait olduğunu belirlemişler ve faj tiplendirmesi ile bu suşların hasta suşlarıyla aynı kökenli olduğunu göstermişlerdir. İnsanlarda *Escherichia coli*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* gibi bakteriler ishal etkeni olarak bildirilmiş ve bu türlere elde rastlanması fekal kontaminasyonla ilişkilendirilmiştir (Coker ve ark 1989, Jawetz ve ark 1989). Araştırmacılar örneklerin hiç birinde ne *Campylobacter* türüne ne de dışkı kökenli diğer Gram negatif bir bakteriye rastlamışlardır. İzole edilen diğer izolatların insan derisi kalıcı flora mikroorganizmalarından olduğu belirlenmiştir.

Sarıkaya (2001) ilköğretim çağındaki 100 öğrenci elinden yaptığı örneklemede % 27 oranında ve çeşitli türlerde (*Aspergillus* ssp., *Penicillium* ssp., *Epidermophyton piloccosum*, *Trichophyton tansurans*) mantar izole etmiştir. Uçan (2001)'in çalışmasında ise kalıcı florada bulunmadığı bildirilen mantarlardan *Aspergillus* ssp. ve *Penicillium* ssp. %10 oranında izole edilmiştir. Uçan (2001)'in SÜVF öğrencileri arasında yaptığı çalışma ile öğrencilerde *S.aureus* ve MRSA taşıyıcılığı gösterilmiştir. Dolayısıyla söz konusu enfeksiyonlarla çalışılırken öğrencilerin de olası bir enfeksiyon rezervuarı olabileceğine dikkat çekilmiştir.

Barros ve ark (1999) çocuklarda ishal ve solunum yolu hastalıklarını oluşturan potansiyel risk faktörlerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, Brezilyada 40 çocuk sağlık merkezinden 667 çocuğu 8 aydan fazla süreyle takip etmişlerdir. Araştırma sırasında merkezlerde el yıkama alışkanlığının seyrek olduğunu ve çocuk bezi değişiminin yaklaşık % 30'unun hijyenik olmadığını gözlemlemişlerdir. İshalli hastalıklar için risk faktörlerinin, yemek enasında sineklerin varlığı, yemek öncesi ve tuvalet sonrası el yıkama alışkanlığının olmaması olarak sıralanmıştır.

Ayliffe ve ark (1990) akut bulaşıcı hastalıkların önlenmesinde ilkokul çağındaki çocuklarda zorunlu-planlanmış bir el yıkama programının etkisini değerlendirmek için çalışma yapmışlardır. Çalışma iki grup çocukla yapılmış, bir grup çocuktan ellerini günde en az 4 kere yıkamaları istenmiş diğer grup kontrol olarak tutulmuş ve sık el yıkama uygulamaları yapılmıştır. Çocuklar 37 gün takip edilmiş, ellerini yıkayan gruptaki çocuklarda kontrol grubuna göre akut bulaşıcı hastalıkların varlığı daha az gözlenmiştir. Özellikle sindirim sistemi enfeksiyonlarının daha az şekillendiğini ve zorunlu el yıkama programı ile akut bulaşıcı hastalıkların azaltılabileceği bildirilmiştir.

Curtis ve ark (2000) el hijyen alışkanlıklarının geliştirilmesi ve ishalle ilgili problemlerin belirlenmesi üzerine çalışmalar yapmışlar ve çocuklarda ishalli hastalıkların yemekten önce ve dışkı ile temas sonrası ellerin yıkanması ile önlenebileceğini bildirmişlerdir.

Manun ve ark (1997) genç çocuklar arasında ishali azaltmak için eğitimsel hijyen müdahalesi uygulamışlardır. Bunun için çocukların tuvalet alışkanlıkları ve çeşitli el yıkama alışkanlıklarının değerlendirilmesini kullanmışlardır. Çocukların ailelerini gözlemlemişler, mulakatlar sonucunda yemek yemeden önce ve yemek yedikten sonra ellerin yıkanmasının arttığı ve tuvalet hijyeninin daha düzenli olduğunun gözlendiğini bildirmişlerdir.

Kaltenthaler ve ark (1995) 20 ilkokulda yaptıkları araştırmada çocukların ellerinde ve çevresel yüzeylerde dışkı kökenli bakterileri araştırmışlardır. Araştırmaları sırasında çocuklara el yıkama alışkanlığı ile ilgili dersler vermişler, iyi bir temizlik bilgisine sahip çocukların ellerinde daha az kire ve mikroba rastlamışlardır. Aynı araştırmacılar buldukları sonuçları Townsend Deprivation Index'in

değerlerini kullanarak yoksulluk belirtilerini bu el sonuçları ile karşılaştırmışlar ve daha yoksul olan okullarda öğrenim gören çocuklarda daha fazla sayıda mikrop bulunduğunu bildirmişlerdir.

### 1.1. Staphylococcus

İnsan ve hayvanlarda çeşitli hastalıklara yol açabilen Stafilocoklar eski zamanlarda bazı araştırmacılar tarafından irinde görülmüş olmakla beraber, Stafilocokları ilk kez 1878'de Robert Koch tanımlamış, 1880'de Pasteur sıvı besiyerinde üretmiş ve 1881'de İskoçyalı cerrah Alexander Ogston fare ve kobaylar için patojen olduğunu vurgulamıştır. Staphylococcus terimi *staphyle* (üzüm salkımı) tabirinden türetilmiş ve karakteristik kümelenmeler yapmalarından dolayı Alexander Ogston tarafından kullanılmıştır. Rosenbach 1884'te beyaz renkli kolonileri *Staphylococcus albus*, sarı portakal rengi kolonileri ise *Staphylococcus aureus* olarak isimlendirmiştir. Bu ayırım yakın zamana kadar devam etmiştir (Batıkulu 2006). Stafilocoklar hastalık örneklerinden ilk izolasyonu ise Rosenbach tarafından 1884 yılında yapılmıştır (Bilgehan 1990).

Stafilocokların çoğu sıcak kanlı hayvanların derisinde, deri ile ilişkili bezlerin kanallarında ve mukozalarında doğal olarak bulunurlar. Bir kısmı da insan ve hayvanlar için patojen ve çoğu fırsatçı patojenlerdir (Batıkulu 2006).

Stafilocok türleri DNA / DNA ilişkileri ve fenotipik özelliklerine göre en az dört grup altında toplanmaktadır: *Staphylococcus epidermidis* grubunda; *S.epidermidis*, *S.capitis*, *S.warneri*, *S.haemolyticus*, *S. hominis* ve *S.saccharolyticus* *Staphylococcus saprofiticus* grubunda; *S. saprofiticus*, *S.cohnii* ve *S. xylosus* *Staphylococcus simulans* grubunda; *S. simulans* ve *S. carnosus* *Staphylococcus sciure* grubunda; *S. sciure* ve *S. lentus* türleri yer almaktadır. *S. aureus*, *S.auricularis*, *S.intermedius*, *S.hycus* ve *S. caseolyticus* herhangi bir gruba yerleştirememiştir (Batıkulu 2006).

Bazı Stafilocok türleri insan vücudunun çeşitli bölgelerde kolonize olurlar. *S. aureus* normal insanların % 10-40'ının, hastanede çalışanların ve hastanede yatan hastaların % 70'inin burun deliği mukozasında kolonize olmuşlardır. *S. epidermidis*, *S. aureus*'un bulunmaması hallerinde burun deliği mukozalarından soyutlanan

stafilokokların % 90-100'ünü oluşturur. Ayrıca aksilla, inguinal, perineal, yüz ve ayak parmakları derisinde de bulunurlar. *S. hominis* ve *S. haemolyticus*, aksiler, inguinal ve perineal deride, *S. capitis*, baş derisinde, *S. auricularis* dış kulak yolu derisinde kolonize olurlar. *S. saprophyticus* özellikle uroepitelyal hücrelere yapışmak suretiyle urogenital mukozada kolonize olur (Gülbandılar 2009).

İnsanlardaki stafilokok enfeksiyonlarında patojen olarak ilk sırayı *S.aureus* alır. Bundan başka fırsatçı patojenler olarak *S.epidermitis* ve *S.saprophyticus* sıklıkla enfeksiyon oluştururlar. Daha nadir olarak *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. warneri*, *S. saccharolyticus*, *S. cohni* ve *S. simulans*'ın fırsatçı enfeksiyonlarına rastlanılmaktadır (Azap ve ark 2003, Batıkulu 2006)

Tek tek incelendikleri zaman stafilokok hücreleri diğer koklara göre daha çok ve yuvarlağa yakın şekildedir. Ayrıca gerek tek ve gerekse çeşitli kültürlerden elde edilen stafilokoklar hücre görünümü bakımından birbirinden önemli bir farklılık göstermezler. Stafilokoklar yaklaşık olarak 0,5-1,5 µm çapındadır. Üreme esnasında bölünme sonucu meydana gelen hücreler birbirlerinden ayrılmazlar ve üç boyut yönünce çoğaldıklarından üzüm salkımına benzer kümeler yaparlar. Katı besiyerinde daha çok meydana gelen bu kümeler lam-lamel arasında ve ıslak ortamda incelenirse üç boyutlu, kurutulup boyandıktan sonra incelenirse iki boyutlu üzüm salkımına benzerler. İrinden ve sıvı besiyeri kültürlerinden yapılan preparatlarda bu kümeciklerin 3-5 noktadan daha az taneli olarak oluştuğu ve bazı kez ikişer ikişer koklar halinde diplokoklara, ya da 3-4 bakteriden ibaret tetrad ve kısa zincirler şeklinde buldukları görülmektedir. Burada kokların şeklinin tam yuvarlak ve bakterilerin birbirine benzer görünümde olması stafilokoklar için tipik ise de streptokoklarla bir arada buldukları zaman ikisini görünümüne göre ayırt etmek olanaksızdır. Tipik üzüm salkımı görünümü vermeyen stafilokokları, streptokoklardan ayırt etmede kullanılan en iyi yöntem katalaz testi olup stafilokoklarda deney olumlu olduğu olup streptokoklarda olumsuzdur. Stafilokoklar sporsuz, hareketsiz ve kapsülsüzdürler. Bazı kökenlerinde belirgin bir kapsül yada mukus katmanı olur. Hücre çeperleri özel yapıda olup peptidoglikan, teikoik asit ve türe özgü presipitinojen protein birimlerini bulundurur. (Tunail 2000).

Stafilokoklar basit besiyerleri dahil bir çok besiyerinde üremekle beraber kanlı besiyerlerinde daha iyi ürerler. Fakültatif aneorobtur (Keiser ve ark1994,

Konaç 2006). Yalnız *S. saccharolyticus* aneorebturn. Optimal olarak 37°C de ve pH 7,4'te ürerler. Jeloz besiyerinde bolca ürer ve yuvarlak kenarlı mat, kabarık, parlak yüzeyli, S tipinde ve 1-2 mm çapında koloniler meydana getirirler. Bir kısım stafilocoklar altın sarısı renginde pigment oluştururlar (Erganiş ve ark 1995, Gülbandılar 2006).

Besiyerlerine glikoz, kan, serum, haben sıvısı gibi maddeler konularak zenginleştirilirse üreme daha çabuk ve kolay olur. Kanlı jeloz plaklarında üretilen stafilocoklardan çoğu kolonilerinin etrafında tam hemoliz yaparlar. Diğerleri ise hemoliz oluşturmazlar. Üremeleri % 10 ve daha az NaCl içeren ortamlarda iyi, % 15 NaCl'li ortamlarda zayıftır. Mannitol'ü koagulaz pozitif (patojen) stafilocoklar parçaladıkları halde koagulaz negatif olanlar parçalamazlar. Bu nedenle mannitole etki, bir patojenlik deneyi olarak kullanılmaktadır ve koagulaz testinden sonra *S.aureus*'u diğer stafilocoklardan ayırt etmede en yararlı deneydir (Töreci 1989, Baird ve Lee 1995, Gülbandılar 2006).

Stafilocoklar fiziksel şartlara oldukça dayanıklı bakterilerdir, 60°C de 30 dakikada bir saat süre ile canlılıklarını muhafaza ederler. Aynı şekilde sporsuz olmalarına rağmen kuruluğa karşı dayanıklılıkları fazladır. İrin içerisinde kurutulurlarsa haftalarca canlılıklarını koruyabilmektedirler (Gündüz ve ark 2005).

Genel olarak sulfonamid ve antibiyotik maddelere karşı dirençleri diğer bakterilere göre fazla olmakla beraber kemoterapötiklere hızla direnç kazanarak onlardan etkilenmeyen kökenler haline dönüşürler. Stafilocoklar arasında metisilin direnci gittikçe artmaktadır. Bu antibiyotiğe dirençli stafilocoklar *in vitro* deneylerde sefalosporinlere duyarlı bulunsalar da bu antibiyotiklere *in vivo* olarak direnç gösterirler (Keiser ve ark 1994).

Stafilocok enfeksiyonlarında açıkça bağışıklık ortaya çıkmaz. Gerek doğal ve gerekse sonradan kazanılan bağışıklık hüümorol olmaktan çok hüüresel olup daha çok mikroorganizmaların fagositozuna bağlıdır (Bilgehan 1990).

### 1.1.2. Staphylococcus türleri

#### *Staphylococcus aureus*

Yirminci yüzyılda ortalama insan yaşam süresinde belirgin artış olmuştur. Dünya ortalamasına bakıldığında, 1955 yılında 48 yaş olan ortalama yaşam süresi 1997 yılında 66 yaşa kadar uzamıştır. Bu da yarım yüzyıldan az bir sürede % 38'lik bir artış demektir. Yaşam beklentisindeki bu kazanımların pek çok sebebi vardır, ancak en önemli sebeplerinden biri enfeksiyon hastalıklarına bağlı morbidite ve mortalitenin azalmasıdır. Enfeksiyon hastalıklarının azalması çok faktörlü olmasına rağmen, üç ana faktör üzerinde durulabilir. Birinci faktör; artmış sanitasyon ve hijyenik koşullar, ikinci faktör; etkili aşuların geliştirilmesi, üçüncü faktör ise 1930 ve 1940'lı yıllardan başlayarak güvenli ve etkili antimikrobiyal ajanların keşfi ve üretimidir. Bu başarılarla rağmen, enfeksiyon hastalıkları insanların karşılaştığı en önemli sağlık problemlerinden biri olmaya devam etmektedir. Tüm dünyada görülen ölümlerin en önemli nedenlerinden biridir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) istatistiklerine göre, 1997 yılında dünyada her üç ölümden biri enfeksiyöz ya da paraziter sebeplerden kaynaklanmaktadır (Batıkulu 2006).

Enfeksiyon hastalıklarına bağlı ölümlerin ortalama % 95'i gelişmekte olan ülkelerde görülmektedir. Bu ülkelerde ölümlerin % 43'ü, gelişmiş ülkelerde ise % 1'i enfeksiyonla ilişkilidir. *S.aureus* antibiyotiklerin henüz keşfedilmediği dönemlerde çok ağır seyreden, tedavisi güç, ölümcül enfeksiyonlara neden olan bakterilerden biriydi. Günümüzde de nozokomiyal patojenler arasında öneminin giderek artması, epidemilere yol açabilmesi ve çoklu antibiyotik direncine bağlı tedavi seçeneklerinin kısıtlı olması nedeniyle dünya tıp gündeminin ilk sıralarında yer almaktadır (El-Nageh 1995, Batıkulu 2006, Yerer ve ark 2007).

*S. aureus*, vücudun çoğu bölgelerinde enfeksiyona yol açabilen güçlü bir patojendir. Birçok toksin ve invazyon faktörü üretmesi, bu güçlü patojenitenin temelini oluşturur. Yapılan bir çalışmada, yumuşak doku ve deri enfeksiyonlarının % 33'ünden; hastane kökenli pnömoni ve kan dolaşımı enfeksiyonlarının sırasıyla % 42 ve % 33'ünden; cerrahi yara enfeksiyonlarının % 33 ve üriner enfeksiyonların ise % 9'undan soyutlandığı bildirilmiştir (Doğukan ve ark 2006). İnsanlarda enfeksiyon yapan patojen stafilokokların kaynağı yine insanlardır. Doğal olarak en fazla burun



ve boğaz boşluğunda, insan ve hayvan dışkılarında, ciltte apseli yaralarda ve sivilcelerde yoğun olarak bulunurlar. Gıdalarda ve gıda işletmelerinde, elle gıda hazırlayanlarda, hastane personeli ve hastane ortamlarında da yaygın olarak bulunurlar. Nazal stafilokoklar, taşıyıcılarla çevreye yayılarak infeksiyonlara sebep olurlar. Taşıyıcı olan ve özellikle gıda sektöründe bizzat elleriyle gıda hazırlayanlar stafilokok besin zehirlenmelerinin önemli kaynağıdır (Gülbandılar 2009).

*S. aureus* özellikle direkt ve indirekt temas ile yayılmakta, daha seyrek olarak ta hava yolu ve kontamine eşyalar ile temas sonucu bulaşmaktadır. Hastane ortamında bakterinin enfekte kişiden sağlık personelinin elleri ve giysileri ile aktarılması önemli bir bulaşma yoludur. İnsan ve hayvanlarda sebep oldukları apse, sivilce ve enfekte yaralarda yerleşerek buralardan gıda maddelerine bulaşabilirler. Yetişkinlerde burun, *S. aureus*'un en yoğun bulunduğu bölgelerden biridir. Nazal taşıyıcılık oranı genel popülasyonda % 10-40 arasında değişmektedir. *S. aureus* hem toplum hem de hastane kökenli lokal ve sistemik infeksiyonlardan sıklıkla izole edilen ve metisiline direnci nedeniyle de tedavisi güç olan bir mikroorganizmadır (Gülbandılar 2009).

*S. aureus* toplumdan kazanılmış infeksiyonlara yol açabildiği gibi, koagülaz negatif stafilokoklarla birlikte nozokomiyal bakteriyemilerin de birincil sebebidir (Demirdal ve ark 2006).

*S. aureus* suşları, etkisi trombine benzer bir enzim olan koagulazı üretme yeteneğindedirler. Koagulaz da trombin gibi kanda bulunur fibrinojeni fibrine dönüştürür ve koagülasyon meydana getirir. *S. aureus* için anahtar niteliği taşıyan bu test tavşan kanı plazması ile yapılır. *S. aureus* kültürü ile karşılaştırıldığında "clumping factor" denilen kümeleşme meydana gelmesi hücre duvarına bağlı (partiküle bağlı) koagulaz ile plazma fibrinojeninin reaksiyona girdiğini gösterir. Tavşan plazması ile bakteri hücrelerinin serbest koagulaz enzimlerinin etkisiyle plazmanın koagülasyonunda gerçekleşir. *S. aureus* suşlarının tamamı koagulaz üretmediği gibi, *S. aureus* dışında; *S. delphini*, *S. schleiferi subsp. schleiferi*, *S. hyicus subsp. hyicus* ve *S. intermedius* türlerinin de partiküle bağlı veya serbest koagulaz ürettikleri belirlenmiştir (Tunail 2000).

*S. aureus* uygun koşul bulduğunda hızla çoğalır ve suşa bağlı olarak A, B, C1, C2, C3, D, E, G, H toksinlerinden birini veya birkaçını oluşturabilir. F toksini

diğer toksinlerden şok sendrom denilen ciddi toksik rahatsızlıkla ayrılmakta ve F toksini "Toksik Şok Sendromu Toksini" (TSST-1) olarak adlandırılmaktadır. Bu toksinin etkisini belirlemek için Rhesus maymunları kullanılmış ve çok farklı hastalık belirtileri görülmüştür. Akciğerlerde su toplanması (ödem), endotel hücrelerinin dejenerasyonu ve böbrek yetmezliği gibi ciddi rahatsızlıklar ve şoka sokan bir toksik etki gözlenmiştir. Stafilokokal gıda zehirlenmelerinde hemen her zaman enterotoksin oluşturan *S. aureus* belirlenmiştir. Ancak *S. aureus*'dan başka enterotoksin oluşturan suşlar da vardır. Bugüne kadar enterotoksin oluşturduğu saptananlar; *S. haemolyticus*, *S. cohnii*, *S. xylosum*, *S. equorum*, *S. lentus*, *S. capitis*, *S. intermedius*'dur (Tunail 2000).

*S.aureus*'un sebep olduğu ölümcül enfeksiyonlar 1941 yılında penisilin G'nin kullanıma girmesiyle önemli ölçüde azalma göstermiş ancak kısa sürede penisilin dirençli suşlar ortaya çıkmıştır. Beta-laktamaz enziminin yol açtığı bu direnç sorunu, 1959 yılında bu enzime dayanıklı metisilin kullanıma girmesiyle aşılmış ancak ilk MRSA izolasyonu 1961 yılında bildirilmiştir (Uçan 2001, Sancak 2007, Yaman 2010). Fidan ve ark (2000) çeşitli klinik örneklerden izole ettikleri 100 stafilokok suşunun metisilin direncini *S.aureus* için % 55 olarak bulmuşlardır. Yerer ve ark (2007) Tıp Fakültesi hastanesi YBÜ'de ki hastalarda MRSA taşıyıcılığını % 21.7 olarak bulmuşlardır. Sancak ve Günalp (2001) 83 sağlık çalışanı üzerinde yaptıkları bir çalışmada elde MRSA taşıyıcılığını % 16,9 olarak bildirmiştir. Dündar ve Sönmez Tamer (2009)'in üç yıllık bir araştıma süresinde klinik örneklerden izole edilen *S.aureus* suşlarında 2005, 2006 ve 2007 yıllarında sırasıyla % 34, % 14 ve % 21 metisilin direnci saptamışlardır. MRSA suşlarının sıklığında 2006 yılında görülen belirgin düşüş, aynı yıl içinde Yoğun Bakım Ünitesinde saptanan klonal *Acinetobacter* salgınına karşı alınan yoğun infeksiyon kontrol önlemlerinin; 2007 yılındaki göreceli artış da bu önlemlerin salgın sonunda gevşetilmesinin yan sonucu olarak değerlendirilmiştir.

MRSA'lara bağlı infeksiyonların tedavisi için ilaç seçiminde vankomisin rağbet görmektedir (Gülhan ve ark 2007). Dolayısıyla vankomisine karşı gelişecek direnç ciddi bir problem olacaktır (Uçan 2001) ve problem 1997 yılında Japonya'dan vankomisine orta düzey dirençli ilk *S.aureus* suşunun ("vancomycin intermediate resistant *S.aureus* [VISA]") (MİK=8 µg/mL) bildirilmesiyle başlamıştır (Ünal 2009).

Bunu ABD, Avrupa ve Kore'den bildirilen suşlar izlemiştir (Azap ve ark 2003). Söz konusu olgularda VISA'nın ortaya çıkışı, MRSA enfeksiyonu için uzun süredir almakta oldukları vankomisin tedavisi ile ilişkilendirilmiştir (Ünal 2009).

*S. aureus* zoonotik bir enfeksiyon etkeni olup, rezervura şekline göre antropozoonoz, zooantropoz veya amfiksenöz; bulaşma şekline göre ise, direkt yada saproozoonoz karakterde enfeksiyonlara sebep olur (Erganiş ve Uçan 2001). Stafilokoklar ortam koşullarına karşı dayanıklı mikroorganizmalar olup doğada çok yaygın bulunurlar (Bilgehan 1990). Burunda *S.aureus* taşıyıcılığı enfeksiyonların epidemiyoloji ve patogeneğinde anahtar rol oynamaktadır. *S.aureus* insanların % 10-40'ında, özellikle hastanede çalışanların ya da hastanede yatan hastaların % 70'inde burun deliği mukozalarında taşınır (Oğuzkaya Artan ve Çürük 2005). Buradan öksürük ve aksırık damlacıkları aracılığı ile yayılarak taşıyıcı kimselerin derisine ve üst solunum yollarına bulaşmaktadır. Özellikle mukus parçacıkları içinde kurudukları zaman uzun süre canlı kalırlar (Bilgehan 1990).

*S. aureus* enfeksiyonlarının doğal seyri özetlenecek olursa; pekçok yenidoğan, çocuk ve yetişkinler *S. aureus* ile kolonize olurlar ve bu mikroorganizmayı nazofarenkslerinde, bazen cilt ve giysilerinde, daha nadiren vajinalarında ya da istisnai olarak rektum veya perineal bölgelerinde barındırırlar. Bu bölgelerdeki *S. aureus* cilt veya müköz membranlardaki herhangi bir bölgeyi kişiden kişiye transfer yoluyla, aerosol yolla veya direk kontakt yoluyla konakları kontamine ederler. Müköz membranlar ve cilt, lokal doku invazyonuna karşı çok etkili bir bariyer oluştururlar. Bu bariyer travma ya da cerrahi müdahale ile bozulursa, *S. aureus* alttaki dokuya girerek, nekrotik doku, fibrin ve çok sayıda canlı ve ölü polimorfonükleer lökositten oluşan lokal bir abse lezyonuna yol açabilmektedir. Doğumdan kısa bir süre sonra çoğu yenidoğan çevredeki yakın insanlar aracılığıyla *S.aureus* ile kolonize olur. Kolonizasyon bölgeleri; umbilikal kordon, perineal alan, cilt ve bazen de gastrointestinal sistemdir. *S. aureus* ayrıca giysileri ve çarşafı da kontamine ederek bir süre sonra nazal bölgede kolonize olurlar. Çocukların ve yetişkinlerin % 25 kadarı taşıyıcı olmaktadır. Herhangi bir zamanda yetişkinlerdeki nazal taşıyıcılık oranının, mevsimsel ve lokal epidemiyolojik faktörlere bağlı olarak, % 20 ile % 40 arasında değişmektedir. Yaklaşık olarak nüfusun % 20'si sürekli, % 60'ı ise geçici olarak *S. aureus* ile kolonize olur, % 20'si ise hiç kolonize olmaz.

Bazı gruplar *S. aureus* ile kolonize olmaya eğilimlidir. Örneğin doktorlar % 50, hemşireler % 70 ve hastane koğuş görevlileri % 90 sıklıkla olmak üzere, % 33 olan genel popülasyon taşıyıcılık oranlarına göre, daha yüksek nazofarengeal taşıyıcılık oranlarına sahiptirler. İnsülin kullanan diabetik hastalar, kronik hemodiyaliz hastaları, çeşitli dermatolojik bozuklukları olan hastalar, yasadışı intravenöz ilaç kullanıcıları genel popülasyona göre daha yüksek taşıyıcılık oranlarına sahiptir. Taşıyıcılar organizmayı nazal bölgeden ciltlerine transfer ederler. Travma organizma için giriş kapısı oluşturur, bunu lokal ve bazen generalize enfeksiyon izler, bu örnekte organizma endojen orjinli olabileceği gibi başka vakalarda hastane personeli veya bir aile üyesinden de geçebilir (Batıkulu 2006, Gülbandılar 2009).

### **Koagülaz Negatif Stafilokok (KNS)**

Koagülaz negatif stafilokoklar (KNS) klinik mikrobiyoloji laboratuvarında en sık izole edilen mikroorganizmalar arasında yer alan geniş bir gruptur (Nergiz ve ark 2007). KNS'ler insan deri ve mukozaları başta olmak üzere nemli bölgelerde, özellikle vücudun dışa bakan yüzeylerinde (Kocazeybek ve ark 2001, Christensen ve ark 1990) ve bir çok vücut bölgesinde normal flora üyesi olarak bulunan gram pozitif bakterilerdir ve doğal yaşam bölgesi olan insan derisinden tam olarak uzaklaştırılmaları zordur. Hastane ortamında ve çevrede de bulunabilirler. Ancak bağışıklık sisteminin doğuştan baskılandığı veya sonradan herhangi bir sebeple vücut direncinin azaldığı hallerde fırsatçı patojen olarak çeşitli enfeksiyonlara yol açabilirler. İntravenöz katater, merkez sinir sistemi şantı ile kalp kapağı gibi protez implantlarda enfeksiyonlara sebep olabildikleri gibi periton diyalizi yapılan böbrek yetmezliği olgularındaki peritonitinde başlıca etkenidirler ve bakteriyemi olgularında da sıklıkla karşılaşılan patojenler arasında yer almaktadırlar (Christensen ve ark 1990, Sewell ve ark1982). Bu enfeksiyonların patogeneğinde, stafilokokların yabancı cisimlerin yüzeylerine yapışma ve bunun sonunda bu yüzeylerde biyofilm oluşturma yetenekleri rol oynamaktadır. Yabancı cisimlere yapışan fibrinojen, fibronektin gibi konak proteinleriyle üreyen stafilokokların, mukoz bir madde üreterek içine gömüldükleri ve böylece oluşan kalın biyofilm tabakalarının bakteriyi kemoterapötiklerin etkisinden ve bağışıklık sisteminin humoral ve hücrel mekanizmalarından koruduğu, septisemi tabloları meydana getirdiği bilinmektedir.

*İnvivo* ve *invitro* çalışmalarda KNS'lerin bir kısmı slime denilen ekstrasellüler maddeyi sentezler. Slime yapımı önemli bir virülans faktörü olarak kabul edilmekte ve KNS'lerle oluşan klinik infeksiyonların belirleyicisi olduğu düşünülmektedir (Kantarcıoğlu ve Yücel 2002). Yapılan çalışmalarda slime pozitifliğini, Nourizade ve Sultan (1993) % 53, Yazgı ve ark (1997) % 21, Boussard ve ark (1993) % 52, Marone ve ark (1993) % 48, Drozenova ve Petras (2000) % 13, Ay ve ark (2002) %29 olarak saptamışlardır.

KNS'lerde metisilin direncini Özgüneş ve ark (2000) % 82, Udo ve ark (1995) % 47, Drozenova ve Petras (2000) % 63, Marone ve ark (1993) % 46, Ay ve ark (2002) % 49 olarak bulmuşlardır. Ay ve ark (2002)'nin yaptığı araştırmaya göre slime oluşturan örneklerde metisilin direnci % 80, slime oluşturmeyen örneklerde ise %36 olarak bulunmuştur. Slime oluşturan örneklerin metisiline daha yüksek oranda direnç gösterdiği belirlenmiştir.

Udo ve ark (1995) KNS'lerde slime oluşumu ve antibiyotik direncini araştırmış, *S.epidermidis* suşlarında çoklu antibiyotik direnci bulunduğunu bildirmiştir. Drozenova ve Petras (2000) ve Marone ve ark (1993) slime oluşturan örneklerde çoklu direnç saptadıklarını, antibiyotik direncinin slime oluşumu ile arttığını, Boussard ve ark (1993) slime oluşturan örneklerin en az yedi antibiyotiğe dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Akyar ve ark (1997) slime pozitif suşlarda kinolon, sefuroksin, penisilin ve meropenem direncinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

*S. epidermidis*, genellikle deri ve üst solunum yolları mukozasında bulunabilen koklar olup kültür ve irin içerisinde dörtlü, ikili ya da düzensiz gruplar halinde görülürler. Gram olumlu olup jelozda kirli beyaz renkte ve *Staphylococcus aureus*'a göre daha küçük, konveks, düz yada granül yüzeyli koloniler yaparlar. Bazıları sarı ya da turuncu pigment yapabilirler. Fakütatif anaeropturlar ancak oksijenli ortamda daha iyi ürerler. Üreme dereceleri 15-45°C olup en iyi 30-37°C de ürerler.% 7,5 NaCl ortamında iyi üremekle beraber % 10 NaCl ortamında daha güç üreme gösterirler (Keiser 1994).

Bazıları bakteriosin ve stafilokoksin niteliğinde ve başka stafilokok ve bakteriler üzerine bakteriyostatik veya bakterisit etki yapan antibiyotik maddeler

oluştururlar. Faj tiplendirmeleri zordur. Kökenlerin çoğu novobiyosin'e duyarlıdırlar. Diğer antibiyotiklere karşı direnç durumları değişkendir (Bilgehan 1990).

İnsanda normal mukozada bulunmasına karşılık en fazla buldukları yer insan derisidir. Daha çok genel düşünlük ve vücut direncinin çok azaldığı hallerde fırsatçı patojen olarak çeşitli enfeksiyonlara sebep olurlar. Ayrıca başka bakterilerle beraber ortak enfeksiyonlar oluşturmaktadırlar. Yumuşak dokuların apseleri, yara ve konjaktiva enfeksiyonları, pnömoni, menenjit, sepsis, endokardit bazen idrar yolları hastalıkları gibi enfeksiyonları görülmektedir. *Mycobacterium tuberculosis* ile birlikte akciğer kavernlerinde ve diğer bakterilerle beraber uretra iltihaplarında *S. epidermidis*'e rastlanabilir. Tramvatic kafa kırıklarında, ventrikulostomi ve Beyin omurilik sıvısı (BOS) kateterizasyonlarından sonra, ayrıca hidrosefalilerde oluşan kafa içi enfeksiyonların bir çoğundan *S. epidermidis* sorumludur. En sık rastlandığı yerlerden bazılarıda kalp-damar kateterizasyonu ve çeşitli ameliyat sonrası enfeksiyonlardır (Jawetz 1989).

*S. saprophyticus*'un görünüm ve üreme özellikleri *S. epidermidis*'e benzemektedir. Daha çok anaerob koşullarda ürer. Aerop koşullarda üremesi çok zayıftır. Bu da koagülaz negatif olup mannitole ve trehaloza anaerob koşullarda etkisiz ancak *S. epidermis*'den farklı olarak aerop koşullarda etkilidir. Yine ondan farklı olarak fosfatazı yoktur ve novobiyosine dirençlidir. Vücut direncinin zayıfladığı durumlarda fırsatçı patojen olarak enfeksiyon oluştururlar. Daha çok kadınlarda olmak üzere idrar yolları enfeksiyonları görülmektedir. İdrar yolları epiteline özel olarak yapışma özelliği vardır (Bilgehan 1990).

*S. capitis*, insan baş derisi, kaş, yüz, ense, kulak bölgeleri derisinde, bu derinin yağ bezleri civarında bulunurlar. Nadiren yara ve idrar yolları enfeksiyonlarından, ender olarak da septisemi olgularından izole edilmektedir (Ateş 2006).

*Staphylococcus warneri*, daha çok hayvan ve özellikle primatların derilerinde bulunur. İnsan enfeksiyonlarından (septisemi, endokardit, konjonktivit, yara ve idrar yolları enfeksiyonları) izole edildiği bilinmektedir (Drozenova ve Petras 2000).

*Staphylococcus hominis*, insan derisinde en fazla bulunan stafilokoklardan birisidir. Koltuk altları, pubis, inguinal bölge derilerinde ve daha çok deri bezlerinin ağız çevresinde bulunurlar. Septisemi, konjunktivit, idrar yolları ve yara enfeksiyonlarından izole edilen koagulaz olumsuz stafilokokların % 10'unu oluştururlar (Bilgehan 1990) .

## **1.2.Mantarlar**

Mantarlar doğada çok yaygın bulunan büyük çoğunluğu saprofit olan, klorofil içermemeleri ile alglerden, genellikle çok hücreli ve büyük olmaları çekirdek membranının bulunması ve çekirdek'esahip olmaları nedeni ile bakterilerden ayrılan organizmalardır.

Mikroskopik olarak bitki hücrelerine benzeyen mantarlar hifa, hücre duvarı, sitoplazmik membran, endoplazmik retikulum, vakuol, nükleus, mitokondria, ribozom, flagellum yapılarından oluşur. Makroskopik morfolojilerinde ise 2 çeşit temel koloni morfolojisi gösterirler: Maya benzeri kolonilere sahip mantarlar dimorfik karakterde olup insan ve hayvanlarda sistemik enfeksiyonlara neden olan türleri içerir. Miselyumlu kolonileri kapsayan 2. tip koloni morfolojisinde ise insan ve hayvanlarda kutan mikozezlere neden olan türler bulunmaktadır (Ateş 2006).

Mantarların yaklaşık olarak 110.000 türü vardır (Ateş 2006). Bunların bir kısmı insanlarda ve hayvanlarda önemli mikoze veya sistemik enfeksiyonlara neden olur. Dermatofitler, *Microsporum*, *Trichophyton* ve *Epidermophyton* türleri enfeksiyona sebep olan mantarlar arasında sayılır. *Blastomyces*, *Histoplasma* ve *Coccidioides* türleri ise sistemik enfeksiyonlara sebep olurlar. Bazı mantar türleri (örneğin *Rhodotorula* ssp) deri kontaminantı olarak zaman zaman izole edilirken *Aspergillus*, *Penicillium* gibi cinslere ait türler halk sağlığı yönünden önem arz ederler (Collins ve ark 1995).

## **1.3. Bakterilerin İdentifikasyonunda kullanılan Otomatik Sistemler**

Birçok infeksiyöz hastalıkta patojen mikroorganizmanın kimliğinin tespit edilmesi tedavinin ilk basamaklarından birisini oluşturur. Bir mikroorganizmanın kimliklendirilmesi identifikasyon adını alır. İdentifikasyon işlemleri, o bakterinin ait

olduğu cinsin ve spesifik epitelinin belirlenmesine kadar devam ettirilir. Gerektiđinde tiplerine (serotip, genotip vs) ve alt tiplerine kadar ilerletilir (Us 2007).

Mikrobiyolojik metotlar, geleneksel ve hızlı metotlar olmak üzere ikiye ayrılır. Geleneksel yöntemler halen altın standart olarak kabul edilmektedir (Blankenfeld-Enkvist ve Brannback 2002). Tıbbi, endüstriyel, gıdasal ve çevresel örneklerdeki mikroorganizmaların ve ürünlerinin izolasyon, identifikasyon ve erken tanı metotlarının geliştirilmesi ile ilgili çalışmalarla uğraşan uygulamalı mikrobiyoloji içerisinde hızlı ve güvenilir test kitleri dinamik ve sürekli gelişen bir alanı oluşturmaktadır. Son yıllarda bakteriyolojik tanı alanında önemli metotlar ortaya çıkmıştır (Fung 2002).

Bilim adamları 1960 ve 1970 yılları arasında birçok sistemi minyatürize etmiş ve onları teşhis kitleri içinde geliştirmişlerdir. Son yıllarda API sistemleri, Enterotube, Minitek, Crystal ID sistem, MicroID, RapID sistemleri, Biolog ve Vitek gibi çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemler, önceleri enterik bakterileri (Salmonella, Shigella, Proteus, Enterobakter vs.) identifiye etmek için tasarlanmışken daha sonraları, fermentatif olmayan bakteriler, Gram pozitifler, anaeroblar ve mayaların identifikasyonlarını yapabilecek şekilde geliştirilmişlerdir. İlk karşılaştırmalı analizlerin çoğu klinik örneklerinin değerlendirilmesine odaklanmıştır. Teşhis kitlerinin karşılaştırmalı analizleri minyatürize sistemlerin kriterlerinin belirlenmesi Fung ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (Fung 2002).

Mikrobiyolojik metotların minyatürizasyonu, materyal ve zaman kazancı ile mikrobiyolojiye hızlı ve kolay çalışma imkanı sağlamıştır. Geliştirilen sistemler ile özellikle rutin teşhis laboratuvarlarında kısa sürede fazla sayıda örnek işlenebilmektedir. Ayrıca bu sistemler gelişmiş laboratuvarların çok sayıda kültür işlenmesi gereken çalışmalarında ve birçok araştırmada kullanılabilir (Fung 2002).



### 1.3.1. VITEK Sistem

Başarılı ve gelişmiş minyatürize otomatik identifikasyon sistemidir. Bu sistemde, plastik kartların her gözünde farklı ayıraçlar bulunmaktadır. Bilinmeyen kültürün sıvı formu plastik kartların her bir gözünün vakum dairesinden verilir ve kart bir inkübatöre kaldırılarak 4-12 saat inkübe edilir. Sistem belirli sürelerle otomatik olarak her bir kartı tarar ve renk değişimi veya gaz oluşumunu her bir göz için veritabanı ile karşılaştırır. VITEK Sistem tipik *E. coli* kültürünü 2- 4 saatte identifiye edebilmektedir. Bir VITEK ünitesi 120 veya daha fazla kartı otomatik olarak değerlendirebilir. Bu sistem özellikle klinik izolatları değerlendirmek için çok güçlü bir veri tabanına sahiptir (BioMérieux Corporate 2010).

VITEK test kartları kapalı kuyucuklardan oluştuğu için aerosol, sıçrama, dökülme ve personel hatalarına bağlı kontaminasyonlara izin vermemektedir. Günümüzde VITEK test kartları üçe ayrılmaktadır. Tarama test kartları ile, dışkıdan enterik patojenler olan Salmonella, Shigella ve Yersinia türleri belirlenebilmektedir. İdentifikasyon test kartları ile, enterik bakteriler, Vibrio türleri, *P. aeruginosa*, non-fermentatif Gram negatif basiller, Streptokoklar, Stafilokoklar, Enterokoklar, Listeria ile Corynebacteria türleri gibi Gram pozitif bakteriler, anaerob bakteriler, Neisseria türleri, Haemophilus türleri, idrardan direk olarak idrar patojenleri identifiye edilebilmektedir (BioMérieux Corporate 2010).

Bu çalışma ile Konya il merkezinde daha çok ilköğretim ve ortaöğretim çağındaki öğrencilerin yoğunlukla kullandığı muhtelif internet kafelerdeki bilgisayar klavyeleri ve mauslarında, Selçuk Üniversitesi kampüsünde üniversite öğrencilerinin kullandığı bilgisayar merkezi (Bilmer)'ndeki bilgisayar klavye ve mauslarda ve Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde görev yapan öğretim üyelerinin ofislerindeki bilgisayar klavye ve mauslarındaki mikroorganizmaların identifikasyonu amaçlanmıştır. Bu çalışma ile klavye ve mauslardaki mikroorganizmaları teşhis ederek günlük hayatta yoğun olarak kullanılan ellerin hangi mikroorganizmalarla temas ettiğini belirleyerek patojen etkenleri ortaya koymak, bu etkenlere karşı ne gibi önlemler alınabileceğini önermek ve mikroorganizma yoğunluğunun ilk ve ortaöğretim, üniversite öğrencileri ve

üniversite öğretim üyelerinin kullandığı bilgisayarlarda olası dağılımını araştırmak amaçlanmıştır.

## **2. GEREÇ ve YÖNTEM**

### **2.1. GEREÇ**

#### **2.1.1. Örnekler**

Konya ili Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerindeki çeşitli internet kafelerdeki bilgisayar klavye ve mauslarından 100 örnek, Selçuk Üniversitesi Bilgisayar Merkezi (Bilmer)'ndeki bilgisayar klavye ve mauslarından 100 örnek ve Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde görev yapan öğretim üyelerinin kişisel bilgisayarının klavye ve mauslarından 100 örnek steril svaplar ile alınarak laboratuvara getirildi.

#### **2.1.2. Besiyerleri**

##### **Kanlı Agar Besiyeri**

Blood Agar (LAB 102563/083) besiyerinden 37 gr tartıldı, 1000 ml distile su ile karıştırıldı ve 121°C de 15 dk otoklavize edilerek steril hale getirildi. Sonra soğumaya (50°C) bırakıldı ve taze defibrine koyun kanı besiyerine (% 5-7 oranında olacak şekilde, yavaşça ve steriliteye dikkat edilerek eklendi, besi yeri köpürtülmeden karıştırılarak kanın homojen dağılması sağlandı ve her bir petri kabına yaklaşık 20 ml miktarında döküldü.

##### **Mac Conkey Agar Besiyeri**

Hazır olarak bulunan Mac Conkey Agar(MERCK VM131665 339) besiyerinden 50 gr tartıldı ve 1000 ml distile su içerisinde homojonize edildi. Daha sonra 121°C de otoklavda tutulmak suretiyle sterilize edildi.

### **Sabourraund's Dextrose Agar Besiyeri**

Sabourraund's Dextrose Agar (LAB 102781/085) besiyerinden 62 gr tartıldı ve 1000 ml distile su içinde homojonize edildi. Daha sonra 121°C de 15 dk otoklavda tutulmak suretiyle sterilize edildi.

### **Brain Heart Infusion (BHI) Besiyeri**

Brain Heart Infusion (BD 9313781) besiyerinden 37 gr tartıldı ve 1000 ml distile su içinde homojonize edildi. Daha sonra 121°C de 15 dk otoklavda tutulmak suretiyle sterilize edildi.

### **Tryptone Soya Agar (TSA) Besiyeri**

Tryptone Soya (LAB 102563/083) besiyerinden 37 gr tartıldı, 1000 ml distile su ile karıştırıldı ve 121°C de 15 dk otoklavize edilerek steril hale getirildi. Soğumaya bırakıldı. Her bir petri kabına yaklaşık 20 ml miktarında döküldü.

### **2.1.3. İdentifikasyon Besiyerleri**

#### **Norveç Üçlü Tüp Besiyeri**

##### **Tüp I**

Pepton	20 gr
Laktoz	10 gr
Glukoz	1 gr
Sodium thiosulphate	0,2 gr
Ferrik amonyum sülfat	0,3 gr
NaCl	6 gr
Agar	17 gr
Fenol red (% 0,2 lik)	12,5 ml
Distile su	1000 ml

Karışımın pH'sı 7,6 ya ayarlandı ve 121°C de 15 dakika otoklavda sterilize edildi. Tüplere aktarıldı ve yatık bir şekilde katılaşmaya bırakıldı. H<sub>2</sub>S, Gaz, Glikoz, Laktoz testleri tüp I' de yapıldı (Lassen 1975).

## **Tüp II**

Pepton	5 gr
Neopepton	5 gr
Mannitol	2 gr
Agar	2.5 gr
Potasyum nitrat	1.7 gr
Fenol red (% 0.2 lik)	20 ml
Distile su	1000 ml

Karışım 121°C de 15 dakika otoklav edilmek suretiyle sterilize edildi. Tüplere aktarılarak dik bir şekilde katılaşmaya bırakıldı. Hareket mannitol testleri tüp II de değerlendirildi (Lassen 1975).

## **Tüp III**

L-Triptofan	0.3 gr
Potasyum dihidrojen fosfat	0.1 gr
Potasyum hidrojen fosfat	0.1 gr
Üre	2 gr
Etanol(% 95 lik)	1 gr
Fenol red(% 0.2 lik)	20 ml
NaCl	0.5 gr
Distile su	1000 ml

Karışım benmaride tinalize edildi. Üre ve indol testleri tüp III de değerlendirildi ( Lassen 1975).

## 2.1.4. Boyalar

### Kristal Viyolet Solüsyonu

#### *Solüsyon A*

Kristal viyolet	2 gr
Etanol (%95'lik)	20 ml

#### *Solüsyon B*

Amonyum oksalat	0.8 gr
Distile su	80 ml

Solüsyon A ve B karıştırıldı. Oda sıcaklığında 24 saat bekletildi, filtre kağıdı ile süzüldü ve koyu renkli şişede saklandı (Collins ve ark 1995).

### Lugol Solüsyonu

İyot	1 gr
Potasyum iyodür	2 gr
Distile su	300 ml

İyot ve potasyum iyodür bir havan içinde karıştırılarak ezildi. Az miktarda su ile eriyinceye kadar ezma işlemine devam edildi. Daha sonra kalan su eklenerek ışıktan koruyacak şişelerde muhafaza edildi (Collins ve ark 1995).

### Safranin Boya Solüsyonu

#### *Stok solüsyonu:*

Safranin	2.5 gr
Etanol(% 95'lik)	100 ml

#### *Kullanma solüsyonu:*

Stok solüsyonu	10 ml
Distile su	90 ml

Collins ve ark (1995)'nın bildirdiği şekilde hazırlandı.

## **Lacto Fenol Mavisi**

Fenol	20 gr
Lactic asit	20 ml
Gliserol	40 ml
Distile su	20 ml
Pamuk mavisi	0.0075 gr

Fenol, distile su içerisinde hafifçe ısıtılarak eritildikten sonra diğer maddeler ilave edildi, karıştırılarak kullanıldı (Collins ve ark 1995).

## **2.2. YÖNTEM**

### **2.2.1. Mikrobiyolojik Muayene**

Örnekler laboratuvarında bakteri izolasyonu için % 7 Koyun Kanlı Agar ve Mac Concey Agara ekildi. Besiyerleri 37°C de 24-48 saat etüvde inkübasyona bırakıldı. Üreme olan besiyerlerindeki kolonilerden saf kültür elde etmek için kanlı agara ekim yapıldı. Mantar izolasyonu için örnekler SDA'ya ekim yapılarak 22°C de 7-15 gün inkübasyona bırakıldı. Bakteriler için her koloniden preparat hazırlanarak gram boyama yapıldı ve mikroskopik olarak incelendi. Mantarlar için üreme olan örnekler koloni morfolojisi ve mantar boyama yapılarak mikroskopik morfoloji yönlerinden incelendi.

### **Gram Boyama**

Preparat hazırlandı, kurutuldu ve uygun şekilde tespit edildi. Preparat önce mor bir boya ile (kristal violet veya metil violet ile 2-3 dk) boyandı. Daha sonra preparat yıkandı. 1 dk Lugol solusyonuyla boyandı daha sonra preparat % 95'lik etil alkol ile dekolarize edildi. Son olarak da safranin ile 30 sn boyandı ve yıkandı. Kurutularak 100 x büyütmele objektifle muayene edildi (Collins ve ark 1995).

### **2.2.2. Katalaz Testi**

Gram pozitif koklara katalaz testi yapıldı. Lam üzerine bir damla H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> konuldu ve platin öze ile bir koloni alınarak H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile karıştırıldı. Gaz kabarcıklarının

görülmesi katalaz testinin pozitif olduğunu gösterdi. Kabarcıkların görülmemesi ise negatif olarak değerlendirildi (Koneman ve ark 1992, Collins ve ark 1995).

### 2.2.3. Koagulaz Testi

Katalaz pozitif Gram pozitif koklara koagulaz testi uygulandı. Lam üzerine bir damla distile su konularak bakteri kolonisinden öze ile bakteri alınarak distile suyla karıştırıldı. Otoagglütasyon yapmayanların üzerine 20 µL tavşan plazması konuldu. Kümeleşmelerin görülmesi koagulaz pozitif, görülmemesi ise koagulaz negatif olarak değerlendirildi (Collins ve ark 1995).

### 2.2.4. Hemoliz Testi

Taze kültürlerden koyun kanlı agara tek koloni düşecek tarzda ekim yapıldı ve 37°C de 1-7 gün inkübe edildi. Hergün koloni etrafında oluşacak hemoliz alanı yönünden incelendi ve hemoliz türü saptandı. Stafilokok türlerinin alfa hemolizineri koloni etrafında açık alan, beta-hemolizineri ise bulanık bir zon meydana getirmesi yönünden incelendi (Collins ve ark 1995).

### 2.2.5. Norveç Üçlü Tüp Yöntemi

Gram negatif bakterilerin identifikasyonunda kullanıldı. Birinci tüp için, öze ve iğne uçlu özeler ile yatık şekilde hazırlanmış olan tüpün yüzey ve dibine ekim yapıldı. İkinci tüp'ün dibine ekim yapıldı. Üçüncü tüp için ise öze ile bakteri kolonisi alınarak üçüncü tüpteki besiyerinin içine daldırılarak ekim yapıldı (Lassen 1975).

#### Değerlendirme (Lassen 1975):

Glukoz	1.tüp	dipte sarı renk
Laktoz	1.tüp	yüzeyde sarı renk
Gaz oluşumu	1.tüp	dipte yırtılma
H <sub>2</sub> S oluşumu	1.tüp	siyah renk
Mannitol	2.tüp	sarı renk
Hareket	2.tüp	yaygın üreme



Üreaz	3.tüp	tüm vasat kırmızı renk
İndol üretimi	3.tüp	yüzeyde pembe halka

## 2.2.6. Mantarların İdentifikasyonu

### Mikroskopik Muayene

Mantarlar morfolojik özellikleri, miselyum yapısı ve durumu, spor şekli ve yapısı ve üreme karakteri göz önüne alınarak cins seviyesinde sınıflandırıldı. (Colins ve ark 1995, Ateş 2006).

Numuneler, SDA'ya steril çalışma kurallarına uyularak ekildi ve oda sıcaklığında inkübe edildi. Kùltürler 4. günden sonra hergün sabah-akşam üreme yönünden kontrol edildi, 3 hafta kadar inkübasyona bırakıldı. Üreme görülen besiyerlerindeki mantarlar identifiye edilmek üzere pasajlandı.

Seloteyp preparatı da denilen yöntemeye göre; 1 damla LFPM boyası temiz bir lam üzerine damlatıldı. Bir parça soleteyp alındı, yapışkan kısmı agar üzerindeki fungal koloniye değdirildi ve lam üzerine boyanın bulunduğu kısma yapııştırıldı.

## 2.2.7. VITEK Sistem ile İdentifikasyon

Bu sistemde kullanılan test kartları oyun kağıdı büyüklüğündedirler ve antibiyotik veya identifikasyon substratları içeren 30 ya da 45 mikro kuyucuktan oluşmaktadırlar. Plastik kartların her gözünde farklı ayıraçlar bulunmaktadır. Bilinmeyen kültürün sıvı formu plastik kartların her bir gözünün vakum dairesinden verildi ve kart bir inkübatöre kaldırılarak 4-12 saat inkübe edildi. Sistem belirli sürelerle otomatik olarak her bir kartı tarar ve renk değışimi veya gaz oluşumunu her bir göz için veritabanı ile karşılaştırır (BioMérieux Corporate 2010).

Vitek 2 cihazı ile koagulaz pozitif stafilkoklar, Gram pozitif basiller ve Gram negatif basiller il kontrol laboratuvarında identifiye edildi.

### **2.2.8. İstatistiksel Analizler**

Sonuçların istatistiği Ki Kare testi ile yapıldı. İstatistiki olarak önemlilik  $p<0.001$  değeri ile ifade edildi.

### **2.2.9. Etik Kurul Kararı**

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Etik Kurulundan 13.04.2010 tarih ve 2010 / 617 nolu etik kurul kararı alınmıştır.

### 3. BULGULAR

Konya ili Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerindeki çeşitli internet kafelerdeki bilgisayar klavye ve mauslarından 100 örnek, Bilmer'deki bilgisayar klavye ve mauslarından 100 örnek ve Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde görev yapan öğretim üyelerinin kişisel bilgisayarının klavye ve mauslarından alınan 100 adet sıvıap örneği ve toplamda 300 sıvıap örneğinde yapılan bakteriyolojik muayene sonucunda 202 (% 67,3) örnekten bakteri izolasyonu yapıldı, 98 (% 32,6) örnekte ise hiçbir bakteri izolasyonu yapılamadı.

Selçuklu ilçesinde toplanan 40 örnekten 2 (% 5)'sinde üreme olmadı, üreme olan örneklerde ise 1 suş üreyen örnek sayısı 18 (% 45), 2 suş üreyen örnek sayısı 10 (% 25), 3 suş üreyen örnek sayısı 6 (% 15), 4 suş üreyen örnek sayısı da 4 (% 10) olarak bulundu.

Meram ilçesinde toplam 30 örnekten 3 (% 10)'ünde üreme olmadı, 1 suş üreyen örnek sayısı 10 (% 33,3), 2 suş üreyen örnek sayısı 11 (% 36,6), 3 suş üreyen örnek sayısı 6 (% 20) olarak bulundu.

Karatay ilçesinde toplam 30 örnekten 9 (% 30)'unda üreme olmadı, 1 suş üreyen örnek sayısı 9 (% 30), 2 suş üreyen örnek sayısı 5 (% 16,6), 3 suş üreyen örnek sayısı 6 (% 20), 4 suş üreyen örnek sayısı 1 (% 3,3) olarak bulundu.

Bilmerden alınan toplam 100 örnekten 18 (% 18)'inde üreme olmadı, 1 suş üreyen örnek sayısı 40 (% 40), 2 suş üreyen örnek sayısı 32 (% 32), 3 suş üreyen örnek sayısı 8 (% 8), 4 suş üreyen örnek sayısı 2 (% 2) olarak bulundu.

Öğretim üyelerinden alınan toplam 100 örnekten 66 (% 66)'sında üreme olmadı, 1 suş üreyen örnek sayısı 21 (% 21), 2 suş üreyen örnek sayısı 9 (% 9), 3 suş üreyen örnek sayısı 4 (% 4) olarak bulundu. Sonuçlar tablo 3.2.de gösterildi.

Sonuçların istatistiği Ki Kare testi ile yapıldı. İstatistiki olarak önemlilik  $p<0.001$  değeri ile ifade edildi. Bakterilerin üremeleri yönünden internet kafeler ve Bilmer benzer, Öğretim üyeleri ise bu ikisinden önemli derecede farklı bulundu.

Mantarlarda ise bu üç grup birbirlerinden önemli derecede farklı idi. Sonuçlar tablo 3.1. de gösterildi.

Tablo 3.1. Bakteri ve Mantarların kaynaklarına göre üreme yönünden istatistiksel analizi

Gruplar	Bakteriler %	Mantarlar %
Bilmer	%82a	%72a
İnternet kafeler	%76a	%51b
Öğretim Üyeleri	%34b	%29c

a,b,c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan üreme oranları arasındaki farklılıklar önemlidir.

Tablo 3.2. Bakteri üreme oranlarının gruplara göre dağılımı

Gruplar	Alınan örnek sayısı	Üreme olmayan örnek sayısı	1 suş üreyen örnek sayısı	2 suş üreyen örnek sayısı	3 suş üreyen örnek sayısı	4 suş üreyen örnek sayısı
Selçuklu	40	2 (%5)	18 (%45)	10 (%25)	6 (%15)	4 (%10)
Meram	30	3 (%10)	10 (%33,3)	11 (%36,6)	6 (%20)	0 (%0)
Karatay	30	9 (%30)	9 (%30)	5 (%16,6)	6 (%20)	1 (%3,3)
Bilmer	100	18 (%18)	40 (%40)	32 (%32)	8 (%8)	2 (%2)
Ö.Üyeleri	100	66 (%66)	21 (%21)	9 (%9)	4 (%4)	0 (%0)
Toplam	300	98 (%32,6)	98 (%32,6)	67 (%22,3)	30 (%10)	7 (%2,3)

Selçuklu, Meram, Karatay ilçelerindeki internet kafelerin bilgisayar klavye ve mauslarından, Bilmerdeki bilgisayar klavye ve mauslarından ve Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde görev yapan öğretim üyelerinin kişisel bilgisayarlarının klavye ve mauslarından alınan 300 adet örnekten toplam 339 bakteri suşu izole edildi. İzole edilen bakteri suşlarının gruplara göre dağılımı ise şöyledir: Toplam 339 suştan 205 (% 60,47)'i KNS (Koagülaz Negatif Stafilokoklar), 111 (% 32,74)'i otoaglutinasyon gösteren stafilokoklar, 2 (% 0,58)'si *S. aureus*, 2 (% 0,58)'si *Kocuria rosea*, 3 (% 0,88)'ü *K.kristinae*, 1 (% 0,29)'i *Leuocostoc mesenteroides*, 2 (% 0,58)'si *Micrococcus luteus*, 7 (% 2,06)'si *Enterococcus cloacae*, 3 (% 0,88)'ü

*Stenotrophomonas maltophilia*, 1 (% 0,29)'i *Brevundimonas diminuta*, 1 (% 0,29)'i *Pseudomonas alcaligenes*, 1 (% 0.29)'i *Pasteurella pneumotropica* olarak bulundu. Sonuçlar tablo 3.3. de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. İzole edilen bakteri suşlarının gruplara göre dağılımı

Bakteri adı	Selçuklu	Meram	Karatay	Bilmer	Ö.Üyeleri	Toplam
KNS	41 (%12,09)	26 (%7,66)	29 (%8,55)	87 (%25,66)	12 (%3,53)	205 (%60,47)
Otoaglünitasyon gösteren Stafilokoklar	28 (%8,25)	20 (%5,89)	12 (%3,53)	32 (%9,43)	19 (%5,60)	111 (%32,74)
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 (% 0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%0,58)	2 (%0,58)
<i>Kocuria rosea</i>	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%0,58)	2 (%0,58)
<i>K. kristinae</i>	0 (%0)	1 (%0.29)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%0,58)	3 (%0,88)
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	0 (%0)	1 (%0.29)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0,29)
<i>Micrococcus luteus</i>	0 (%0)	1 (%0.29)	0 (%0)	1 (%0.29)	0 (%0)	2 (%0,58)
<i>Enterobacter cloacae</i>	0(%0)	0 (%0)	0 (%0)	7 (%2.06)	0 (%0)	7 (%2,06)
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0(%0)	0 (%0)	0 (%0)	3 (%0.88)	0 (%0)	3 (%0,88)
<i>Brevundimonas diminuta</i>	1(%0.29)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0,29)
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.29)	0 (%0)	1 (%0,29)
<i>Pasteurella pneumotropica</i>	1 (%0.29)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0,29)
Toplam	71 (%20,94)	49 (%14,45)	41 (%12,09)	131 (%38,64)	47 (%13,86)	339

Mantar muayene sonucunda 152 (% 50,6) örnekte mantar izolasyonu yapıldı, 148 (% 49,4) örnekte ise hiçbir mantar izole edilemedi.

Selçuklu ilçesinde toplanan 40 örnekten 6 (% 15)'sında üreme olmadı, üreme olan örneklerde ise 1 suş üreyen örnek sayısı 31 (% 77,5) , 2 suş üreyen örnek sayısı 2 (% 5), 3 suş üreyen örnek sayısı 1 (% 2,5) olarak bulundu.

Meram ilçesinde toplam 30 örnekten 20 (% 66,6)'sinde üreme olmadı, 1 suş üreyen örnek sayısı 8 (% 26,6), 2 suş üreyen örnek sayısı 1 (% 3,3), 3 suş üreyen örnek sayısı 1 (% 3,3) olarak bulundu.

Karatay ilçesinde toplam 30 örnekten 23 (% 76,6)'ünde üreme olmadı, 1 suş üreyen örnek sayısı 7 (% 23,3) olarak bulundu.

Bilmerden alınan toplam 100 örnekten 28 (% 28)'inde üreme olmadı, 1 suş üreyen örnek sayısı 46 (% 46), 2 suş üreyen örnek sayısı 21 (% 21), 3 suş üreyen örnek sayısı 5 (% 5) olarak bulundu.

Öğretim üyelerinden alınan toplam 100 örnekten, 1 suş üreyen örnek sayısı 26 (% 26), 2 suş üreyen örnek sayısı 3 (% 3) ve üreme olmayan 71 (%71) olarak bulundu. Sonuçlar tablo 3.4. de verilmiştir.

Tablo 3.4. Mantar izolasyon oranlarının gruplara göre dağılımı

Gruplar	Alınan örnek sayısı	Üreme olmayan örnek sayısı	1 suş üreyen örnek sayısı	2 suş üreyen örnek sayısı	3 suş üreyen örnek sayısı
Selçuklu	40	6 (%15)	31 (%77,5)	2 (%5)	1 (%2,5)
Meram	30	20 (%66,6)	8 (% 26,6)	1 (%3,3)	1 (%3,3)
Karatay	30	23 (%76,6)	7 (%23,3)	0 (%0)	0 (%0)
Bilmer	100	28 (%28)	46 (%46)	21 (%21)	5 (%5)
Ö.Üyeleri	100	71 (%71)	26 (%26)	3 (%3)	0 (%0)
Toplam	300	148 (%49,3)	118 (%39,3)	27 (%9)	7 (%2,3)

Bilgisayarlarının klavye ve mauslarından alınan 300 adet örnekten toplam 193 mantar suşu izole edildi. İzole edilen mantar suşlarının gruplara göre dağılımı ise şöyledir. Toplam 193 suştan 122 (% 63,21)'si *Aspergillus* ssp., 11 (% 5,69)'i *Penicillium* ssp., 17 (% 8,80)'si *Microsporum* ssp., 22 (% 11,39)'si *Rhodotorula* ssp., 2 (% 1,03)'si *Rhizopus* ssp., 12 (% 6,21)'si *Trichphyton* ssp., 2 (% 1,03)'si *Fusarium* ssp., 1 (% 0,51)'i *Sporobolomyces* ssp., 1 (% 0,51)'i *Torulopsis* ssp., 1 (% 0,51)'i

*Candida* ssp., 2 (% 1,03)'si *Alternaria* ssp. olarak bulundu. Sonuçlar tablo 3.5.de gösterimiştir.

Tablo 3.5. İzole edilen mantar suşlarının gruplara göre dağılımı

Mantar adı	Selçuklu	Meram	Kratay	Bilmer	Ö.Üyeleri	Toplam
<i>Aspergillus</i>	34 (%17.61)	6 (%3.10)	5 (%2.59)	56 (%29.01)	21 (%10.88)	122 (%63.21)
<i>Penicillium</i>	0 (%0)	1 (%0.51)	1 (%0.51)	4 (%2.07)	5 (%2.59)	11 (%5.69)
<i>Microsporum</i>	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	16 (%8.29)	1 (%0.51)	17 (%8.80)
<i>Rhodotorula</i>	0 (%0)	3 (%1.55)	1 (%0.51)	14 (%7.25)	4 (%2.07)	22 (%11.39)
<i>Rhizopus</i>	1 (%0.51)	1 (%0.51)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	2 (%1.03)
<i>Trichophyton</i>	2 (%1.03)	1 (%0.51)	0 (%0)	9 (%4.66)	0 (%0)	12 (%6.21)
<i>Fusarium</i>	1 (%0.51)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.51)	0 (%0)	2 (%1.03)
<i>Sporobolomyces</i>	0 (%0)	1 (%0.51)	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.51)
<i>Torulopsis</i>	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.51)	0 (%0)	1 (%0.51)
<i>Candida</i>	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.51)	0 (%0)	1 (%0.51)
<i>Alternaria</i>	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)	1 (%0.51)	1 (%0.51)	2 (%1.03)
Toplam	38 (%19.68)	13 (%6.73)	7 (%3.62)	103 (%53.36)	32 (%16.58)	193

Vitek 2 ile toplam 36 örnek identifiye edildi. Cihaz 36 bakteri suşundan 30 suşu tanımlayabildi, 6 suşu ise tanımlayamadı. Tanımlayamadığı suşların 4 tanesi Gram Pozitif bakteri, 2 tanesi ise Gram Negatif bakteri idi. Gram negatif basillerin identifikasyonunda Vitek 2 sonuçları alındı.

#### 4. TARTIŞMA

Bilgisayarlar günlük yaşamda giderek daha fazla yer bulan, ilköğretim öncesi çağdan yetişkinlik çağına kadar her dönemde kullanılmakta olan araçlardır. Bilgisayar ve sağladığı teknolojik hizmetler sadece erişkinler için değil aynı zamanda gençler için de yararlı araçlardır (Palmer ve Bray 2001, Canbek ve Sağıroğlu 2007). Öyleki, ülkemizde 16-19 yaş grubunun  $\frac{3}{4}$ 'ü günde en az 1 saat sadece internette zaman geçirmektedir (Kobitek 2010). Güncel bir anket çalışması olan *Hane Halkı Bilişim Teknolojileri Araştırması*'na göre, hanelerdeki internete erişim oranı 2009 yılı Nisan ayında % 30 iken, 2010 yılının aynı ayında % 41,6'ya yükselmiştir (TÜİK 2010). Diğer bir ifade ile bilgisayar kullanımı giderek artmaktadır. Çocukların ve gençlerin bilgisayar ve internet güvenliğinin değerlendirildiği bir çalışmada (Canberk ve Sağıroğlu 2007) ise bilgisayar kullanımının ve yaygınlaşmasının doğurduğu çeşitli tehlikelere dikkat çekilmiştir. Bu tehlikeler teknik, fiziksel ve hayati tehlikeler olarak ve daha çok internetten kaynaklanabilecek veya yazılım ile ilgili zararları kapsamaktadır. Diğer taraftan bilgisayar kullanımı içerisinde değerlendirilen maus ve klavyenin hijyenine bağlı olarak doğabilecek bazı sağlık tehditleri de göz önüne alınmalıdır (Anderson ve Palombo 2009). Diğer taraftan üniversitelerin kampüslerinde öğrencilerine sağladıkları *bilgisayar merkezleri* hizmetleri ile bilgisayarların çoklu kullanımını teşvik ederler. Bu çoklu kullanım, bilgisayar donanımının (hard ware) potansiyel olarak tehlikeli veya patojen mikroorganizmaların bulaştırılmasında rezervuar işlevinin sorgulanması gereğini ortaya çıkarmıştır (Anderson ve Palombo 2009). *Fomit* olarak bilgisayarların hastane ve sağlık kurumlarındaki muhtemel rolü çeşitli çalışmalar ile belirlenmiştir (Bures ve ark, 2000, Hubar ve Pelon 2005; O'Donnell ve ark 2005, Palenik ve Hughes 2005, Rutala ve ark 2006). Çeşitli iş ortamlarında da bilgisayarların rezervuar rolleri araştırılmıştır (Hirsch 2010). Tüm bu çalışmalarda, örneklenen bilgisayarlardan ve mauslardan yararlanan kullanıcı sayısı nispeten sınırlıdır. Üniversite bilgisayar merkezleri veya internet kafelerdeki kullanıcı sayısı çok daha yüksek olup, ayrıca günlük yapılan bir dezenfeksiyon prosedürü bulunmaması bu ortamlardan yararlanan kullanıcıları potansiyel bir rezervuar riski ile karşılaştırabilir.

Doğan ve ark (2008) Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi kliniklerinde bulunan ve ayrıca öğrenci kullanımında olan çeşitli bilgisayarlarda yaptıkları bir



çalışmada toplam 398 örnek almışlar ve bunların % 96,7'inde KNS; % 13,1'inde Gram pozitif sporlu basiller, % 8'inde *Corynebacterium ssp.* İzole etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca *Candida ssp.* (% 4,2), Gram negatif basil (% 1,7), *S.aureus* (% 1,5) ve mantar (% 1,2) izole etmişlerdir. Bu çalışmada en sık rastlanan izolat ise 205 adet ile KNS'lerdir.

Rutula ve ark (2006) bilgisayarlardaki mikrobiyel kontaminasyonu ve çeşitli dezenfektanların etkisini ölçtükleri çalışmalarında potansiyel patojen olarak değerlendirdikleri KNS'lerin izolasyon oranını % 50'den fazla olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar difteroidleri ( % 80), *Micrococ ssp.* (% 72), *Bacillus ssp* (% 64) ve Gram negatif basilleri (% 36) de izole etmişlerdir. Ortak kullanımda olan bilgisayarlarda mikrobiyel kontaminasyonun önemli bir sorun olduğu belirtilmektedir.

Bir Eğitim Hastanesinde yapılan diğer bir çalışmada (Schultz ve ark 2003) 100 adet bilgisayar klavyesinin 95'inde mikroorganizma belirlenmiş, bunların Streptokoklar, *Clostridium perfringens*, *Enterococcus ssp.*, *S.aureus*, funguslar ve Gram negatif basiller olduğu bildirilmiştir.

Hartmann ve ark (2004) yoğun bakım ünitelerinde kullanılan bilgisayar mouselarında mikroorganizma kontaminasyonunu araştırmışlar ve potansiyel patojenlerin az kullanılanlara oranla sık kullanılan bilgisayarlarda ve mauslarda daha fazla mevcut olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada gruplar internet kafeler, Bilmer ve Öğretim üyeleri grupları olmak üzere oluşturulmuştur. Böylece çoklu kullanımın mikrobiyel kontaminasyon üzerine etkisi ölçülmüştür. En fazla üreme % 86 ile internet kafelerin bilgisayarlarından yapılırken en az izolasyona % 34 ile Öğretim üyelerinin bilgisayar klavye ve mauslarında rastlanmıştır. Örneklenen Öğretim üyeleri, kampüs yerleşkesinde Veteriner Fakültesinde görevli Öğretim üyelerinden rastgele seçilmişlerdir. Bu seçimin sebebi mesleki faktörün (Vet. Hekimliği ögr. üyelerinde hijyen, enfeksiyon vb. tıbbi konulardaki mesleki yaklaşımı) ortadan kaldırılmasıdır.

Üreyen türlerin dağılımına bakıldığında, Meram ilçesi internet kafelerinden yapılan örnekleme hariç, üreme olan tüm örneklemelede en fazla tek bir tür ve

azalan oranlarda 2, 3 ve 4 tür üremeleri tesbit edilmiştir. Böyle bir dağılım, bakteriyel türlerin bilgisayar veya mauslarda daha çok tek tür şeklinde kolonize olduğunu ancak birden fazla türün de beraber bulunabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmada izole edilen toplam 339 bakteri izolatının 111'i (% 32.7) otoaglutinojen *Staphylococcus ssp.* dir. Koagulaz testi stafilokok identifikasyonunda önemli bir testtir. Ancak bazı izolatlarda bu özellik biyokimyasal olarak ölçülemez. Bu çalışmada da bu suşlara (otoaglutinojen) herhangi bir test yapılmamıştır. Bu suşların tiplendirilmesinde moleküler yöntemlerin kullanılması ile identifikasyon yapılabilir (Stepan ve ark 2004).

Bu çalışmada izole edilen 2 *S.aureus* izolatı öğretim üyeleri bilgisayar klavye ve mauslarında belirlenmiştir. Çeşitli enfeksiyonlarda primer determinant (deri, göz, burun, boğaz, uretra, vajinal, gastrointestinal kanal enfeksiyonları, sinüzit, mastit, zehirlenme ve toksik şok sendromu gibi) olabilen bu tür, toplam izole edilen bakteriler içinde % 0,58 gibi düşük bir orana sahiptir. Benzer bir çalışmada Doğan ve ark (2008) *S.aureus* izolasyonunu % 1.5 olarak bildirmiştir.

Bu çalışmada KNS'ler toplam bakteri izolatlarının % 60,47'sini oluşturmaktadır. Nitekim bu türler kontaminant olarak çeşitli yüzeylerde bulunabilmekte nozokomiyal enfeksiyonlara sebep olabileceği bildirilmiştir (Howard 1994).

*S. saprophyticus*, insanlarda üriner sistemde bulunabilen etkenlerdir. *S.warneri* çeşitli bakteriyemi vakalarından izole edilmiş ayrıca üriner sistem enfeksiyonlarının etiyolojisinde yer almış bir KNS'dir. *S. lugdunensis* deri enfeksiyonlarından, *S. schleiferi* ise yara enfeksiyonlarından izole edilen türlerdir (Howard 1994). Bunların dışında *S. hominis* ve *S. capitis* insanda enfeksiyon yapabilen KNS'lerdir. Çalışmamızda yüksek oranda (% 60,47) KNS izolasyonunu olması bu etkenlerin yukarıda adı geçen KNS türlerini de kapsayabileceği ve potansiyel yönden önem arz ettiği düşünülmektedir.

*Kocuria kristinae* (*Micrococcus kristinae*) insanlarda deri ve ağız florasına ait bir türdür. Primer patojen olarak kabul görmemekle birlikte bu türden ileri gelen vakalar da bildirilmektedir. (Schelifer 1986, Folic ve ark 2010). Diğer bir *Kocuria*

türü *Kocuria rosea*'dır. Önceki isimlendirmeye göre *Micrococcus roseum* olan bu bakteri de Bergey's Manuel of Sistematic Bacteriology'de *Kocuria rosea* adı ile sınıflandırılmıştır (Schleifer 1986). Bu bakteri özellikle immün sistemi baskılanmış veya immün yetmezliği bulunan insanlarda oportunistik patojen olarak bildirilmektedir (Altuntaş ve ark 2004). Bu çalışmada *Kocuria* türleri % 1,47 lik bir orana sahiptir.

*Leuconostoc* türleri doğada yaygın olarak bulunan ve gıda fermentasyon sanayiinde yararlanılan bakteriyel türlerdir (Joint Genome Institute 2010). Çalışmamızda izole edilen *L. mesenteroides* türü flora etkeni olmayan patojenik veya kommensal yönü bulunmayan etkenlerinde bilgisayar klavye ve mauslardan (rastlantısal) izole edilebileceğini göstermektedir.

*Enterobacter cloacae* daha çok hastane enfeksiyonlarına neden olan Gram negatif bir basildir. Enterik bir basil olması ve Bilmerden toplanan örneklerin % 7'sinden izole edilmesi Bilmer'i kullanan öğrencilerin hijyenik yönden duyarlılıklarının çeşitliliğini göstermektedir.

*Stenotrophomanas maltophila* fırsatçı bir patojendir. Nonfermentatif Gram-negatif bakteriler arasında yer alan etken önemi giderek artan nozokomiyal bir enfeksiyon etkenidir (Öngüt ve ark 2005). Etken daha ziyade hastane ortamında ve doğada bulunur. Çalışmamızda Bilmer izolatlarının % 3'ünü temsil eden etkene sadece Bilmer bilgisayar klavye ve mauslarında rastlanılmış durumdadır.

*Brevundimonas diminuta* (*Pseudomonas diminuta*) insanlarda ciddi enfeksiyonlara sebep olan ve fluroquinolonia intrinsik direnç gösteren bir Gram negatif basidir (Han ve Andrade 2005). *Pseudomonas alcaligenes* ise toprak kökenli bir bakteri olup *Pasteurella pneumotropica* ile laboratuvar hayvanlarından izole edilen bir patojendir. Bu etkelerin insanlar için patojenitesi kesin değildir (Charles River Laboratories International 2010).

Doğan ve ark (2008) yaptıkları araştırmada 398 bilgisayardan mantar izolasyonu oranını % 1,2 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise 300 örnekten 193 (% 64,3) mantar izole edilmiştir. Bu kadar farklı izolasyon oranlarına rastlanması çeşitli sebeplerden kaynaklanabilir. Örneğin mantarlar nemli ve güneş görmeyen

ortamlarda daha iyi korunurlar. Mantar izolasyonu en fazla Bilmerden (103 adet) yapılmıştır ve toplam mantar izolatlarının % 53,36'sını oluşturmaktadır. Dolayısıyla Bilmer'i kullanan kullanıcı sayı ve çeşidi bu kadar yoğun mantar kontaminasyonuna sebep olabileceği gibi; bu ortamın fiziksel şartları da mantarların bilgisayar klavye ve mauslar üzerinde daha iyi korunmalarına katkı sağlayabilir. Bu şartlar düşük UV yoğunluğu, uzun süre ve stabil çevre sıcaklığı, nem oranı, havalandırma özellikleri, temizlik sıklığı vb. sayılabilir.

Fırsatçı patojen mantarlar arasında *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Candida* ve *Cryptococcus* türleri yer alır (Howard 1994). Bu çalışmada *Aspergillus* ssp. en yüksek izolasyon oranı ile (% 63,2) ilk sırada yer alırken 2 adet *Rhizopus* ssp ve 1 adet de *Candida* ssp izole edildi. Bu türler çevrede çok bulunan funguslar olarak bilinirler (Howard 1994). *Penicillium* türleri de yine çevrede, toprakta ve bozulmaya başlayan organik maddelerde bulunan türlerdir. *Alternaria* türleri de toprak, bitki ve çürümekte olan bitkisel ürünlerde bulunan ve zaman zaman alerji olaylarının etiolojisine katılabilen bir mantar türüdür. Tüm bu türlerin az sayıda da olsa izole edilmesi ortamın veya bilgisayar klavye ve mauslarını çok çeşitli mantar türlerini barındırabileceğini ortaya koymaktadır.

Diğer taraftan çoğunluğu Bilmer'den olmak üzere önemli miktarlarda patojen de izole edilmiştir. 17 *Microsporum* ssp, 12 *Trichophyton* ssp ve 2 *Fusarium* ssp izolasyonu ile bu merkezin önemli bir Halk Sağlığı Sorunu teşkil ettiği görülmektedir. *Microsporum* ve *Trichophyton* türleri dermatofitoz etkenleridir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilgisayar kullanımı toplumumuzda giderek artan bir teknolojik hizmettir. Çoklu kullanım (aynı bilgisayarın birden fazla kişi tarafından paylaşılması) genel hijyenik kurallar gereği mikrobiyal ve mikotik kontaminasyon riskini doğurmaktadır. Bu çalışmada söz konusu kontaminasyon çeşitli oranlarda ortaya konmuştur.

Üniversite öğrencilerinin kullandığı bilgisayar klavye ve mauslarında çeşitli patojenlere ve yüksek oranlarla rastlanması önemli toplum sağlığı riskini işaret etmektedir.

Bu çalışmada genel olarak mikrobiyal ve mikotik etkenlerin izolasyonu amaçlanmış, antibiyotik duyarlılıklarına bakılmamıştır. MRSA hastane kökenli önemli bir patojen olarak dikkat çekilmesi gereken bir türdür. Gelecekteki çalışmalarda izole edilen *S.aureus*'ların metisilin direncinin ölçülmeside önerilir.

Çoklu kullanılan bilgisayar klavye ve mauslarında uygun dezenfeksiyon işlemlerinin uygulanması ve etkinliğinin denetlenmesi önerilir.

Söz konusu riski düşürmek için eğitim araçları ile bu ortak kullanıcılara ulaşılmalı ve bilgi sahibi olmaları sağlanmalıdır.

## 6. ÖZET

**T.C.  
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Çeşitli Yaş Gruplarınca Kullanılan Bilgisayar Klavye ve Mauslarında Mikro  
Floranın Araştırılması**

**Osman YENER**

**Mikrobiyoloji (VET) Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ/ KONYA 2011**

Bu çalışmada, Konya il merkezinde Karatay, Meram ve Selçuklu ilçelerinde muhtelif internet kafelerdeki bilgisayar klavye ve mauslarında mikroorganizma yoğunluğunu saptamak amacıyla bakteri ve mantarların identifikasyonu yapıldı. İnternet kafelerden, Selçuk Üniversitesi kampüsünde üniversite öğrencilerinin kullandığı bilgisayar merkezindeki bilgisayar klavye ve mauslarından ve Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde görev yapan öğretim üyelerinin ofislerindeki bilgisayar klavye ve mauslarından 100'er olmak üzere toplam 300 örnek alındı.

Mikrobiyolojik yoklamalarda 300 örnekten 202 (% 67.3)'sinde bakteri üremesi gözlenirken toplam 339 bakteri suşu izole edildi. Toplam 339 suştan 205 (% 60.47)'i KNS (Koagülaz Negatif Stafilokoklar), 111 (% 32.74)'i otoaglutinasyon gösteren stafilokoklar, 2 (% 0.58)'si *S. aureus*, 2 (% 0.58)'si *Kocuria rosea*, 3 (% 0.88)'ü *K.kristinae*, 1 (% 0.29)'i *Leunocostoc mesenteroides*, 2 (% 0.58)'si *Micrococcus luteus*, 7 (% 2.06)'si *Enterococcus cloacae*, 3 (% 0.88)'ü *Stenotrophomanas maltophilia*, 1 (% 0.29)'i *Brevundimonas dimunita*, 1 (% 0.29)'i *Pseudomonas alcaligenes*, 1 (% 0.29)'i *Pasturella pneumotropica* olarak identifiye edildi.

Yapılan mantar muayene sonucunda 300 sıvap örneğinden, 152 (% 50.6) örnekte mantar üredi ve toplam 193 mantar suşu izole edildi. İzole edilen mantar suşlarının gruplara göre dağılımı; toplam 193 suştan 122 (% 63.21)'si *Aspergillus* ssp., 11 (% 5.69)'i *Penicillium* ssp., 17 (% 8.80)'si *Microsporum* ssp., 22 (% 11.39)'si *Rhodotorula* ssp., 2 (% 1.03)' si *Rhizopus* ssp., 12 (% 6.21)'si *Trichphyton* ssp., 2 (% 1.03)'si *Fusarium* ssp., 1 (%0.51)'i *Sporobolomyces* ssp., 1 (% 0.51)'i *Torulopsis* ssp., 1 (% 0.51)'i *Candida* ssp., 2 (% 1.03)'si *Alternaria* ssp.

İdentifikasyon sonucunda bakterilerden en fazla % 60.47'lik oranla KNS izole edilmiştir. Bunu % 32.74'lük oranla otoaglutinasyon gösteren stafilokoklar izlemektedir. Bakteri yoğunluğunun en fazla olduğu grup 40 örnekte 71 bakteri izolasyonu ve toplam % 20.94'lük oran ile Selçuklu ilçesindeki internet kafelerdir. Yoğunluğunun en az olduğu grup ise 100 örnekte 47 bakteri izolasyonu ve toplamda % 13.86'lık yüzdeyle Öğretim Üyeleri olmuştur. İzolasyon sonucunda mantarlardan en fazla % 63.2'lik yoğunlukla *Aspergillus* izole edilmiştir.

Sonuç olarak sık ve çeşitli kişiler tarafından kullanılan bilgisayar ve mauslar mikrobiyal ve mikotik patojenlerle kontamine olabilirler ve bu kontaminasyona karşı önlem alınması gereklidir.

**Anahtar Sözcükler:** Bilgisayar; klavye; maus; *S.aureus*; Mikrobiyal kontaminasyon.

## 7. SUMMARY

### **Investigation of Microbial Flora on Keyboards and Mice Used by People From Different Age Groups.**

In order to determine contamination status of mouse and keyboards from computers used in University's computer center, personal computers of veterinary academicians' in the University and internet cafes in three districts of Konya Province, bacteria and micotic agents were isolated and identified. A total number of 300 swab samples from internet cafes, personal computers of academicians and Computer centre of which 100 each samples were taken.

Bacteria isolations were made by a number of 202 (67.3 %) out of 300 samples. Total bacteria isolates number was 339. Of these 339 isolates 205 (60, 47 %) were CNS (Coagulase Negative Staphylococci), 111 (32,74 %) autoagglutinated Staphylococci, 7 (2,06 %) *Enterococcus cloacae*, 3 (0,88) *Kocurina kristinae*, 3 (0,88) *Stenotrophomonas maltophilia*, 2 (0,58 %) *S.aureus*, 2 (0,58 %), 2 (0,58 %) *Micrococcus luteus*, *Kocuria rosea*, 1 (0,29 %) *Leuconostoc mesenteroides*, 1 (0,29 %) *Brevundimonas dimunita*, 1 (0,29 %) *Pseudomonas alcaligenes* and 1 (0,29 %) *Pasteurella pneumotropica*.

A total of 152 (50.6 %) mycotic agent was isolated. The number of strains was 193. Of these agents 122 (63.21 %) were *Aspergillus* ssp., 11 (5.69 %), *Penicillium* ssp., 17 (8.80 %) *Microsporum* ssp., 22 (11.39 %) *Rhodotorula* ssp., 2 (1.03 %) *Rhizopus* ssp., 12 (6.21 %) *Trichphyton* ssp., 2 (1.03 %) *Fusarium* ssp., 1 (0.51 %) *Sporobolomyces* ssp., 1 (0.51 %) *Torulopsis* ssp., 1 (0.51 %) *Candida* ssp., and 2 (1.03 %) *Alternaria* ssp.

The most isolated bacteria was CNS with a isolation ratio of 60, 47 %. This was followed by autoagglutinated Staphylococci with ratio of 32,74 %. In 40 most populated samples 71 bacterial strain with 20,94 % ratio were observed internet cafes from Selçuklu district. The least number of bacterial strains were detected from the group of academicians with a ratio of 13,86 % (n 47). The most isolated fungi was *Aspergillus* (63,2 %).

As a result, computers' keyboard and mice work with multiusers can be contaminated with microbial and micotic agents. This contamination is needed to be prevented.

**Key Words:** Computer; keyboard; Mouse; *S.aureus*; Microbial contamination.



## 8.KAYNAKLAR

- 1.Akyar I, Fidan I, Rota S, Türet S. Koagulaz negatif stafilokoklarda slime faktör yapımının üç farklı yöntem kullanılarak araştırılması, bu izolatların tür tayini ve antibiyotik direnci. 8.Türk Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Kongresi , Kongre ve Program Özet Kitabı, 1997;763.
- 2.Altuntaş F, Yıldız O, Eser B, Gündoğan K, Sumerkan B, Çetin M. Catheter-related bacteremia due to *Kocuria rosea* in a patient undergoing peripheral blood stem cell transplantation. BMC Infect Dis. 2004; 4: 62.
- 3.Anderson G, Palomba A. Microbial contamination of computer keyboards in a university setting. Am J Infect Control. 2009;37:507-9.
- 4.Ateş M. Mikrobiyoloji ders notları . S.Ü. Veteriner Fakültesi Fotokopi Ünitesi, 2006.
- 5.Ay S, Tekerekoğlu MS, Bayraktar M, Abut L, Duman B. Klinik örneklerden izole edilen koagulaz negatif stafilokok türlerinde “slime” oluşumu ve antibakteriyellere duyarlılığı. Ankem derg. 2002;16:40-43.
- 6.Ayliffe GA, Boob JR, Davies JG, Newsom SH, Rovland, Platt JH. Hygienic hand disinfection tests in the laboratories, Hospital Infection. 1990;16(2), 141-9.
- 7.Azap A, Ergin Timurkaynak F, Kuru İnci E, Arslan H. *Staphylococcus aureus* suşlarında vancomisin direncinin araştırılması. *İnfeksiyon Derg. (Turkish Journal of Infection)* 2003; 17 (3): 289-291.
- 8.Baird RM, Lee WH. Media Used in the detection and Enumeration of *Staphylococcus aureus*, International Journal of Food Microbiology 1995;26: 15-24.
- 9.Barros AJ, Ross DA, Fonseca WV, Williams LA, Moreira Filho DC. Oct: Preventing acute respiratory infections and diarrhoea in child care centres, Acta Paediatr. 1999;88(10) 113-8.
- 10.Batıkulu S. Çeşitli klinik materyallerden izole edilen *Staphylococcus aureus* suşlarında metisilin direnci ve E- test ile vankomisin MIC değerlerinin araştırılması. 2006: 4-18.
- 11.Bilgehan H. Klinik Mikrobiyoloji Özel Bakterioloji ve Bakteri Enfeksiyonları.1. Baskı. Konya, Barış yayınları, 1990;185-203.
- 12.Bilici S, Irmak H, Buzgan T. Sağlık Personeline Yönelik El Yıkama ve El Dezenfeksiyon Yöntemi. 2008;2:23-25.
- 13.BioMérieux Corporate. Available from URL:  
[http://www.biomerieux.com/servlet/srt/bio/portail/dynPage?open=PRT\\_PRD\\_IND\\_CTL&doc=PRD\\_PRD\\_IND\\_CTL\\_VTK](http://www.biomerieux.com/servlet/srt/bio/portail/dynPage?open=PRT_PRD_IND_CTL&doc=PRD_PRD_IND_CTL_VTK) Erişim tarihi: 23.11.2010
- 14.Blankenfeld-Enkvist GV ve Brannback M. Technological Trends and Needs in Food Diagnostics. Technology Review. 2002; 132-145.
- 15.Boussard P, Pithsy A, Devleeshuwer MY. Relationship between slime production, antibiotic sensitivity and the phagetype of coagulase-negative staphylococci. J Clin Pharm Ther. 1993;18:271.
- 16.Bures S, Fishbain JT, Uyehara CF, Parker JM, Berg BW. Computer keyboards and faucet handles as reservoirs of nosocomial pathogens in the intensive care unit. Am J Infect Control. 2000;28: 465-71.
- 17.Canbek G, Sağıroğlu Ş. Çocukların ve gençlerin Bilgisayar ve internet güvenliği. Politeknik Derg. 2007;10 (1): 33-39.

- 18.Charles River Laboratories International. A Review of *Pasteurella pneumotropica*. Available from URL: [http://www.criver.com/sitecollectiondocuments/rm\\_rm\\_r\\_pasteurella\\_pneumotropica.pdf](http://www.criver.com/sitecollectiondocuments/rm_rm_r_pasteurella_pneumotropica.pdf)  
Erişim tarihi:2.12.2010
- 19.Christensen GD, Baddour LM, Madison BM, Parisi JT, Abraham WA. Colonial morphology of staphylococci on memphis agar. Phase variation of silime production, resistance to beta-lactam antibiotics and virulense. *J Infect dis.* 1990;161:1153.
- 20.Coker AO, Olaila B, Obt C.L, Alabi SA. Characterization and antibiotic sensitivity of *Campylobacter Jejuni* and *C.coli* isolated from children at the Lagos Universty Teaching Hospital . *Lagos Niger. Trop.Med.Hyg.* 1989;92,104-107.
- 21.Collins CH, Lyne PM, Grange JM. *Microbiological Methods* 7 th Ed. Butterworth- Heinemann Ltd, UK. 1995.
- 22.Curtis V, Cairncross S, Yonli R. Domestic hygiene and diarrhoeapinpointing the problem, *Trop Med Int Health* Jan. 2000;5(1): 22-32.
- 23.Demirdal T, Demirtürk N, Altındış M. Hastane personelinde nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı. *Klimik Derg.* 2006;1:25-27.
- 24.Doğan M, Feyzioglu B, Ozdemir M, Baysal B. Investigation of microbial colonization of computer keyboards used inside and outside hospital environments. *Mikrobiyol Bul.* 2008;42(2):331-6.
- 25.Doğukan M, Yakupoğulları Y, Poyrazoğlu OK, Korkmaz E, Bahçecioğlu İH, Kizirgil A, Yılmaz M. Metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* suşunun neden olduğu bir nozokomiyal enterekolit olgusu. *İnfeksiyon Dergisi (Turkish Journal of Infection).* 2006; 20 (3): 195-197.
- 26.Drozenova J, Petras P. Characteristics of coagulase negative staphylococci isolated from haemocultures. *Epidemiol Microbiol Immunol.* 2000;49:51.
- 27.Dündar D, Sönmez Tamer G. Klinik örneklerden izole edilen *Staphylococcus aureus* suşlarının antimikrobiyal duyarlılıkları: üç yıllık değerlendirme. *Ankem Derg.* 2009;23(1):8-12.
- 28.El-Nageh, M.M. How to combat nosocomial infections in developing contries. *World Healt Forum.* 1995;16:262-265.
- 29.Erganiş O. *Mikrobiyoloji ve İmmünoloji.* Sağlık Bakanlığı Konya Sağlık Eğitim Enstitüsü Yayınları. 1994;1.
- 30.Erganiş O, Kuyucuoğlu Y, Ok Ü. İnek ve koyun mastitislerine sebep olan koagulaz negatif ve pozitif stafilokokların biyotiplendirilmesi. *Veterinarium.* 1995; 6: 23-27.
- 31.Erganiş O, Uçan US. “Veteriner Epidemiyoloji”, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya. 2001.
- 32.Eriş FN, Ürpek G.Sağlık çalışanlarının ellerinin ve steteskoplarının hastane infeksiyonlarındaki rolünün araştırılması. *Inf. Derg.* 2001;14:(3)365-367.
- 33.Fidan I, Mut Beğendik F, Erer D, Türet S, Sultan N. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen stafilokok suşlarının metisilin ve glikopeptid antibiyotiklere duyarlılığı. *Ankem Derg.* 2000;14:60-64.
- 34.Folic M, Jancovic S, Ruzic-Zcevic D, Pajevic V, Rosic N, Nicolic P. Synovitis and periarticular bursitis of the coxafemoral joint caused by *Kocuria kristinae*: a case report. *Scientific J Fac. Med. Nis.* 2010; 27(1):51-54.
- 35.Fung DYC. What’s needed in rapid detection of foodborne pathogens. *Food Technol,* 1995; 6: 64-67.

- 36.Fung DYC. Rapid methods and Automation in Microbiology. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2002; 1: 3-21.
- 37.Gray J, Mc Nichol B, Webb H, Hogg G.Mice in the emergency department: vektor for infection or technological aid? Eur J emerg Med. 2007;14:160-2.
- 38.Gülbandılar A. Kütahya yöresinde çeşitli kaynaklardan elde edilen *Staphylococcus aureus* izolatlarının karakterizasyonu. Doktora tezi. 2006;2-3.
- 39.Gülbandılar A. Kütahya yöresinde burun mukozasındaki *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının ve antibiyotik duyarlılığının araştırılması. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi. 2009; 18:1-6.
- 40.Gülhan B, Bilek H, Onur A, Gül K. Metisiline dirençli stafilokoklarda linezoid, vankomisin ve bazı antibiyotiklere direnç. Ankem Derg. 2007;21(4):214-218.
- 41.Gündüz T, Akgül S, Yılmaz S. Hemodiyaliz hastalarında ve çalışanlarında nasal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı. The Medical Journal of Kocatepe. 2005;6: 13-15.
- 42.Han XY, Andrade RA. Brevundimonas diminuta infections and its resistance to fluoroquinolons. J. Antimicrobial chemotherapy. 2005;6: 853-859.
- 43.Hartman B, Benson M, Junger A, et al. Computer keyboard and mouse as a reservoir of pathogens in an intensive care unit. J Clin Monit Comput. 2004; 18: 7-12.
44. Hirsch S. Germs are working overtime at the office. Available from URL:<http://www.latimes.com/2005/feb/28/health/he-germs28>. 2005; Erişim tarihi:2.12.2010
- 45.Howard J. Clinical and pathogenic microbiology. 2 nd Ed. Mosby-Year Book Inc. USA. 1994.
- 46.Hubar JS, Pelon W. Low-cost screening for microbial contaminants in aerosols generated in a dental office. Gen Dent. 2005;53:270
- 47.Jawetz E, Melnick J.L., Adelbeg E.A., Brooks G.F., Butel J.S., Ornston L.N. “Medical microbiology”, Appleton and Lange, California. 1989.
- 48.Joint Genome Institute. Leuconostoc mesenteroides subsp. mesenteroides ATCC 829. Available from URL:<http://genome.jgi-psf.org/leume/leume.home.html> Erişim tarihi:2.12.2010
- 49.Kaltenthaler EC, Elswort AM, Schweiger MS, Mara DD, Braunholtz DA. fecal contamination on childrens hands and envirolmental surfaces in primary schools in Leeds, Epidemiol Infect 1995;115(3): 527-34
- 50.Kantarcıoğlu AS, Yücel A. Hasta refekatçıları ve ziyaretçilerinden elde edilen koagülaz negatif stafilokoklarda metisiline direç ve bunun slaym faktör üretimi ile ilişkisinin araştırılması. Ankem Derg. 2002;16:52-55.
- 51.Keiser JF., Smith T.F., Weissfeld A.S., Tilton R.C. “Clinical and Pathogenic Microbiology”, Mosby-year book, Inc., St.Louis.1994.
- 52.Kobitek. Bilgisayar ve teknolojiyle büyümek. URL:<http://www.kobitek.com/makale.php?id=329>. Erişim tarihi:2.12.2010
- 53.Kocazeybek B, Çakan H, Ayyıldız A, Küçükateş E, Gülsoy Ö, Ordu A. Cerrahi yoğun bakım ünitesinde izole edilen koagülaz negatif stafilokoklarda slime faktörü oluşturma ve bunun kemoterapötiklere dirençle ilişkisinin araştırılması. Ankem Derg. 2001;15:683-689.
- 54.Konaç Y. Beyaz peynir örneklerinde *Stophlococcus aureus*'un farklı selektif besiyerlerinde sayımı ve tanımlanması. 2006; 4

55. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC. Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. Lippincott Company Philadelphia USA. 1992;4:384.
56. Larson E, Maynur K, Laughon BA. Influence of two handwashing frequencies on reduction in colonizing flora with three handwashing products used by health care personnel. AMJ Infect Control. 1989;17:83-88.
57. Lassen J. Rapid identification of gram-negative rods using a three tube method combined with a dichotomic key. Acta pathologica Microbiologica et Immunologica Scandinavica Section-B. 1975;83:525-533.
58. Manun E, Cousens S, Haggert P, Kalengie M, Ashwarth A, Kirkwood B. Measuring hygiene practices: a comparison of questionnaires with direct observations in rural zaire, Trop Med Int Health. 1997; 2(11):1015-21.
59. Marone P, Perversi L, Navara A, Monzillo V, Sartirane E. Activity of daptomycin against enterococci and coagulase negative staphylococci(CNS): Relationship between CNS susceptibility and slime production. J Chemother. 1993;5:151.
60. Nergiz Ş, Özekinci T, Gülhan B, Meşe S, Atmaca S. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen metisiline dirençli koagülaz negatif stafilocoklarda fusidik asit direnci. Ankem Derg. 2007;21(4):228-231.
61. Nourizade E, Sultan N. Koagülaz negatif stafilocoklarda slaym(slime) faktör yapımının çeşitli yöntemlerle gösterilmesi. İnf. Derg. 1993;7:31
62. Oğuzkaya Artan M, Çürük GN. Ebelik-Hemşirelik öğrencilerinin burunlarında metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* kolonizasyonunun araştırılması. Türk Mikrobiyol Cem Derg. 2005; 35:16-19.
63. O'Donnell MJ, Tuttlebee CM, Falkiner FR, Coleman DC. Bacterial contamination of dental chair units in a modern dental hospital caused by leakage from suction system hoses containing extensive biofilm. J Hosp Infect. 2005;59:348
64. Öngüt G, Özcan A, Kandişer A, Ögünç D, Çolak D, Gülteki M. Çeşitli klinik örneklerden izole edilen *Stenotrophomonas maltophilia* suşlarının antimikrobial duyarlılıklarının E test ile araştırılması. İnf. Derg. 2005; 19(4): 425-428. Han XY, Andrade RA. *Brevundimonas diminuta* infections and its resistance to fluoroquinolones. J. Antimicrobial chemotherapy. 2005; 55(6): 853-859.
65. Özgüneş Yıldırım D, Çolak H, Durmaz G, Usluer G, Akgün Y. Koagülaz negatif stafilocokların patojenitesi ve antibiyotik duyarlılığı ile slime pozitifliği arasındaki ilişki. Hastane İnf Derg. 2000;4:106.
66. Palenik CJ, Hughes EA. Microbial contamination of computer keyboards and mice present in dental clinics. Am J Infect Control. 2005;36:E23.
67. Palmer SR, Bray SL. Longitudinal study of computer usage in flexible engineering education. Aust J Educ Technol. 2001;17:313.
68. Rutala WA, White MS, Gergen MF, Weber DJ. Bacterial contamination of keyboards :efficacy and functional impact of disinfectants. Infect Control Hosp Epidemiol. 2006;27:372-7.
69. Sancak B. *Staphylococcus aureus*'ta metisilin ve vankomisin direnci. Hacettepe Tıp Dergisi. 2007; 38:127-134
70. Sancak B., Günalp A. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Yoğun Bakım Ünitelerinde Çevre ve Sağlık Personeline Metisilin Dirençli *Staphylococcus aureus* Taraması. Mikrobiol. Bül. 2001;35: 189-195.

- 71.Sarıkaya AG. İlköğretim Çağındaki Çocuklarda El Hijyeni. Yüksek lisans tezi.2001:18-20.
- 72.Schelifer KH. Gram-Pozitif cocci İn: Sneath PHA, Mair NS, Sharpe ME, Holt JG, Editor. In Bergey manual of systematic bacteriology. Vol. 2. Baltimore: The Williams & Wilkins CO. 1986; 999-1103.
73. Schultz M, Gill J, Zubairi S, Huber R, Gordin F. Bacterial contamination of computer keyboards in a teaching hospital. Infect Control Hosp Epidemiol. 2003;24(4):302-3.
- 74.Sewell CM, Lacke C, Weinman ES, Young ED. Staphylococcal nasal carriage and subsequent infection in peritoneal dialysis patient. JAMA. 1982; 248:1493.
- 75.Stepan J, Pandücek R, Deskar J. Molecular diagnostics of clinically important Staphylococci. Folia Microbiol. 2004; 49(4): 353-386.
- 76.Töreci K. Stafilokokların sınıflandırılması ve laboratuvar tanısı. Klimik Derg. 1989; 2(2):80-86.
- 77.Tunail N. Gıda Mikrobiyolojisi ve uygulamaları. 2000; 2(3):522-530.
- 78.TÜİK. 2010 Yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması Sonuçları URL: <http://www.guvenliweb.org.tr/istatistikler/content/2010-yılı-hanehalkı-bilişim-teknolojileri-kullanım-araştırması-sonuçları>. Erişim tarihi:2.12.2010
- 79.Uçan US. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinde el hijyeni ve metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının araştırılması. Veteriner Bilimleri Dergisi. 2001;17(4): 27-30.
- 80.Uçan US, Erganiş O.Pratik Bakteriyojji. 1. Baskı, Selçuk Üniversitesi Basımevi Konya. 2005; 60-109.
- 81.Udo EE, Jacop LE, Chung TD. Antimikrobial resistance of coagulaz-negative staphylococci from a kuwait hospital. Microbiol Drug Resist. 1995;1:315.
- 82.US D. Serolojik tanı yöntemleri. Hacettepe yayınları. 2007;2:45-48
- 83.Ünal S. MRSA Problemi. Ankem Derg. 2009;23(Ek 2):1-12
- 84.Ünver S. Tıp fakültesi hastanesinde çalışan hemşirelerde nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı ve aile içi bulaşa etkisi. 2008;18.
- 85.Wilson A, Hayman S, Folan O. Computer keyboards and the spread of MRSA. J Hosp Infect. 2006;62:390-2.
- 86.Yaman G, Çıkma A, Berктаş M, Parlak M, Güdücüoğlu H, Karahocagil MK. Hastane kökenli *Staphylococcus aureus* izolatlarında MLS, fusidik asit ve diğer antibiyotiklere direnç. Aknem Derg. 2010;24(3):130-135.
- 87.Yazgı H, Ayyıldız A, Aktaş AE, Aktaş O, Yiğit N, Görgün S. Bölgemizde çeşitli klinik örneklerden soyutlanan staphylococcus suşlarının slime faktör ve protein A yönünden incelenmesi. Türk Mikrobiol Cem Dergisi. 1997;27:10.
- 88.Yerer M, Metan G, Alp E, Eşel D, Güven M, Doğanay M. Yoğu bakım ünitesine kabulde metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* kolonizasyonu. Erciyes Tıp Dergisi (Erciyes Medical Journal) 2007;29(2):110-114.

## 9.ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Karaman'ın Sarıveliler ilçesinde doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini Konya'da tamamladı. 2004 yılında Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümüne başladı ve 2008 yılında Biyoloji bölümünden mezun oldu. S.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda 2008 yılında yüksek lisans öğrenimine başladı.