

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİKROBİYOLOJİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**OKUL TUVALETLERİNDEKİ ENTERİK BAKTERİYEL
KONTAMİNASYONUN ARAŞTIRILMASI**

**Banu TÜRKSEVEN
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Göksel ERBAŞ**

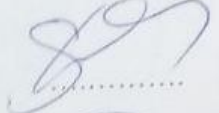
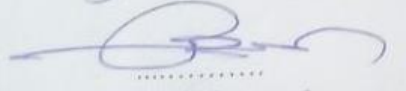
Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-17012 nolu proje numarası ile desteklenmiştir.

AYDIN-2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Banu TÜRKSEVEN tarafından hazırlanan “OKUL TUVALETLERİNDEKİ ENTERİK BAKTERİYEL KONTAMİNASYONUN ARAŞTIRILMASI” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/04/2018

Üye	: Prof. Dr. Şükrü KIRKAN	ADÜ	
Üye	: Prof. Dr. K. Serdar DİKER	AÜ	
Üye (Tez Danışmanı)	: Dr. Öğr. Üyesi Göksel ERBAŞ	ADÜ	

ONAY:

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsününtarih vesayılı oturumunda alınannolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince destek yardımlarını hiçbir zaman eksik etmeyen danışmanım değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Göksel ERBAŞ'a, Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlilerine teşekkürlerimi sunarım.

En sıkıntılı anlarımda bana anlayış gösteren, her zaman destek olan, ne olursa olsun bana sevgi, şefkat ve güler yüz ile yaklaşan aileme ve özellikle değerli eşim Dr. Süleyman TÜRKSEVEN ve oğlum Bekir Eren TÜRKSEVEN'e çok teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER KISALTMALAR.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLolar DİZİNİ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Esheriçhia türleri (<i>E. coli</i>).....	4
2.2. Klebsiella türleri.....	6
2.3. Proteus türleri.....	7
2.4. Serratia türleri.....	8
2.5. Citrobacter türleri.....	10
2.6. Enterobacter türleri.....	11
2.7. Aeromonas türleri.....	13
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. Gereç.....	16
3.1.1. Örnekler.....	16
3.1.2. Kullanılan Besiyerleri.....	17
3.1.3. Ayıraçlar.....	20
3.1.4. Hızlı Tanı Test Kiti.....	21
3.1.5. Boyalar.....	21
3.2. Yöntem.....	21
3.2.1. Mikrobiyolojik Muayene.....	21
3.2.1.1. Örneklerden Gram negatif bakterilerin İzolasyonu.....	21
3.2.1.2. İzole Edilen Şuşların İdentifikasyonu.....	22
4. BULGULAR.....	26
5. TARTIŞMA.....	31
6. SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR.....	35
ÖZGEÇMİŞ.....	41

SİMGELER KISALTMALAR

IMVIC	: İndol, Metil kırmızısı, Voges-Proskauer, Sitrat testleri
İYE	: İdrar Yolu Enfeksiyonları
GNB	: Gram negatif bakteriler
ONPG	: o-Nitrofenil-β-D-Galaktopiranozid testi
EMB	: Eosin Methylene blue
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
NNIS	: Ulusal Hastane Enfeksiyonları Gözetim Sistemi
ADH	:Arjinin Dihidrolaz
LDC	:Lizin Dekarboksilaz
ODC	:Ornithin Dekarboksilaz
CIT	:Citrate
TDA	:Tryptofan Deaminaz
IND	:Indole
VP	:Voges Proskauer
GEL	:Gelatinaz
GLU	:Glukoz
MAN	:Mannitol
INO	:İnositol
SOR	:Sorbitol
RHA	:Rhamnoz
SAC	:Saccharose
MEL	:Melibioz
AMY	:Amygdalin
ARA	:Arabinoz
OX	:Oksidaz
H₂S	: Hidrojen Sülfür

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	<i>E. coli</i> Gram boyama.....	4
Şekil 2.	<i>Klebsiella</i> spp. Gram boyama.....	6
Şekil 3.	<i>Proteus</i> spp. Gram boyama.....	8
Şekil 4.	<i>Serratia</i> spp. Gram boyama.....	9
Şekil 5.	<i>Citrobacter</i> spp. Gram boyama.....	10
Şekil 6.	<i>Enterobacter</i> spp. Gram boyama.....	12
Şekil 7.	<i>Aeromonas</i> spp. Gram boyama.....	13



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Okullardaki Öğrenci/Tuvalet Sayıları ve Alınan Toplam Numune Adedi.....	17
Tablo 2. Çalışma için alınan numunelerin kodlama sistemi	17
Tablo 3. API 20 E Test Kiti Okuma tablosu	25
Tablo 4. Tuvaletlerden tanımlanan Gram negatif Bakteriler	27
Tablo 5. Okullara göre toplam Gram negatif bakteri dağılımı.....	28
Tablo6. Tablo 5 değerlendirmelerinin Ki kare testleri.....	28
Tablo7. Cinsiyetlere göre bakteri izolasyon oranlarının karşılaştırması.....	29
Tablo8. Tablo 7 değerlendirmelerinin Ki kare testleri.....	29



ÖZET

OKUL TUVALETLERİNDEKİ ENTERİK BAKTERİYEL KONTAMİNASYONUN ARAŞTIRILMASI

Türkseven B. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2018.

Bu araştırma ile İzmir ilinde bulunan bazı liselerdeki tuvaletlerin kapı kolu, musluk başları, klozet kapağı, sifon başlığı ve zemindeki enterik bakterilerin varlığının saptanması ve alınabilecek önlemlerin tartışılması amaçlanmıştır. Çalışmamızda İzmir ilindeki 4 adet lisede bulunan ve aktif kullanımda olan tuvaletlerden alınan sürüntü örnekleri kullanılmıştır. Her bir tuvaletin ana giriş ve içeride bulunan kapı kolları, musluk başlıkları, klozet kapakları, sifon başlıkları ve zeminlerinden okulların açık olduğu 2016 yılı Şubat-Nisan ayları arasında sürüntü numuneleri alınarak, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarında Enterik bakterilerin varlığı incelenmiştir. Alınan 147 örneğin 83'ünde (%56.5) Gram negatif bakteri kontaminasyonu bulunmuştur. Toplam Gram negatif üremelerin %55.4'ünde *E. coli* üremesi saptanmıştır. Bunun yanında %12'ser *P. vulgaris* ve *P. fluorescens*, %7.3 *A. hydrophila*, %4.8 *K. oxytoca*, %3.7 *E. cloaca*, %2.4'er oranlarında ise *K. pneumonia* ve *E. aerogenes* varlığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada izole edilen Gram negatif basillerin çoğu, dışkı bulaşmasını düşündüren enterik kökenli mikroorganizmalardır. Çalışma sonuçları incelendiğinde bu tarz toplu kullanılan tuvaletlerin her zaman enfeksiyonla temas riski altında olduğu düşünülmekte ve bu tip yerlerin çok doğru planlanmış dezenfektan ve temizlik maddeleri ile uygun prosedürler çerçevesinde temizliği sağlanmalıdır.

Anahtar kelimeler: Bakteriyel Kontaminasyon, *E. coli*, Koliform bakteri, okul tuvaleti

ABSTRACT

INVESTIGATION OF ENTERIC BACTERIAL CONTAMINATIONS OF SCHOOL RESTROOMS

Türkseven B. Adnan Menderes University Institute of Health Sciences Department of Microbiology, Master Thesis, Aydın, 2018.

In this research, it was aimed to discuss the existence of enteric bacterias in the doorway, faucet heads, toilet seat cover, siphon head and floor of some high school toilets in İzmir and discuss the measures that could be taken. In our study, swab samples taken from 4 high school toilets in İzmir province were used. Swab samples were taken from door handles from the main entrance of each toilet and the faucet heads, toilet covers, siphon heads and floors from February to April 2016, when the schools were open. The samples were then brought to the Routine Diagnostic Laboratory of the Adnan Menderes University, Veterinary faculty, Department of Microbiology and the presence of enteric bacteria in the samples was examined. Gram negative bacterial contamination was found in 83 out of 147 (56.5%) samples. *E. coli* was detected in 55.4% of the total Gram negative colonies. In addition, 12 % *P. vulgaris* and *P. fluorescens*, 7.3% *A. hydrophila*, 4.8% *K. oxytoca*, 3.7% *E. cloaca* and 2.4% *K. pneumonia* and *E. aerogenes* were detected.

Most of the Gram-negative bacteria isolated in this study were enteric-origin microorganisms suggesting fecal contamination. When the results of the study are examined, it is considered that such collective toilets are always in contact with infection and cleaning of such places should be provided within the framework of appropriate procedures with highly planned disinfectants and cleaning agents.

Key Words: Bacterial contamination, *E. coli*, Coliform bacteria, school restrooms

1. GİRİŞ

Bakterilerin genellikle bulunduğu anatomik bölgeler arasında deri (*Staphylococci* ve *Bacteroides*), Oropharynx (*Streptococci*, *Anaerobes*), kalın bağırsak (Enterik basiller) ve Vagina (*Lactobacilli*) (Beaugerie ve Petit, 2004) gibi vücut bölgeleri yer almaktadır. Bu mikroorganizmalar, vücudun belli bölgelerinde enfeksiyona neden olmaksızın kolonize olmaktadır. Buna Normal Vücut Florası denir, ancak bahsi geçen mikroorganizmalar başka bir bölgede bulunduğu anda enfeksiyona neden olabilirler. Örneğin, dışkıyla bulaşan *Enterobacteriaceae*'lerin yoğun olduğu olan gastro-intestinal kanalın florası, hassas bir konakçıya aktarıldığında olası bir enfeksiyon kaynağı haline gelerek ciddi bir enfeksiyon oluşturabilmektedir (Maori ve ark, 2013).

Fekal madde, insan patojenlerinin önemli bir rezervuar kaynağı olarak kabul edilmektedir, bu da olumsuz durumlarda bu patojenlerden köken alan enfeksiyonların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu tip enfeksiyonların meydana gelmesi, tuvalet alanları gibi ortak kullanım alanlarının hijyenik olmayan kullanımlarına bağlanabilir; bu da, kişinin kontamine olarak görme ihtimalinin düşük olduğu kapı kolu da dahil olmak üzere, bir çok yerin bakterilerle bulaşık olduğunu düşündürmektedir. Bu tip ortak kullanım alanlarındaki yerler mikroorganizmalar ile bulaştıktan sonra enfeksiyonun iletilmesi için araç haline gelirler, böylece bu alanlardaki insanlar ellerini yıkandıktan sonra bile bu patojenler ile temasta bulunabilirler, bu şekilde bulaşan mikroorganizma, başka bir kişiye oral veya topikal olarak transfer edilebilir. Bu risk faktörüne maruz kalanlar arasında öğretmenler, öğrenciler ve temizlik personeli ilk sırayı almaktadır. (Maori ve ark, 2013).

Okul yaşamı, insan hayatında önemli bir yer işgal eder. Bu ortamlarda insan sağlığını tehdit eden en önemli etkenler; sağlıklı su ve ortak kullanılan tuvalet ve lavabolardır. Bu alanların hijyenik kurallara uygun şekilde kullanılmaması, kirli ellerle bu alanlardaki musluklara temas, ellerin uygun şekilde yıkanmaması enfeksiyon ajanlarının yayılımını kolaylaştırabilir (Anonim, 2003; Benli, 2008). Enfeksiyon hastalıkları halen dünyada en sık görülen ve en çok öldüren hastalıklar grubundan biridir (Wenzel, 1995). Çalışmalarda basit bir el yıkama ile önlenemeyen birçok enfeksiyon etkeninin kontaminantlar ile temas etmiş ve iyi temizlenmemiş eller ile taşındığı belirtilmektedir (Bert, 1998; Nenstiel ve ark, 1997). Özellikle ortak kullanım alanlarındaki bakteriyel kontaminasyon ve olası patojen bakteriler, birçok hastalığa davet çıkartmaktadır. Bu

nedenle; doğru el yıkama şekli ve alışkanlığının insanlara kazandırılması halinde bu hastalıkların görülme sıklığında önemli bir azalma olacağı bildirilmektedir (Doğukan ve ark, 2007).

Bu çalışmada öğrencilerin, sık temas edilen tuvalet kapı kolları, musluk başlıkları, klozet kapakları, sifon başlıkları ve zeminlerinin potansiyel enfeksiyon kaynağı yada aracı olma açısından Gram negatif enterik bakteriler yönünden incelenmesi ve alınabilecek önlemlerin tartışılması amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

Enterobakteriler küçük 0.5-3 µm en ve 1-6 µm boyunda, sporsuz, Gram negatif basillerdir. Enterobakterilerde, belirgin bir kapsül veya slime tabakası denen ince bir kılıf hücreyi sarabilir. *Enterobacteriaceae* türleri MacConkey besiyerinde kolay üreyebilen basillerdir (Bilgehan, 1992). Bu ailedeki bakteriler, glikozu fermente eden, nitrata redüksiyona uğratabilen, oksidaz negatif, katalaz pozitif özelliğe sahiptirler. *Klebsiella*, *Enterobacter* ve *Serratia* cinsleri glikoz fermentasyonunda butanediol yolunu kullanırlar ve son ürün olarak aseton oluştururlar. Bu nedenle *Klebsiella*, *Enterobacter* ve *Serratia* cinslerinin Voges-Proskauer reaksiyonu pozitif olup, İMVİC testi (- - + +)dir (Işık, 2007).

Genitoüriner sistem hastalıklarının yaklaşık %35'inden Gram negatif bakteriler sorumludur. Enterobakteriler en sık üriner sistem infeksiyonlarına neden olur. Bunun dışında solunum sistemi, yara, kan ve merkezi sinir sisteminde, pnömoni, sepsis, menenjit ve abselere neden olurlar (Erdem, 1999). İdrar Yolu Enfeksiyonlarının (İYE) en sık nedeni *E. coli* dir. Buna karşın, İdrar Yolu Enfeksiyonlarında, hastalarda birden fazla antibiyotik tedavisi, üriner sistem tıkanıklığı veya tıbbi müdahaleden sonra gelişen enfeksiyon atakları olan kişiler *Proteus* bakterileri veya *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* ve *Acinetobacter* gibi diğer bakterilerle sık sık enfekte olurlar.

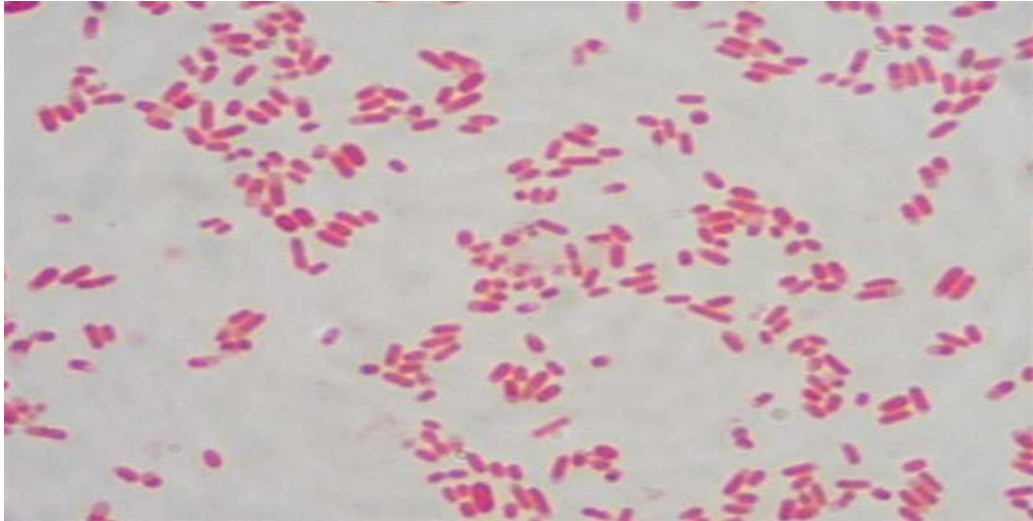
Enterobacteriaceae ailesinde tipik semptomlarla seyreden hastalıkların (tifo, basilli dizanteri, veba) etkeni olan cinsler ile özellikle hastane infeksiyonlarına (idrar yolu yara infeksiyonları, pnömoniler, sepsisler) neden olan fırsatçı bakteriler bulunmaktadır. Aslında bugün hastane ve ortak kullanım alanları infeksiyonlarının en büyük sorumluları enterobakterilerdir. Bu infeksiyonlara yol açan enterobakteriler; *E. coli*, *Enterobacter spp.*, *K. pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter spp.* ve *Serratia marcescens* türleridir (Işık, 2007). Bunun yanında okul tuvaletleri gibi kirli suların sıklıkla bulunduğu ortamlarda özellikle *Aeromonas* türleri ile sıklıkla karşılaşmakta olup *Aeromonas hydrophila* insanlarda gastroenteritlere ve sepsislerle neden olabilmektedir.

Tuvaletler gibi ortak kullanım alanlarında bulunabilen bazı Gram-negatif bakterilere aşağıda kısaca değinilmektedir.

2.1. *Escherichia* türleri (*E. coli*)

Escherichia coli ilk kez 1885 yılında Theodor Escherich tarafından bir çocuğun dışkılarından izole edilmiş ve *Bacterium coli commune* olarak isimlendirilmiş, sonraları bu bakteriye *Escherichia coli* adı verilmiştir. Önceleri bu bakteri sıcakkanlı hayvanların normal bağırsak florası ve bu özelliğinden ötürü sadece fekal kontaminasyon indeksi olarak kabul edilmiş iken, 1940'lı yılların sonuna doğru diyareye neden olan *E. coli* serotiplerinin varlığının saptanması, 1950'li yılların ortalarında *Vibrio cholerae* toksinine benzer toksinlerinin bulunması ve nihayet insanları ve hayvanları ölüme kadar götürebilen patojen tiplerinin bulunması ile birlikte *E. coli* için bakış açısı değişmiştir.

Enterobacteriaceae familyasının koliform bakteriler grubunun fekal koliformlar alt grubunun üyesi olan *E. coli*; kolaylıkla boyanan, Gram negatif (Şekil 1), fakültatif anaerob, sporsuz, çubuk şeklinde bir bakteridir. Familyanın bu tipik özelliklerine ilaveten koliform grup üyesi olarak laktozdan 37°C'de ve 48 saat inkübasyon sonunda gaz oluşturur ve fekal koliformlar alt grup üyesi olarak EC Broth besiyerinde 44.5°C'de (bazı kaynaklara göre 45°C) laktozdan gaz oluşturur. Optimum gelişme sıcaklığı 37°C, optimum gelişme pH'ları 7.2'dir. Tümü glikozu asit oluşturarak katabolize eder, laktoz pozitif, indol pozitif, metil red pozitif, Voges-Proskauer negatif ve sitrat negatiftir.



Şekil 1: *E. coli* Gram boyama (Web1, 2017)

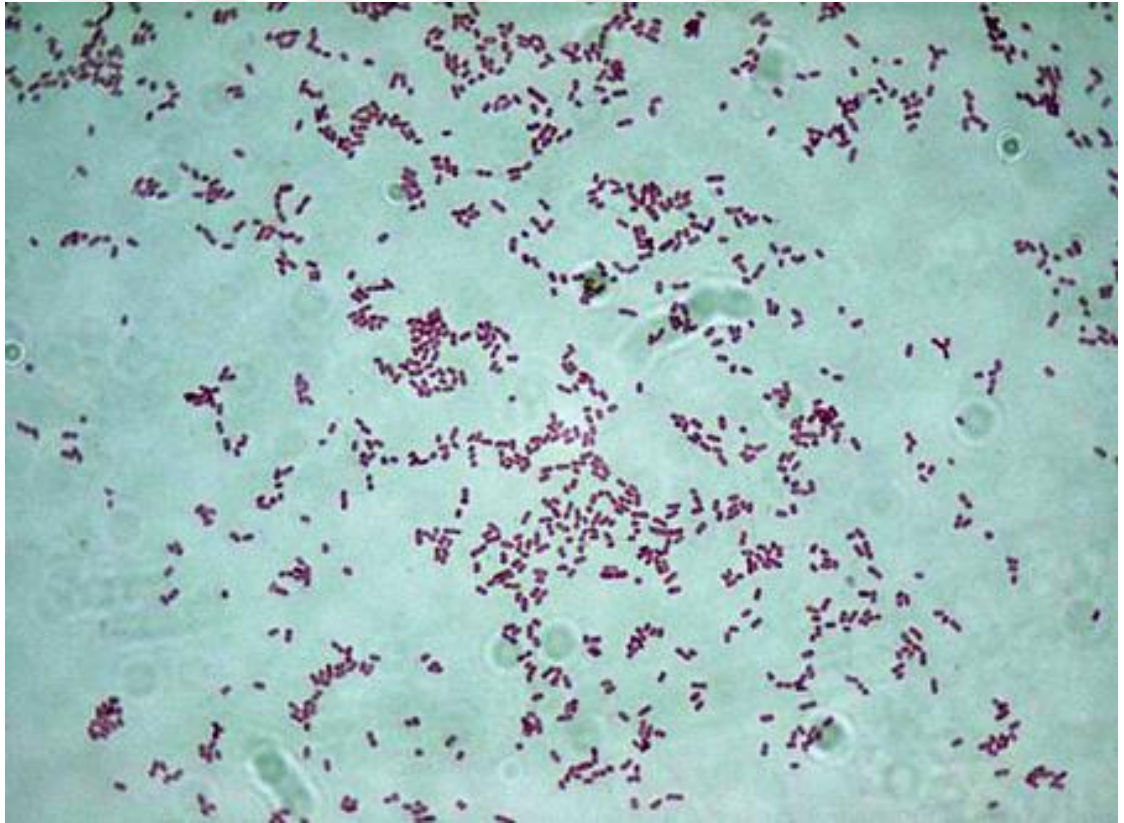
Escherichia coli, *Enterobacteriaceae* ailesi içerisinde yer alan *Escherichia* cinsi içinde insan enfeksiyonlarından sorumlu en önemli türdür. Doğada, toprakta, sularda ve hayvanların gastrointestinal sistem florasında bol miktarda bulunur. Bağırsak florasının

normal bir üyesi olan *E. coli* ile konak organizma arasında uyumlu bir ilişki olduğundan bakteri normalde hastalık yapmaz. Ancak, ortama geçmesi halinde ki bu aynı organizmada başka bir organ olabilir (idrar yolu enfeksiyonu ile mesaneye geçmek gibi) veya başka bir konak organizmanın bağırsağı olabilir, *E. coli* bir hastalık etmeni olabilir. Bazı *E. coli* tipleri içinde bulundukları organizma için zararsız olmalarına rağmen diğer organizmaya geçtiklerinde hastalık yapabilirler. Bu hastalıklar arasında başlıca ishalli hastalıklar olmakla beraber idrar yolu enfeksiyonları, menenjit, peritonit, mastit, sepsis ve pnömoni de sayılabilir. *Escherichia coli* en çok incelenen mikroorganizmadır. Hem gastrointestinal yolda hem de insanlardaki en önemli patojenlerden biri olan ortak bir komansel mikroorganizmadır. Bu nedenle, Gram negatif bakteriler (GNB) arasında en sık kan yolu enfeksiyonu ve idrar yolu enfeksiyonu (İYE) nedeni olarak ön plana çıkmaktadır (Vila ve ark, 2016). Bu bakteri, normalde diğer komensal ve bağırsak patojenik bakterilerde bulunmayan adhezinler, toksinler, demir alım sistemleri, polisakkaritler ve invasinler gibi özel virülans faktörlerine sahiptir (Sannes ve ark, 2004). Buna ek olarak *E. coli*, kadınların genital yollarında en sık rastlanan enterik Gram negatif basil olup, hamile kadınlarda intra-amniyotik ve puerperal enfeksiyon gibi vajinal ve / veya endoservikal kolonizasyona ve farklı enfeksiyonlara neden olur (Guiral ve ark, 2011).

Fekal materyal insanlarda hastalık yapabilen patojen bakterilerin başlıca kaynağıdır ve birçok hastalığa sebebiyet vermektedir. Bu hastalıkların görülme sıklıkları ortak kullanımdaki tuvaletlerin hijyeni ile oldukça yakından ilgilidir. Buralardaki musluk başları, kapı kolları, tuvalet rezarvuarları gibi yüzeyler fekal kontaminasyona oldukça açıktır. Bu bölümler bir kere kontamine olduğunda enfeksiyonun yayılmasında önemli bir araç haline gelir. Tuvalet kullanıcıları bu ortamlar sayesinde ellerini iyi bir şekilde sabunla veya dezenfektanla yıkamış olsalar dahi mikorganizmayı kapabilmekte ve hasta olabilmekte ya da diğer bir kişiye aktarabilmektedirler. Burada risk altındaki kişiler öğrenciler, öğretmenler, temizlik personeli ve hatta bu kişilerin ev halkı olarak görülmektedir (Maori ve ark, 2013).

2.2. *Klebsiella* türleri

Klebsiella spp., mikroskop altında çomakçık şeklinde görülen, Gram negatif (Şekil 2), aerop ve fakültatif anaerop özellik gösterebilen, 37°C ve pH 7'de iyi üreyen bakterilerdir. *Enterobacteriaceae* ailesine aittir, ağızda ve bağırsakta normal kommensal olarak bulunmaktadır. Bununla birlikte, *Klebsiella* başka bir yere nakledildiğinde patojenite kazanır ve genellikle idrar yolu enfeksiyonları, yaralar ve solunum yolu enfeksiyonlarıyla ilişkilidir (Clock ve ark, 2013). *Klebsiella* cinsi içinde yer alan türler yapılan çalışmalar sonucunda *Klebsiella pneumoniae*'nin alt türleri olarak adlandırılmışlardır. Bu türler; *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* (*K. pneumoniae*), *Klebsiella pneumoniae* subsp. *ozaenae* (*K. ozaenae*), *Klebsiella pneumonia* subsp. *rhinoscleroma* (*K. rhinoscleromatis*)'dir (Arda, 2000).



Şekil 2: *Klebsiella* spp. Gram boyama (Web2, 2017)

Klebsiella cinsine ait bakteriler insanlarda sıklıkla nozokomiyal enfeksiyonlara neden olurlar. Bilinen en önemli *Klebsiella* türü olan *Klebsiella pneumoniae*, hastane kökenli idrar yolu enfeksiyonları, pnömoni, sepsis ve yumuşak doku enfeksiyonlarının en önemli bölümünü oluşturmaktadır. *Klebsiella*'nın bulaşması için başlıca patojenik rezervuar gastrointestinal sistemdir ve bud a toplu olarak kullanılan tuvaletlerde önem arz etmektedir (Ullmann ve ark 1998). *Klebsiella* spp., doğada her yerde bulunur. *Klebsiellae*'nin muhtemelen iki ortak yaşam alanı vardır; biri yüzey suyu, kanalizasyon, toprak ve bitkiler gibi çevre, diğer ye rise memelilerin mukozal yüzeyleridir (Edberg ve ark, 1986).

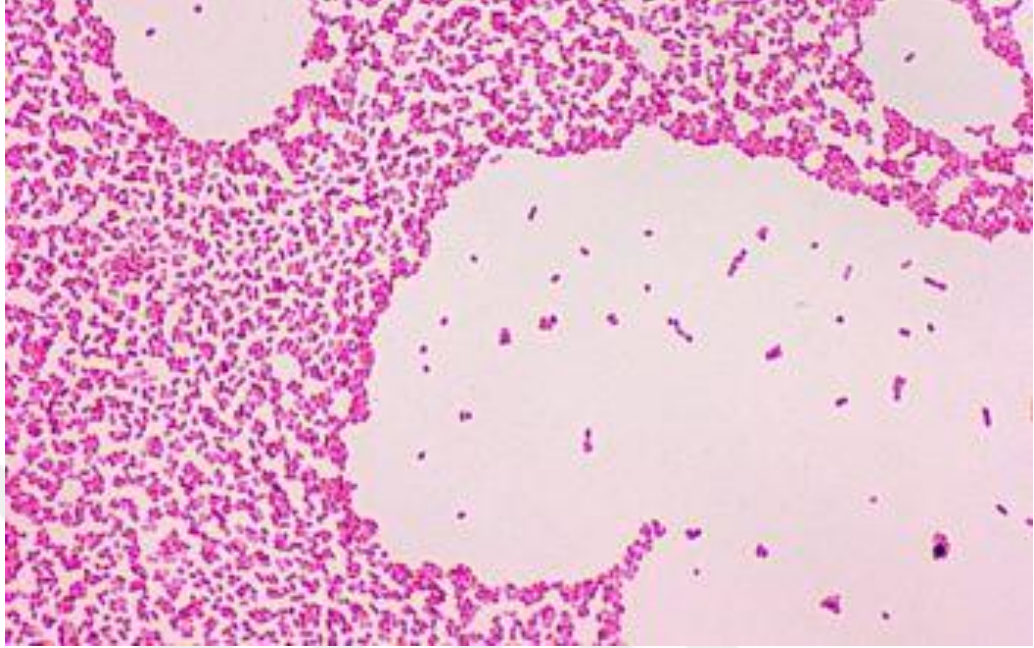
İnsanlarda, *K. pneumoniae*, nazofarenks ve bağırsak yolunda bir saprofit olarak bulunur. Taşıyıcı oranları, çalışmadan çalışmaya göre önemli ölçüde farklılık gösterir. Dışkı örneklerinde saptanma oranı %5 ila %38 arası iken, nazofarenkste oranlar %1 ila %6 arasındadır (Davis ve Matsen, 1975). Çünkü Gram negatif bakteriler insan derisinde iyi büyüme koşulları bulamamaktadır (Rosebury, 1962). *Klebsiella* spp., nadiren deride bulunur ve basitçe floranın geçici üyeleri olarak görülürler (Kloos ve Musselwhite, 1975).

2.3. *Proteus* türleri

Gram negatif bir basil (Şekil 3) olan *Proteus* türleri, *Enterobacteriaceae* ailesinin bir parçasıdır. *Proteus* spp., insanlarda *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter* ve *Serratia* türleri ile birlikte enfeksiyonların ciddi nedenleri olarak ortaya çıkmaktadır. *Proteus* spp., insan bağırsak kanalında normal insan bağırsak florasının bir parçası olarak, *E. coli*'nin baskın olduğu bölgelerde *Escherichia coli* ve *Klebsiella* türleri ile birlikte bulunur. *Proteus*'lar Gram negatif, kokobasil veya daha büyük basil görünümlü, peritrih kirpikleri ile hareketli, sporsuz, kapsülsüz, laktoz'a etki etmeyen, ONPG negatif, üre pozitif, lizin dekarboksilaz negatif, İMVİC (DD--), Nitrat pozitif ve Jelatin eriten bakterilerdir (Arda, 2000).

Proteus cinsi şu anda beş adlandırılmış türden (*P. mirabilis*, *P. vulgaris*, *P. penneri*, *P. myxofaciens* ve *P. hauseri*) ve henüz tam olarak tanımlanmamış 3 türden (*Proteus* genomospecies 4, 5 ve 6) oluşmaktadır (Mohr ve ark, 2000). *Proteus* enfeksiyonlarının %90'ına *Proteus mirabilis* neden olur ve toplumdan edinilmiş bir enfeksiyon olarak düşünülebilir. *Proteus vulgaris* ve *Proteus penneri*, uzun süreli bakım tesislerinden,

tuvaletler gibi ortak kullanım alanlarından ve hastanelerden, mix enfeksiyonlardan ya da bağışıklık sistemi zayıf olan hastalardan izole edilebilir.



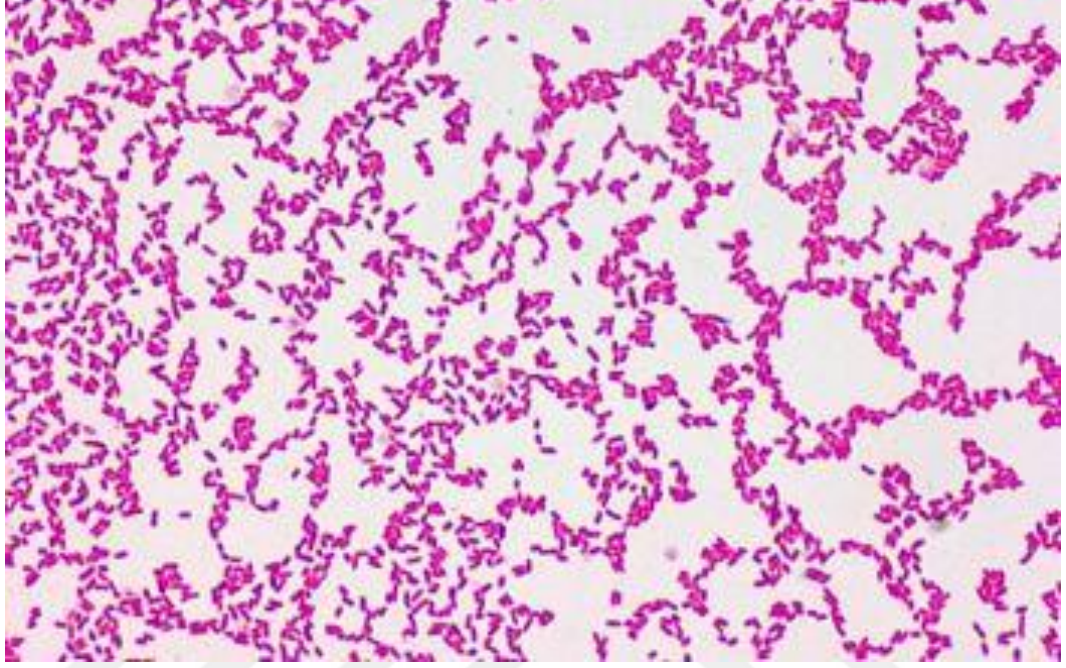
Şekil 3: *Proteus* spp. Gram boyama (Web3, 2017)

Proteeae, çevrede yaygın olarak bulunur ve insan gastrointestinal sisteminin normal florasının bir bölümünü oluşturur. Bu nedenle lağım sularında sıklıkla bulunur. *E. coli*, komplike olmayan sistit, pyelonefrit ve prostatit vakalarında en büyük yüzdeyi oluşturmasına rağmen, özellikle hastane kaynaklı vakalarda bu enfeksiyonların nedeni olarak üçüncü sırada *Proteus* spp. yer almaktadır (Stamm, 1999). *P. mirabilis*, Birleşik Devletlerde nozokomiyal enfeksiyonların yaklaşık %3'ünü oluşturmaktadır ve genellikle klinik mikrobiyoloji laboratuvarlarında izole edilmiştir (Mohr ve ark, 2000).

2.4. *Serratia* türleri

Doğada yaygın olarak toprak, bitki ve su da, nadir olarak hayvan ve insanda flora elemanı olarak bulunur. Bu cinsin temsilcisi olan tür *S. marcescens*'dir. Bu cins içinde nadir olarak hastalık yaptığı bildirilen *S. plymuthica*, *S. liquefaciens*, *S. rubidaea* ve *S. odorifera* türleri de bulunmaktadır. Küçük, 0,5-0,8 µm en ve 0,9-2,0 µm boyda kokobasil görüntüsünde, peritrih kirpikleri ile hareketli, kapsülsüz, Gram negatif (Şekil 4), IMViC (-- ++), laktoz, üre ve H₂S oluşumu negatiftir. Bu bakterinin kolonileri kırmızı pigmentli ve

düzensiz kenarlı olabilir. EMB ve ENDO agarda kolaylıkla ürer (Arda, 2000). *Serratia* türleri *Enterobacteriaceae* ailesinin diğer türlerinden; gastrointestinal yola daha az yerleşmesi, lipaz, jelatinaz ve DNase enzimlerinin olması ile ayrılırlar (Koneman ve ark, 1997).

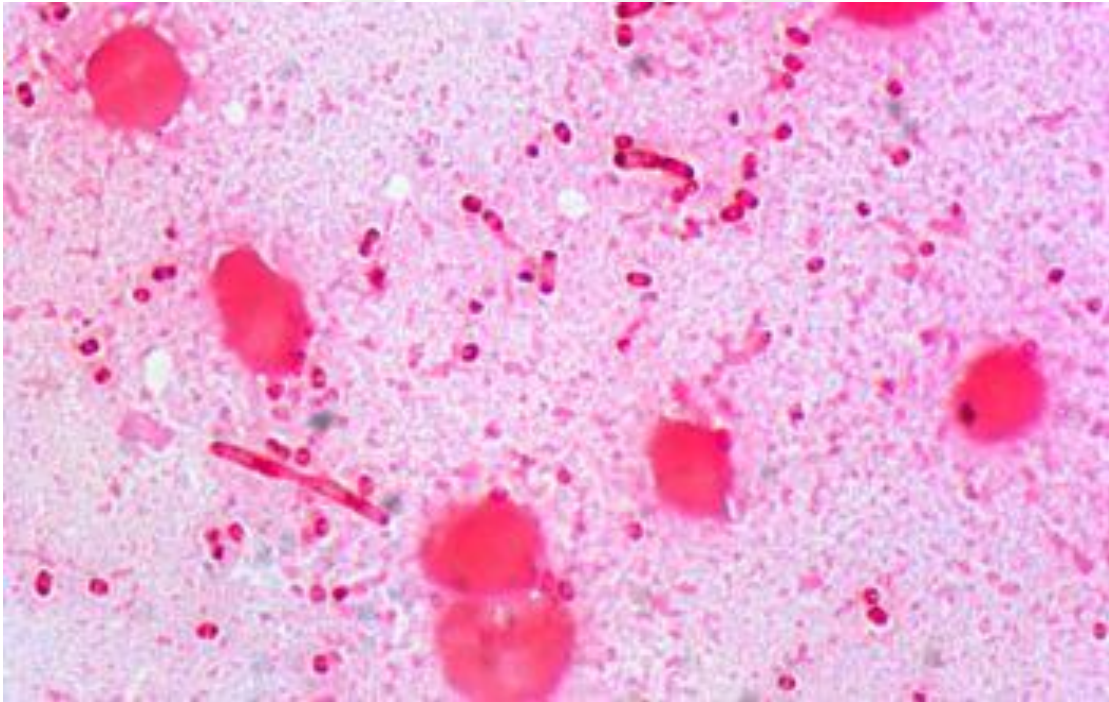


Şekil 4: *Serratia* spp. Gram boyama (Web 4, 2017)

İlk olarak İtalyan eczacısı Bizio tarafından 1819'da mısır unu üzerindeki kanlı renk değişikliğinin sebebi olarak tanımlanmıştır. Mısır unu üzerindeki kanlı renk değişikliği hızla kaybolduğu için, "bozunum" kelimesinin latinedeki karşılığı olan "buhar teknesi" ve marcescens'i icat eden İtalyan fizikçi Serratia onuruna organizmaya bu ad verilmiştir. *Serratia marcescens* aslen zararsız, patojenik olmayan, saprofitik bir su organizması olarak bildirilmiştir ve kolaylıkla tanınabilen kırmızı kolonilerinden dolayı genellikle biyolojik bir işaretleyici olarak kullanılmıştır (Khanna ve ark, 2013). Bakteriyemi, alt solumum yolları, cerrahi yaralar ve deri ve yumuşak dokularda infeksiyonlara yol açmakta ve nozokomiyal infeksiyonların %2'sinden sorumlu tutulmaktadırlar. *Serratia* spp. kaynaklı nazokomiyal infeksiyonlarda mortalite hızı %26 oranlarında bildirilmektedir (Ania, 2002).

2.5. *Citrobacter* türleri

Citrobacter türleri düz, fakültatif anaerobik, Gram negatif basillerdir (Şekil 5) ve tipik olarak peritriköz flagellae vasıtasıyla hareketlidirler. Bu cins ilk olarak 1932'de Werkman ve Gillen tarafından tanımlanmıştır (Werkman ve Gillen, 1932). Bu cinsin en önemli temsilcisi *Citrobacter freundii*'dir. Biyokimyasal özellikleri ve görünüm olarak *E. coli*'ye benzerlik gösterir. Fakat İndol negatif, Sitrat pozitif olması ve H₂S oluşturmaması ile ayrılır. Gram negatif, hareketli, Oksidaz negatif, Katalaz pozitif, IMViC testi (-,+, -, +), üre negatif, glikoz'dan asit ve gaz yapar, laktoza geç etki eder, Lizin dekarboksilaz negatif, Ornitin dekarboksilaz değişkenlik gösterir, ONPG hidrolizi negatif, Mannitol'e etkisi pozitifdir. *Enterobacteriaceae* familya üyelerinin ürettiği besiyerlerinde kolaylıkla ürer. İnsan dışkısında flora elemanı olarak bulunur. Bu nedenle fırsatçı enfeksiyonlardan ve diğer koliformların yaptığı çeşitli enfeksiyonlardan sorumlu olabilir (Arda, 2000).



Şekil 5: *Citrobacter* spp. Gram boyama (Web 5, 2017)

Citrobacter türleri bazı biyokimyasal özellikleri arasındaki farklılıklar ile tespit edilebilir. Bu cins içinde üç tür en sık rastlananlardır. Bunlar; *C. freundii*, *C. diversus*, *C. amalonaticus*'dur. Laboratuvarında ayırım için en kolay H₂S ve salisin kullanımı testleri yapılabilir. H₂S sadece *C. freundii*'de pozitif diğer türlerde negatiftir. Salisinden asit oluşumu *C. freundii*'de negatif, diğer türlerde pozitifdir (Arda, 2000).

Citrobacter türleri su, toprak, gıda ve de hayvanlarda ve insanlarda bağırsak yollarında bulunur. Birçok *Citrobacter* enfeksiyonu, hastane kaynaklı olarak edinilir; Bununla birlikte, tuvaletler gibi toplu kullanım alanlarından da bulaşabilmektedir. Büyük bir sürveyans çalışması, Gram-negatif enfeksiyonların % 0.8'inin *Citrobacter* spp. kaynaklı olduğunu göstermektedir (Jones ve ark, 2000).

Bu cins içerisindeki mikroorganizmalar ilk olarak muhtemelen oral kavite, alt gastrointestinal sistem veya solunum yollarında kolonize olur. Daha sonra, bakteriyemi ve merkezi sinir sistemi (MSS) enfeksiyonu da dahil olmak üzere çeşitli alanların enfeksiyonuna neden olabilir. Nozokomiyal salgınlar büyük oranda kontamine kişilerin gastrointestinal ve elle taşınmasından kaynaklanmaktadır (Parry ve ark, 1980).

2.6. *Enterobacter* türleri

Klinik Mikrobiyoloji El Kitabı'nın (Manual of Clinical Microbiology) (Farmer, 1995) en son baskısında listelenen 14 *Enterobacter* türü veya biyogrubu bulunmaktadır. Bunlar sadece insanlarda hastalık oluşturmamaktadır. Bunlar arasında en sık karşılaşılan türler *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans* ve *Enterobacter sakazakii*'dir. *Enterobacter taylorae*, *Enterobacter gergoviae*, *Enterobacter asburiae* ve *Enterobacter amnigenus* ise klinik örneklerden nadiren izole edilmektedir (Andresen ve ark, 1994; Burchard ve ark, 1986; Chow ve ark, 1991; Schonheyder ve ark, 1994).

Gram negatif bakteriler içerisinde bulunan *Enterobacter* cinsi (Şekil 6) içerisinde en çok karşılaşılan insan patojenleri *E. aerogenes* ve *E. cloacae*'dir. Bu iki tür, lizin dekarboksilaz ve arginin dihidrolaz için yapılan testlerle kolaylıkla ayırt edilebilir. *E. sakazakii* ise D-sorbitolün fermente edilememesi ve sarı pigment üretimi ile *E. cloacae*'den ayırt edilebilir. *E. agglomerans*, genellikle sarı pigmentli, 4°C'de büyüyen ve dekarboksilaz/dihidrolaz testlerinde negatif olan heterojen bir grup çeşitli organizmaları temsil eder (Andresen ve ark, 1994; Burchard ve ark, 1986; Chow ve ark, 1994; Haddy ve ark, 1991; Weischer ve ark, 1992).



Şekil 6: *Enterobacter* spp. Gram boyama (Web 6, 2017)

Enterobacter cinsleri hareketlidir ve bazılarında kapsül vardır. Toprakta, suda, bitkilerde ve ayrıca insan ve hayvanların kalın bağırsağı ve dışkısında bulunurlar. Bu bakteriler özellikler *E. cloacae* insanda idrar yolları enfeksiyonları ve bakteriyemi yapabilirler. Bunlardan *E. cloacae* ve *E. agglomerans*'dan ileri gelen ve toplar damar içine verilen sıvıyla bulaşan bakteriyemi salgınları görülmüş ve bazı vak'alar ölümle sonuçlanmıştır. *E. cloacae*'nin ısıya dirençli enterotoksin yapan suşları vardır. *E. sakazakii* yeni doğan çocuklarda menenjit vak'asından elde edilmiştir. *E. gergoviae* hastanede bulaşan idrar yolları enfeksiyonundan, yaralardan ve balgamdan izole edilmiştir (Unat, 1986).

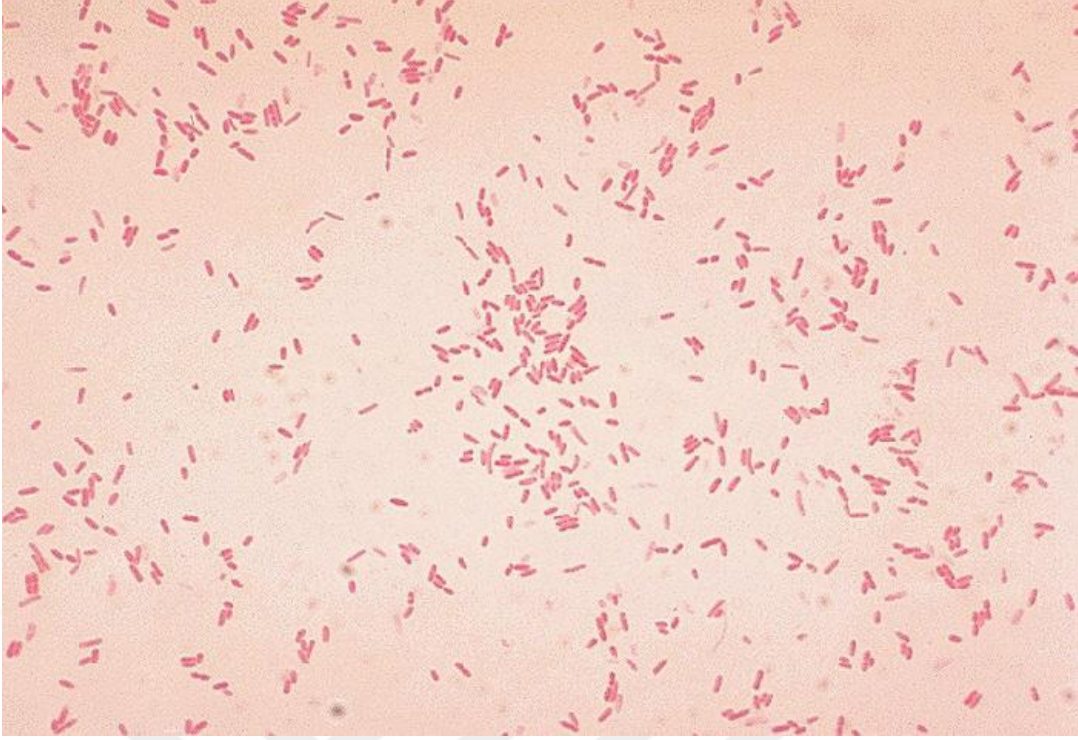
Enterobacter türleri giderek daha önemli olan nozokomiyal patojenler haline gelmektedirler (Jarvis ve Martone, 1992; Geerdes ve ark, 1992; Falkiner, 1992). Bu bakterilere Preantibiyotik çağda, nozokomiyal bakteriyemi araştırmalarında karşılaşılmamıştır (McGowan, 1985). *Enterobacter* türlerine 1970'li yıllarda *Escherichia coli* ve *Klebsiella* suşlarına nazaran daha az rastlanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Ulusal Hastane Enfeksiyonları Gözetim Sistemi (NNIS) 'de toplanan verilere göre, *Enterobacter* spp., 1976'dan 1989'a kadar tüm nozokomiyal bakteremilerin

%5 ila 7'sini oluşturmaktadır. Bu da bakterinin zaman içerisinde daha da önem kazandığını göstermektedir.

2.7. *Aeromonas* türleri

Aeromonas spp., su kökenli mikroorganizmalardır. Asıl infeksiyon kaynağını atık sular oluşturmaktadır. Buna ilişkin aeromonaslar genellikle taze sular, ortak kullanım alanlarındaki su birikintileri, nehir ağızları ve okyanus girişlerinde bulunurlar. *Aeromonas* türleri su sıcaklığı >20°C olduğunda en fazla, <5°C olduğunda en düşük sayıda bulunarak kuvvetli mevsimsel değişkenlik gösterirler. *Aeromonas* türleri aynı zamanda şehir içme suyu şebekelerinden ve kuyu sularından da izole edilmektedir. Bu bakteriler ile ilgili en önemli nokta klora dirençlilikleridir ve şehir şebekelerinde bile klorlama sonucu koliform bakteriler ve *E. coli*'nin elimine edilmesine rağmen *Aeromonas* spp. klora karşı yüksek dirençlilik göstermektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, şişelenmiş mineral suları, su kaynakları, tuvaletler gibi ortak kullanım alanlarındaki birikintiler, deniz canlıları (balık, midye, yengeç, istiridye), ayrıca kanatlı eti, kırmızı et (domuz-sığır), paketlenmiş sığır ve domuz eti (etkenin fakültatif anaerob olması nedeniyle), çiğ süt, tüketime hazır gıdalar ve sebzelerin etken ile önemli düzeyde kontamine olduğunu ortaya koymaktadır (Erol, 2007).

Gram negatif bir bakteri olan *Aeromonas* türlerinin (Şekil 7) en sık rastlanılan 14 türünden *A. hydrophila*, *A. jandaei*, *A. schubertii*, *A. caviae* ve *A. veronii biovar sobria* özellikle insanlar için patojen olup çeşitli hastalıklara sebebiyet vermektedir (Radu ve ark, 2003).



Şekil 7: *Aeromonas* spp. Gram boyama (Web 7, 2017)

Aeromonas türleri içinden *A. hydrophila* ve *A. sobria*, sekretorik ishal (sulu diyare ve ateş) ve dizanteri benzeri olmak üzere iki tip gastrointestinal enfeksiyona neden olur. Bu enfeksiyonlar, genellikle genç ve yaşlı insanlar ile immun sistemi zayıf olanlarda ve daha çok sıcak mevsimlerde görülmektedir. Araştırmanın yapıldığı İzmir ili ise bu mevsim özelliklerine uymaktadır. *Aeromonas* türleri gastrointestinal enfeksiyon formu yanında, immune sistemi baskılanmış insanlarda (özellikle lösemi ve siroz hastalarında) yüksek ölüm oranı ile seyreden sepsis ve menenjit, kontamine su çevrelerinde oluşan yara enfeksiyonları ve diğer ekstra intestinal enfeksiyonlara neden olmaktadır (Von Graevenitz, 1985; Mothyl ve ark, 1985; Callister ve Agger, 1987; Hallaç, 2004; İşleyici ve Sancak, 2009). *A. hydrophila* immunsupresif insanlarda fırsatçı bir patojen olarak bilinmesinin yanında, sağlıklı insanlarda da gastroenteritlere neden olmaktadır (Erol, 2007). Patojen *Aeromonas* türleri; hemolizin (alfa, beta, aerolizin) ve sitotoksik enterotoksin oluşturmaktadır (Notermans ve ark., 1986; Radu ve ark, 2003).

Avustralya'daki şehir sularında yapılan bir çalışmada (Burke ve ark, 1984) yaz aylarında hareketli *Aeromonas* türlerinin diğer mevsimlere oranla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bir başka çalışmada Fransa'da olan Thau Lagoon göletinin farklı yerlerinden alınan su örneklerinden toplam 452 hareketli *Aeromonas* türü izole edilmiştir ve bunların büyük çoğunluğunun *A. sobria* olduğu tespit edilmiştir (Monfort ve Baleux,

1991). Mersin’de toplu kullanım alanlarından (evler, işyerleri, hastaneler v.b) rasgele topladıkları 148 musluk suyu örneğinin 5’inden (% 3.3) *A. hydrophila* izole etmişlerdir (Emekdaş ve ark, 2006). Güney Afrika’da yapılan bir çalışmada, 2000 yılı şubat ve haziran ayları arasında işlem görmüş ve görmemiş içme sularından izole ettikleri Gram negatif bakterilerin %18.1’inin *A.veronii* biovar sobria, %3.7’sinin de *A. hydrophila* olduğu bildirilmiştir (Pavlov ve ark, 2004). Özdemir (2007) toplam 70 adet su örneğinden 6 adet (% 8.6) hareketli *Aeromonas* türü izole ettiğini bildirmiştir.

Tüm bu bahsi geçen Gram negatif bakterilerin özellikle okul tuvaletleri gibi ortak kullanımda bulunan ortamlarda bulunacağı aşıkardır. Bununla birlikte bu Gram negatif bakterilerin varlığının miktarı da oldukça önem arz etmektedir. Örneklemelerin yapılmış olduğu okul tuvaletlerinde gereken hijyenin azami miktarda sağlandığı bilinmektedir fakat buna rağmen ortaya çıkacak sonuçlar genel temizliğin yanında, kişisel temizlik önlemlerinin alınmasında gerekli kılmaktadır. Bu nedenledir ki planlanan bu çalışmada okul tuvaletlerinin farklı bölümlerinden numuneler alınarak potansiyel enfeksiyon kaynağı ya da aracı olma açısından enterik bakteriler yönünden incelenmiş ve alınabilecek önlemlerin tartışılması amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Çalışmanın ana materyalini oluşturulan gereçler ayrıntılarıyla aşağıdaki alt başlıklar içerisinde açıklanmıştır.

3.1.1. Örnekler

Araştırmamızda İzmir ilindeki 4 adet lisede bulunan ve aktif kullanımda olan tuvaletlerden alınan sürüntü örnekleri kullanılmıştır. Numune alınan ilk iki okulda 3'er adet erkek ve kız tuvaleti bulunurken, 3. okulda 2 erkek – 3 kız, 4. okulda ise 2 erkek-2 kız tuvaleti bulunmaktaydı. Her bir okuldaki örnekleme yapılacak tuvaletin ana giriş ve içeride bulunan kapı kolları, musluk başlıkları, klozet kapakları, sifon başlıkları, lavabo ve zeminlerinden okulların açık olduğu 2017 yılı Şubat - Nisan ayları arasında sürüntü numuneleri örnekleme yapılmıştır. Tüm tuvaletlerdeki bahsi geçen yerlerden 7'şer adet numune alınmıştır. Okullardaki öğrenci/tuvalet sayıları ve araştırma için alınan toplam numune adedi ise ayrıntılı bir şekilde Tablo1'de verilmiştir. Her okuldaki tuvalete ve numune alınan yere bir kod verilerek bakteriyel üreme olan yerlerin takibi kolaylaştırılmıştır. Araştırmada kullanılan okullar ve tuvaletler için rakamlardan oluşan kodlar verilmiştir. Kodlama sistemi Tablo2'de verilmiştir. Alınan örnekler incelenmek üzere Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarına soğuk zincir altında getirilmişlerdir. Araştırmada canlı hayvan ve insan materyali kullanılmadığı için Etik kurul kararı gerekmemektedir. Çalışma örnekleme, örnekleme yapılan okulların yöneticilerinden izin alınarak yapılmıştır.

Tablo 1. Okullardaki Öğrenci/Tuvalet Sayıları ve Alınan Toplam Numune Adedi

Okul Kodu	Öğrenci Sayıları		Tuvalet sayıları	
	Erkek	Kız	Erkek	Kız
1	188	321	3	3
2	201	363	3	3
3	142	426	2	3
4	157	225	2	2
Toplam Öğrenci Sayısı	688	1335	10	11
Toplam Numune Sayısı	147 [(10+11)x7]			

Tablo 2. Çalışma için alınan numunelerin kodlama sistemi

Okul Kodu	Tuvalet no	Cinsiyet	Numune alınan yer	Örnek Nihai Kodlama
1	1/2/3/4/5/6	E/K*	1/2/3/4/5/6/7**	1-1E-7 (1. Okul - 1. Erkekler tuvaleti - Lavabo)
2				
3				
4				

*E: Erkek, K:Kız ** 1- Kapı kolu giriş, 2-Kapı kolu iç, 3-Musluk başı, 4-Klozet kapağı, 5-Sifon başı, 6-Zemin, 7-Lavabo

3.1.2. Kullanılan Besiyerleri

Alınan numunelerin tanılanması için çeşitli besiyerlerine ekimleri yapılmıştır. Bu besiyerleri, Columbia Kanlı Agar (Oxoid- SR0119), MacConkey Agar (Oxoid CM115), Eosin Methylen Blue Agar (EMG Agar), Eosin Methylen Blue Agar (EMB Agar), Nitrat Buyyonu, Metil Red- Voges Proskauer (Clark-Lubs) Besiyeri ve Lessen'in üçlü tüp besiyerleri kullanılmıştır. Bu bsi yerlerinin içerikleri ve hazırlanışları ile ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Columbia Kanlı agar (Oxoid – SR0119)

Özel Peptone	23 gr/L
Nişasta	1 gr/L
Sodium chlorid	5 gr/L
Agar	10 gr/L
Distile su	1000 ml

Karışım 15 dakika otoklavlanmayı takiben, yaklaşık 45-50°C'ye soğutulup, içine % 5 defibrine steril kan ilave edilerek hazırlanmıştır.

MacConkey Agar (Oxoid CM 115)

Peptone	20 g/L
Lactose	10 g/L
Bile salts No.3	1.5 g/L
Sodium chloride	5 g/L
Neutral red	0.03 g/L
Crystal violet	0.001 g/L
Agar	15 g/L

Karışımın 51.5 g'ı 1 litre distile suda çözdürüldü. 15 dakika 121°C'de otoklavlanmıştır.

Eosin Methylene Blue Agar (EMB Agar) (Oxoid CM 0069)

Peptone	10 g/L
Lactose	10 g/L
Dipotassium hydrogen phosphate	2 g/L
Eosin Y	0.4 g/L
Methylene blue	0.065 g/L
Agar	15 g/L

Karışımın 37.5 g'ı 1 litre distile suda çözdürüldü. 15 dakika 121°C'de otoklavlanmıştır.

Lassen'in 3'lü tüp Besi Yeri

Tüp I

Pepton	20.0 gr
Lactose	10.0 gr
Glucose	1.0 gr
Sodium thiosulphate	0.2 gr
Ferric amonium sulphate	0.3 gr
NaCl	6.0 gr
Agar	17.0 gr
Phenol red (%0.2'lik)	12.5 ml

Distile su 1000.0 ml

Karışımın Ph'sı 7.6'ya ayarlandı ve 121°C'de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir.

Tüp II

Pepton 5.0 gr

Neopepton 5.0 gr

Mannitol 2.0 gr

Agar 2.5 gr

Potassium nitrat 1.7 gr

Phenol red (%0.2 'lik) 20.0 ml

Distile su 1000.0 ml

Karışımın pH'sı 7.6'ya ayarlandı ve 121°C'de 15 dakika otoklavlanarak sterilize edilmiştir.

Tüp III

L-Tryptophan 0.3 gr

Potassium dihydrogen phosphate 0.1 gr

Potassium hydrogen phosphate 0.1 gr

Üre 2.0 gr

Ethanol 1.0 gr

Phenol red (%0.2 'lik) 20.0 ml

NaCl 0.5 gr

Distile su 1000.0 ml

Besi yerinin sterilizasyonu 0.2 mikronluk milipor filtreler kullanılarak yapılmıştır.

Nitrat Buyyonu

Sığır eti özütü 3.0 gr

Pepton 5.0 gr

Potassium nitrate 1.0 gr

Distile su 1000.0 ml

Karışım 121°C'de otoklavlanarak steril hale getirilmiştir

Metil Red- Voges Proskauer (Clark-Lubs) Besi Yeri

Poliipepton	7.0 gr
Glukose	5.0 gr
K ₂ HPO ₄	5.0 gr
Distile su	1000.0 ml

Karışım yapılacak maddeler hafifçe ısıtılıp suda eritildi. Süzgeç kağıtlarından süzölmüştür. pH'sı 6.9'a ayarlandı ve 1000 ml'ye tamamlanmış. Miktarı 5'er ml olacak şekilde steril tüplere taksim edilip 121°C'de 15 dakika otoklavlanmıştır.

3.1.3. Ayıraçlar

Ekimi yapılan numunelere ait bakterilerin tanılanmasında çeşitli ayıraçlar kullanılmıştır. Bu ayraçlar İndol Ayıracı (Kovaks Ayıracı), Nitrat Ayıraçları, Metil Red Ayıracı ve Voges Proskauer Ayıracıdır. Bu ayraçların içeriğiyle ilgili ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

İndol Ayıracı (Kovaks Ayıracı)

P- Dimethylaminobenzaldehyde	10.0 gr
İsoamyl alcoohol	150.0 ml
HCl (Konsantre)	50.0 ml

Nitrat Ayıraçları

Solüsyon A

Sulphanilic Acid	0.8 gr
5 N Asetik acid	100.0 ml

Solüsyon B

Dimethyl-alpha-naphthylamine	0.6 gr
5 N Asetik acid	100.0 ml

Metil Red Ayıracı

Metil Red	0.05 gr
Ethyl alcohool (% 95 lik)	150.0 ml
Distile su	100.0 ml

Voges Proskauer Ayıracı

I- Alpha naphthol	5.0 gr
Absolut ethyl alcohool	100.0 ml' ye tamamlanmıştır.
II- Potassium hydroxyde	10.0 gr
Distile su	100.0 ml'ye tamamlanmıştır.

3.1.4. Hızlı Tanı Test Kiti

Fransız Biomerieux firması tarafından Gram negatif bakterilerin identifikasyonu için üretilmiş olan API 20 E hızlı tanı kiti kullanılmıştır.

3.1.5. Boyalar

Bakterilerin tanılanmasında Gram boyama uygulanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Mikrobiyolojik Muayene

3.2.1.1. Örneklerden Gram negatif bakterilerin İzolasyonu

Soğuk zincir altında laboratuvara getirilen örneklerden Gram negatif enterik bakterilerin varlığını belirlemek için her bir svab örneği % 7 Koyun Kanlı agar, MacConkey agar ve Eosin Methylen Blue (EMB) besi yerlerine ekilerek 37°C'de etüv de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkubasyon sonunda üreme saptanan besiyerleri ayrılmıştır. Genel besiyeri olarak kullanılan % 7 Koyun Kanlı agar'larda genel olarak çoklu üremeler gözlemlenmiştir. Burada üreyen bakterilere Gram boyama uygulandı ve Gram negatif olarak saptanan bakterilerden MacConkey ve EMB besiyerlerine pasajlar yapılarak saf

kültürler elde edilmiştir. Son olarak üremelerin saptandığı EMB ve MacConkey besiyerlerinden saflaştırma ve mikroorganizmaların tek bir besiyerinde üretilmesi amacıyla MacConkey agarlara pasajları yapılarak identifikasyon aşamasına geçilmiştir. Elde edilen Gram negatif bakterilerin identifikasyonu amacı ile Lassen'in 3'lü tüp Besi Yeri'ne ekimleri yapılmıştır.

3.2.1.2. İzole Edilen Şuşların İdentifikasyonu

Gram negatif bakterilerin üremesinde kullanılan besiyeri olan MacConkey agarlara yapılan ekimlerde üreyen saf bakteri kolonileri Gram boyama metodu ile boyanmıştır. Koloni morfolojileri ve Gram boyama sonuçları elde edilen bakterilere oksidaz ve katalaz testi uygulanmış. Bu işlemten sonra saf kültürlerin eldesi amacı ile tekrar yeni besiyerlerine pasajlar yapılmıştır. İnkübasyon sonucu saf olarak elde edilen katalaz ve oksidaz test sonuçları belli olan Gram negatif bakteriler Lassen'in 3'lü tüp Besi Yeri'ne geçilmiş, biyokimyasal testler yapılmıştır (Bilgehan, 1995, Koneman ve ark, 1997) ve aynı zamanda da API 20 E test kiti ile hızlı identifikasyon testlerine tabi tutulmuşlardır. *E. coli* gibi karakteristik morfolojiye sahip bakterilerin tanımlanmasında hem MacConkey hem de EMB besiyerlerindeki morfolojik görünümünden yararlanılmıştır. EMB agar da menekşe renkli ve yansıyan ışıkla yeşilimsi metalik parlak görülen koloniler API 20 E ile doğrulanmış ve *E. coli* olarak identifikasyonları yapılmıştır.

Katalaz Testi

Gram boyamada negatif olarak görünen bakterilerin katalaz aktiviteleri hidrojen peroksit (H_2O_2) ile ölçüldü. Lam üzerinde O_2 açığa çıkmasından dolayı gaz oluşturan koloniler katalaz pozitif olarak değerlendirilmiştir (Bilgehan, 1995).

Oksidaz Testi

Gram boyamada negatif görünen bakterilerin oksidaz aktiviteleri, oksidaz çubukları (Oxoid) ile bakılmıştır. Şüpheli bakterinin 18-24 saatlik saf kültürüne oksidaz çubuğunu daldırmak ve 25-30 saniye bekleyip, çubuğun eflatun mor renk alması (+) reaksiyon olarak değerlendirilmiştir.

İndol Testi

İndol test ortamına şüpheli bakterinin saf kültürlerinden inoküle edildikten sonra 37°C'de 24 saat inkube edilmiştir. İnkubasyondan sonra indol test ayracından 3-5 damla tüpün yan tarafından akıtılmış, üst tarafta bir katman oluşturması sağlanmıştır. Besi yeri ve ayraç arasında kırmızı bir renk oluşmaması negatif reaksiyon olarak değerlendirilmiştir (Bilgehan, 1995).

Üreaz Testi

Lassen'in III. tüpüne bakterinin saf kültüründen, bir koloni geçerek 18-22 saat 37°C'de inkube edilmiştir. İnkubasyondan sonra besiyerinin kırmızıya dönmesi üreaz (+) olarak değerlendirilmiştir (Bilgehan, 1995).

Nitrat Testi

İçinde nitratlı buyyon bulunan tüplere, şüpheli mikroorganizmanın saf kültürlerinden birkaç koloni inoküle edildi ve 37°C'de 5 gün inkube edilmiştir. Daha sonra buyyonun üzerine nitrat ayraçlarından (Sol.A ve Sol.B), 1'er ml dökülerek besiyerinin renginin kırmızı olması (+) reaksiyon olarak değerlendirilmiştir (Bilgehan, 1995).

H₂S Testi

Yatık TSİ besiyerine inoküle edilen saf suşlar 37°C'da 24 saat inkubasyondan sonra besiyerinde oluşan siyahlaşma pozitif kabul edilmiştir.

Karbohidratların Fermentasyonu

Glikoz, laktoz ve süktroz olarak bakıldı. Yatık TSİ besiyerine inoküle edilen suş 37°C'da 24 saat inkube edilmiştir. İnkubasyon sonunda tüpün dibindeki sarıya dönen renk değişimi glikozun kullanıldığını, yatık yüzeydeki sarıya dönen renk değişimi laktozun kullanıldığını, yatık yüzeyin ucundaki sarıya dönen renk değişimi sukrozun kullanıldığını göstermiştir.

Ayrıca (Norveç üçlü tüp metodunda kullanılan ikinci besiyerine) mannitol'e geçilerek 37°C'da 24 saat inkubasyondan sonra sarıya dönen renk değişimi ile mannitol fermentasyonu saptanmıştır.

Hızlı Tanı Test Kiti ile İdentifikasyon

Test Prensipleri:

API 20 E sribi dehidre substratlar içeren 20 mikrotüpten oluşmaktadır. İnkübasyon sırasında, metabolizma sonucu spontan olarak ya da reaktiflerin eklenmesiyle renk değişimi oluşmaktadır. Oluşan reaksiyonlar, okuma tablosuna göre okunur ve tanımlama, analitik profil indeksi ya da bilgisayar ortamında tanımlama programı kullanılarak sonuçlar elde edilir.

Testin Uygulanması:

1. Stripin hazırlanması: İnkübasyon kabının kutusu nemli ortam sağlamak için 5 ml distile su ile dolduruldu, inkübasyon kutusunun uzun çıkıntısına örnek numaraları yazıldı ve strip paketi açılarak içine yerleştirilmiştir.
2. İnokülasyon: MacConkey besiyerinde saflaştırılmış Gram negatif bakteri kültürlerinin 24 saatlik taze kolonilerinden steril bir öze ile alındı % 0.85 NaCl Medium içinde karıştırılarak homojen bir bakteri süspansiyonu elde edilmiştir. Bir pastor pipeti yardımı ile strip tüplerine bakteri süspansiyonu dağıtılmıştır. CIT, VP ve GEL testlerinin tüp ve küpülü bakteriyel süspansiyonla doldurulmuş. Diğer testlerin sadece tüp bölümleri doldurulmuş. ADH, LDC, ODC, H₂S ve ÜRE testlerinin küpülleri mineral yağ ile kaplanarak anaerobik ortam oluşturulmuştur. İnkübasyon kutusu kapatılıp ve 37°C’de inkübe edilmiştir.
3. Stribin okunması: İnkübasyon süresinden sonra, sribi okuma tablosuna göre okunmuştur (Tablo 3). Eğer test kitinde 3 ya da daha fazla test pozitif ise (GLU test + veya -) testler kaydedilmiş ve reaktiflerin eklenmesini gerektiren testleri yapılmıştır:

TDA Testi : Bir damla TDA reaktifi eklendi, kırmızı kahverengi bir renk ortaya çıkması pozitif bir reaksiyon olarak değerlendirildi.

-IND Testi : Bir damla JAMES reaktifi eklendi. Tüm testlerde pembe bir rengin oluşması pozitif bir reaksiyon olarak değerlendirildi.

-VP Testi : VP 1 ve VP 2 reaktiflerinin her birinden birer damla eklendi. En az 10 dakika beklendi. Pembe veya kırmızı renk pozitif bir reaksiyon olarak değerlendirildi. 10 dakika sonra hafifçe pembe renk meydana geldiğinde, reaksiyon negatif olarak kabul edildi.

NOT : Indol üretim testi gaz oluştuğundan ve diğer testlerle reaksiyona girdiğinden dolayı en son yapılmıştır.

•Reaktifleri ilave etmeden önce, pozitif testlerin sayısı 3'den az (GLU testi dahil) olduğu durumlarda:

-Reaktifleri ilave etmeden önce stribi 24 saat (± 2 saat) daha inkübe edildi.

-Reaktiflerin ilavesinden sonra testler değerlendirildi.

4. Değerlendirme: Test prosedürüne göre üreme olan kuyucuklara değerlendirme cetvelinde olduğu gibi 1, 2, 4 gibi numaralar verildi. Her bir grup içindeki sayılar toplandı ve sayısal profil elde edildi. Elde edilen sayısal profil, API 20C AUX Analytical Profile Index'e göre değerlendirildi (API 20 E, bioMerieux, France, kit prosedürü).

Tablo 3. API 20 E Test Kiti Okuma tablosu

Test	Substrat	Reaksiyon	Sonuçlar	
			Negatif	Pozitif
ONPG	ONPG	Beta-Galaktozidaz (Ortho Nitrofenil- β D-Galaktopiranosidaz)	Renksiz	Sarı
ADH	Arjinin	Arjinin dihidrolaz	Sarı	Kırmızı/ Turuncu
LDC	Lizin	Lizin dekarboksilaz	Sarı	Kırmızı/ Turuncu
ODC	Ornitin	Ornitin dekarboksilaz	Sarı	Kırmızı/ Turuncu
CIT	Sitrat	CITrate (Sitrat) kullanımı	Açık yeşil/Sarı	Mavi- yeşil/Mavi
H ₂ S	Sodyum tiyosülfat	H ₂ S oluşumu	Renksiz/Grimsi	Siyah birikinti
URE	Üre	UREaz	Sarı	Kırmızı/ Turuncu
TDA	Triptofan	Triptofan DeAminaz	Sarı	Kahverengi - Kırmızı
IND	Triptofan	INDole üretimi	Sarı	Kırmızı (2 dakikada)
VP	Sodyum pirüvat	Asetoin üretimi (Voges Proskauer)	Renksiz	Kırmızı/ pembe (10 dakikada)
GEL	Carkoal jelatin	GELatinaz	Difüzyon yok	Siyah difüzyon
GLU	Glukoz	fermentasyon / oksidasyon (GLUkoz)	Mavi/ Mavi-yeşil	Sarı
MAN	Mannitol	fermentasyon / oksidasyon (MANnitol)	Mavi/ Mavi-yeşil	Sarı
INO	Inositol	fermentasyon / oksidasyon (INOsitol)	Mavi/ Mavi-yeşil	Sarı
SOR	Sorbitol	fermentasyon / oksidasyon (SORbitol)	Mavi/ Mavi-yeşil	Sarı
RHA	Ramnoz	fermentasyon / oksidasyon (RHAmnoz)	Mavi/ Mavi-yeşil	Sarı
SAC	Sükroz	fermentasyon / oksidasyon (SACcharoz)	Mavi/ Mavi-yeşil	Sarı
MEL	Melibioz	fermentasyon / oksidasyon (MELibioz)	Mavi/ Mavi	Sarı
AMY	Amigdalın	fermentasyon / oksidasyon (AMYgdalin)	Mavi/Mavi	Sarı
ARA	Arabinoz	fermentasyon / oksidasyon (ARAbinoz)	Mavi/Mavi	Sarı

4. BULGULAR

Yapılan tüm labratuvar çalışmaları değerlendirilmiş bakteriler tanılanmıştır. Elde edilen mikrobiyolojik bulgular aşağıda ayrıntılarıyla verilmiştir.

Araştırmamızda İzmir ilindeki 4 adet lisede bulunan ve aktif kullanımda olan tuvaletlerden alınan toplamda 147 adet sürüntü örneği kullanılmıştır. Her bir okuldaki aktif kullanımdaki tuvaletlerin ana giriş ve içeride bulunan kapı kolları, musluk başlıkları, klozet kapakları, sifon başlıkları ve zeminlerinden okulların açık olduğu 2017 yılı Şubat - Nisan ayları arasında sürüntü numuneleri örneklemeyi teşkil etmiştir. Alınan örnekler incelenmek üzere Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarına soğuk zincir altında getirilmişlerdir.

Araştırmada toplam 147 adet sürüntü örneği kullanılmıştır. Bu sürüntü örneklerinden 82 adedinde herhangi bir Enterik Gram negatif bir bakteriyel üremeye rastlanılmazken, 50 adedinde yalnızca tekli üreme, 15 adedinde ise çoklu üreme saptanmıştır. Araştırma genelinde toplam 83 adet (%56.5) Gram negatif bakteri üremesi tespit edilmiştir. Üreme olan sürüntü örneklerinin 46 (%55.4) adedinde *E. coli* üremesi saptanmıştır. Bu 46 *E. coli* üremesinin 38 adedi tekli üreme gösteren sürüntülerde iken 8 adedi ise çoklu üreme gösteren sürüntülerden elde edilmiştir. Araştırmada en az Gram negatif bakteriyel üreme tuvaletlerin girişte bulunan kapı kollarında saptanırken, en çok Gram negatif bakteri üreyen yer ise tuvaletlerin zeminleri olarak belirlenmiştir. Bakteriyel üremelerin adedi, üredikleri yerler ve üreyen bakteri türleri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Tuvaletlerden tanımlanan Gram negatif Bakteriler.

Bakteri Türü	Üreme görülen yer ve adet							Toplam	Oran (%)
	Kapı kolu giriş	Kapı kolu iç	Musluk başı	Klozet kapağı	Sifon başı	Zemin	Lavabo		
<i>Escherichia coli</i>	-	3	5	9	11	15	3	46	55.4
<i>Proteus vulgaris</i>	4	-	1	-	2	3	-	10	12
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	-	2		6	-	-	2	10	12
<i>Aeromonas hydrophila</i>	-	-	-	-	-	5	1	6	7.3
<i>Klebsiella oxytoca</i>	-	-	-	-	-	-	4	4	4.8
<i>Enterobacter cloacae</i>	-	-	-	-	-	3	-	3	3.7
<i>Klebsiella pneumonia</i>	-	-	-	-	-	-	2	2	2.4
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	-	-	-	-	2	-	2	2.4
Toplam Gram negatif üreme	4	5	6	15	13	28	12	83	100

Tablo 5: Okullara göre toplam Gram negatif bakteri dağılımı

			Bakteri					Toplam
			Üreme olmayan	<i>E. coli</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>P. fluorescens</i>	Toplam G. negatif üreme	
Okul	Adet		26	10	1	1	4	42
	1,00	% Okul içi	61,9%	23,8%	2,4%	2,4%	9,5%	100,0%
		% Türler içi	31,7%	26,3%	14,3%	20,0%	26,7%	28,6%
	Adet		18	12	3	3	6	42
	2,00	% Okul içi	42,9%	28,6%	7,1%	7,1%	14,3%	100,0%
		% Türler içi	22,0%	31,6%	42,9%	60,0%	40,0%	28,6%
	Adet		21	11	2	1	0	35
	3,00	% Okul içi	60,0%	31,4%	5,7%	2,9%	0,0%	100,0%
		% Türler içi	25,6%	28,9%	28,6%	20,0%	0,0%	23,8%
	Adet		17	5	1	0	5	28
	4,00	% Okul içi	60,7%	17,9%	3,6%	0,0%	17,9%	100,0%
		% Türler içi	20,7%	13,2%	14,3%	0,0%	33,3%	19,0%
Toplam	Adet		82	38	7	5	15	147
		% Okul içi	55,8%	25,9%	4,8%	3,4%	10,2%	100,0%
		% Türler içi	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo6: Tablo 5 değerlendirmelerinin Ki kare testleri

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	12,948 ^a	12	,373
Likelihood Ratio	16,897	12	,154
Linear-by-Linear Association	,011	1	,917
N of Valid Cases	147		

Yukarıdaki ki kare tablosu sonucuna göre; ASymo. Sig. Yazan sütundaki değerler 0,05 den büyük olduğu için 4 farklı okulda yapılan analizlere göre %5 önem seviyesinde okullar arasında istatistik bir fark bulunmamaktadır.

Tablo7: Cinsiyetlere göre bakteri izolasyon oranlarının karşılaştırması

		Bakteri					Toplam
		Üreme olmayan	<i>E. coli</i>	<i>P. vulgaris</i>	<i>P. fluorescens</i>	Toplam G. negatif üreme	
Cinsiyet	Adet	39	17	3	4	7	70
	Erkek % Cinsiyet içi	55,7%	24,3%	4,3%	5,7%	10,0%	100,0%
	% Türler içi	47,6%	44,7%	42,9%	80,0%	46,7%	47,6%
	Adet	43	21	4	1	8	77
	Kız % Cinsiyet içi	55,8%	27,3%	5,2%	1,3%	10,4%	100,0%
	% Türler içi	52,4%	55,3%	57,1%	20,0%	53,3%	52,4%
Toplam	Adet	82	38	7	5	15	147
	% Cinsiyet içi	55,8%	25,9%	4,8%	3,4%	10,2%	100,0%
	% Türler içi	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tablo8: Tablo 7 değerlendirmelerinin Ki kare testleri

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	2,298 ^a	4	,681
Likelihood Ratio	2,421	4	,659
Linear-by-Linear Association	,012	1	,911
N of Valid Cases	147		

a. 4 hücre (%40,0) 5 den az beklenen değerdedir. En küçük beklenen değer 2,38'dir.

Yukarıdaki ki kare tablosu sonucuna göre; ASymo. Sig. yazan sütundaki değerler 0,05 den büyük olduğu için tuvaletlerin cinsiyetine göre yapılan analizlere göre %5 önem seviyesinde tuvaletler arasında istatistik bir fark bulunmamaktadır.

Çalışmada en sıklıkla tanımlanan bakteri, Toplam Gram negatif üremelerin %55.4 ünü oluşturan *E. coli* olarak saptanmıştır. Bilindiği üzere *E. coli* bağışıklık sistemleri zayıflamış kişiler, küçük çocuklar ve yaşlılarda kolaylıkla intestinal enfeksiyonlara neden olması açısından önem arz etmektedir. Bunun yanında tanımlanan diğer bakteriler ise %12'ser *P. vulgaris* ve *P. fluorescens*, %7.3 *A. hydrophila*, %4.8 *K. oxytoca*, %3.7 *E. cloaca*, %2.4'er oranlarında ise *K. pneumonia* ve *E. aerogenes* olarak tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin okullar ve cinsiyetlere göre istatistiki karşılaştırmasında aralarında %5 önem seviyesine göre herhangi bir istatistiki fark bulunmamıştır.



5. TARTIŞMA

İzmir ilinde faaliyet gösteren 4 farklı sağlık meslek lisesinde 2016-2017 eğitim öğretim dönemi içerisinde aktif kullanımda olan tuvaletlerinden ana giriş ve içeride bulunan kapı kolları, musluk başlıkları, klozet kapakları, sifon başlıkları ve zeminlerinden 147 sürüntü örneği alınmıştır. Bu örnekler Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı Rutin Teşhis Laboratuvarında mikrobiyolojik testler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde;

Araştırmada en sıklıkla tanımlanan bakteri, Toplam Gram negatif üremelerin %55.4 ünü oluşturan *E. coli* olarak saptanmıştır. Bilindiği üzere *E. coli* bağışıklık sistemleri zayıflamış kişiler, küçük çocuklar ve yaşlılarda kolaylıkla intestinal enfeksiyonlara neden olması açısından önem arz etmektedir. Bunun yanında tanımlanan diğer bakteriler ise %12'ser *P. vulgaris* ve *P. fluorescens*, %7.3 *A. hydrophila*, %4.8 *K. oxytoca*, %3.7 *E. cloaca*, %2.4'er oranlarında ise *K. pneumonia* ve *E. aerogenes* olarak saptanmıştır.

Ayrıca çalışma sonucunda elde edilen verilerin okullar ve cinsiyetlere göre istatistiki karşılaştırmasında aralarında %5 önem seviyesine göre herhangi bir istatistiki fark bulunmamıştır.

Sonuçlar örneklerin alındığı yerler dikkate alınarak değerlendirildiğinde en çok bakteriyel enfeksiyon 28 örnekle zeminden alınan örneklerde, 15 örnekle klozet kapağından, 13 örnek sifon başından, 12 örnekte lavobadan alınan örneklerde bakteriyel enfeksiyon tespit edilmiştir. Daha az bakteriyel enfeksiyon tespit edilen örnekleme yerleri ise 6 örnekle musluk başı, 5 örnekle iç ve 4 örnekle dış giriş kapı kolu olmuştur.

Özellikle *E. coli* dış kapı girişleri hariç, alınan tüm örnekleme alanlarında tespit edilmiştir. Genel tabladaki bulunma oranlarına paralel olarak zeminden 15 örnekte, sifon başından 11 örnekte, klozet kapağından 9 örnekte, musluk başından 5, lavoba ve iç kapı kollarından 3'er örnekte *E.coli* tespit edilmiştir.

Alınan örnek yerlerinden kapı kolu girişi 4, musluk 1 ve sifon başı 2 ve zeminde 1 örnekte *P. vulgaris* saptanmıştır.

P. fluorescens iç kapı kolu girişi 2, klozet kapağında 6 ve lavaboda 2 örnekte tespit edilmiştir.

A. hydrophila zeminde 5 örnekte ve lavabodan 1 örnekte alınan örnekte tespit edilmiştir.

K. oxytoca ve *K. pneumonia* örnek yerlerinden sadece lavaboda toplam 6 örnekte, *E. cloacae* ve *E. aerogenes* ise sadece zeminde toplam 5 örnekte tespit edilmiştir.

Çalışmamızda aldığımız sonuçları ülkemizde yapılan diğer bazı çalışmalar ile kıyaslamamız gerekirse bakteriyel açıdan benzer kontaminasyonlar görülmektedir. Örneğin Yılmaz ve ark (2014) yaptıkları bir çalışmada Erzurum merkezindeki bazı okullardaki lavabolardan akan suların mikrobiyolojik yönden incelenmesi yanında, bu okulların lavabo ve tuvaletlerindeki musluk başlarından alınan sürüntü örneklerindeki bakteri bulaşının ne oranda olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda incelemiş oldukları toplam 150 sürüntü örneğinin 136'sında (% 90.7) bakteri belirlenmiştir. İzole edilen bakterilerden ise en sık rastlanılanı 54 örnekte tespit edilen *E. coli* olup (%36), bu bakteri lavabo musluklarının 24'ünde (%32), tuvalet musluklarının da 30'unda (%40) bulunmuştur. Diğer bir bakteri ise *S.aureus* olup, bu bakteri sürüntü örneklerinin 52'sinde (%34.6) izole edilmiştir. İki farklı ilimizde yapılan benzer çalışmada Erzurum'daki okullarda %90.7 kontaminasyon saptanırken. İzmir ilinde yürüttüğümüz benzer çalışmada %56.4 kontaminasyon tespit edilmiştir. Her iki ilde de en sık tespit edilen bakteri *E.coli* olmuştur.

Temel ve ark (2006)'nın 2005 yılında, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında yaptıkları benzer bir çalışmada ise lavabo musluklarının %28.6 (4 örnek)'sında, tuvalet kabin musluklarının %35.7 (5 örnek)'sinde *E. coli* ürediği belirlenmiştir.

Doğukan ve ark (2007) Elazığ'da yaptıkları çalışmada, okul tuvaletlerine benzer bir şekilde hastane ortamındaki kapı kollarının %55.5 (55 örnek)'inde, musluk başlarının da %68.8 (31 örnek)'inde mikroorganizma ürediğini, pozitif kültürlerin %87'sinin çoklu üreme şeklinde olduğunu bildirilmiştir. Gündüz ve arkadaşlarının (2005) Manisa'da yaptıkları bir çalışmada ise farklı birimlerden aldıkları örneklerde musluk başlarının patojen mikroorganizmalarla kontamine oldukları saptanmıştır.

Maori ve ark (2013)'nın tuvalet kapı kollarındaki bakterilerin prevalansını incelemiş oldukları çalışmada toplamda 120 örnek kullanılmış ve bu örneklerden 26 *Staphylococcus* spp. (%43.3), 6 *Candida* spp. (%10), 10 *E. coli* (%16.7), 1 *Citrobacter* spp. (%1.7), 12 *Klebsiella* spp. (%20), 4 *Proteus* spp. (%6.7) ve 1 adet de *Salmonella* spp. (%1.7) izole etmişlerdir. Maori ve ark çalışmasına benzer şekilde çalışmamızda da izole edilen Gram negatif bakteriler arasında *E. coli*, *Citrobacter* spp., *Klebsiella* spp. ve *Proteus* spp. göze çarpmakta ve toplu kullanım alanlarında bu bakterilere sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu bakteriler toplu kullanım alanlarından hiçbir zaman tam olarak eradike edilemeyeceklerdir

fakat kullanım yoğunluğuna bağlı, alanların temizlenme sıklığının planlanması mutlaka ki yararlı olacaktır.

Bu çalışmada izole edilen Gram-negatif bakteriler, kapı kolları ve örnekleme alanları yapıldığı diğer yerlerdeki fekal kontaminasyon varlığının olasılığını göstermektedir. Bu durum çoğu insanın tuvalete gidip fekal ve idrar materyali ile ellerini kirletmesi ve ellerini gerekli şekilde yıkamamaları gerçeğinden kaynaklanabilir. Bu enfeksiyöz ajanların yayılmasını durdurmak için basit yollar önerilebilir. Zhad ve ark (1998), insan elinin iletim aracı olarak hizmet ettiği salgınlar sırasında bu organizmaların yüksek oranda izole edildiğini bildirmiştir. *E. coli* ve *Klebsiella* spp. gibi Gram negatif sepsis ve idrar yolu enfeksiyonlarına sebebiyet veren patojenlerin tuvaletlerin kapı kolları ve yüzeylerinden izole edilmesi hastalıkların ortaya çıkmasına aracılık edebilmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri hastalık kontrolü ve önleme merkezi, ortak kullanım alan yüzeylerinin belki de günümüz dünyasındaki mikroorganizmaların en yaygın yayılma alanı olduğunu ve dünya çapındaki ölümlerin yaklaşık üçte birinin buradan kaynaklanan enfeksiyonlar yoluyla olduğunu bildirmektedir. (WHO, 2002). Humphery'e göre (1994) insan, mikroorganizmaların taşınmasında ana kaynaktır. Hem dışkı hem de idrar ile kontamine kapı kollarının temas yüzeylerindeki mikroorganizmalar elle bir dokunuşla yollarını bulabilir, çünkü el, ortak insan patojenlerinin duyarlı bir konağa aktarım aracı olarak hizmet eden başlıca organıdır.

Bu çalışmada izole edilen Gram negatif basillerin çoğu, dışkı bulaşmasını düşündüren enterik kökenli mikroorganizmalardır. Bu nedenle bu bakteriler gıda kaynaklı enfeksiyonlara ve gastroenterite neden olabilir niteliktedirler. Çalışmada izole edilen diğer organizmaların neden olabileceği enfeksiyonlar arasında ise idrar yolu, genital sistem, solunum yolu, deri ve yara enfeksiyonları, tifo dizanteri, diyare sayılabilir. İzmir'deki çeşitli Ortaokulların tuvaletlerinde yaşayan organizmaların sayısı ve çeşitliliğini düşündüğümüzde bir müdahale gerektirmektedir, Çalışma sonuçları incelendiğinde bu tarz toplu kullanılan tuvaletlerin her zaman enfeksiyonla temas riski altında olduğu düşünülmekte ve bu tip yerlerin çok doğru planlanmış dezenfektan ve temizlik maddeleri ile uygun prosedürler çerçevesinde temizliği sağlanmalıdır.

6. SONUÇ

Okul yaşamı insan sağlığında çok önemli bir yer teşkil etmektedir. Bir öğrencinin okul yaşamında zararlı etkileri olabilecek patojen bakterilerle karşılaşacağı en önemli yerler ise okul tuvaletleridir. Bu araştırma ile İzmir ilinde bulunan bazı liselerin okul tuvaletlerinden alınan sürüntü örnekleri, enterik bakterilerin varlığı yönünden incelenmiş ve hijyen kurallarının uygulanması, doğru hijyenik madde seçimi ve enterik bakteri kontaminasyonu konusunda bir yargıya varılmıştır. Alınan 147 örnekten 83'ünde (%56.5) bakteri kontaminasyonu tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada en sık rastlanan bakteri, toplam Gram negatif üremelerin %55.4 ünü oluşturan *E. coli* olarak saptanmıştır. Bilindiğı üzere *E. coli* bağışıklık sistemleri zayıflamış kişiler, küçük çocuklar ve yaşlılarda kolaylıkla intestinal enfeksiyonlara neden olması açısından önem arz etmektedir. Elde edilen sonuç öğrencilerin sağlığı ve hijyeni açısından son derece önemlidir. Halbuki alınacak çok basit hijyen ve sterilizasyon önlemleri ile bakterilerin rastlanma sıklıkları çok daha düşük seviyelere çekilebilecektir.

Bu gibi alanlardan hijyen ve sterilizasyonun önemi vurgulanmış konuyla ilgili alınacak basit önlemlerin önemi bir kez daha vurgulanmıştır.

Konuyla ilgili öğretmen, okul yöneticileri ve öğrencilere yönelik yapılacak seminerlerle farkındalık yaratılıp, alınacak basit kişisel hijyen ve tuvaletlerin temizliğine yönelik sterilizasyon yöntemleriyle önemli sağlık problemlerinin önüne geçilebilecektir.

KAYNAKLAR

- Andresen JB, Asmar I, Dajani AS.** Increasing *Enterobacter* bacteremia in pediatric patients. *The Pediatric Infectious Disease Journal* 1994, 13:787–792.
- Ania BJ.** Serratia. Copyright 2002, eMedicine.com, Inc, 2002
- Anonim.** WHO Creating an environment for emotional and social well-being: an important responsibility of a health-promoting and child-friendly school. *WHO Information Series on School Health* 2003, Document 10.
- Arda M.** Temel Mikrobiyoloji. Medisan Yayınları, Ankara, 2000, 3-87.
- Arda M, Aydın N, Ilgaz A, Minbay A, Kahraman M, İzgür M, Leloğlu N, Akay Ö, Diker KS.** Özel Mikrobiyoloji, 4.Baskı, Medisan Yayınevi 1997, p: 91-96
- Aydın N.** Mastitis, çifçi üretici yayınları 1989, no:288/23, Ankara
- Beaugerie L, Petit JC.** Microbial-gut interactions in health and disease. Antibiotic-associated diarrhoea. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 2004, 18(2): 337-352.
- Benli D.** Sağlık teknisyeninin el kitabı. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı. Ankara 1991,
- Bert F, Maubec E, Bruneau B, Berry P, Lambert-Zechovsky N.** Multi-resistant *Pseudomonas aeruginosa* outbreak associated with contaminated tap water in a neurosurgery intensive care unit. *Journal of Hospital Infections* 1998;39:53–62,
- Bilgehan H.** Klinik Mikrobiyolojik Tanı. Fakülteler Kitapevi. 1995. 2. Basım
- Bilgehan H.** *Enterobacteriaceae*. *Klinik Mikrobiyolojik Tanı*. İzmir: Barış Yayınları. Fakülteler Kitabevi 1992, 425-451
- Bodey GP, Elting LS, Rodriguez S.** Bacteremia caused by *Enterobacter*: 15 years of experience in a cancer hospital. *Reviews of Infectious Diseases* 1991, 13:550–558.
- Burchard KW, Barrall DT, Reed M, Slotman GJ.** *Enterobacter* bacteremia in surgical patients. *Surgery* 1986, 100:857–861.
- Burke V, Robinson J, Gracey M, Peterson D, Meyer N and Haley V.** Isolation of *Aeromonas* spp. from an unchlorinated domestic water supply. *Applied and Environmental Microbiology* 1984, 48, 367–370.
- Callister SM, Agger WA** Enumeration and characterization of *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas caviae* isolated from grocery store produce. *Applied and Environmental Microbiology* 1987, 53, 249– 253

- Chow JW, Fine MJ, Shlaes DM, Quinn JP, Hooper DC, Johnson MP, Ramphal R, Wagener MM, Miyashiro DK, Yu VL.** Enterobacter bacteremia: clinical features and emergence of antibiotic resistance during therapy. *Annals of Internal Medicine* 1991, 115:585–590
- Chow JW, Yu VL, Shlaes DM.** Epidemiologic perspectives on Enterobacter for the infection control professional. *American Journal of Infection Control* 1994, 22:195–201
- Clock S, Tabibi S, Alba L, Kubin C, Whittier S, Saiman L.** In vitro activity of doripenem alone and in multi-agent combinations against extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* and *Klebsiella pneumoniae*. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease* 2013, doi:pii: S0732–8893(13)00147-8.
- Davis TJ, Matsen JM.** Prevalence and characteristics of Klebsiella species: relation to association with a hospital environment. *Journal of Infectious Diseases* 1974, 130:402–405
- Doğukan M, Yaztürk Ş, Dilek AZ, Korkmaz E, Yakupoğulları Y, Yılmaz M.** Hastane kapı kolu ve musluklarının patojen bakteriyel kontaminasyon yönünden incelenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2007; 21 (5): 201-2
- Edberg SC, Piscitelli V, Cartter M.** Phenotypic characteristics of coliform and noncoliform bacteria from a public water supply compared with regional and national clinical species. *Applied and Environmental Microbiology* 1986, 52:474–478
- Emekdas G, Aslan G, Tezcan S, Serin MS, Yildiz C, Ozturhan H ve Durmaz R.** Detection of the frequency, antimicrobial susceptibility and genotypic discrimination of *Aeromonas* strains isolated from municipally treated tap water samples by cultivation and APPCR in turkey. *International Journal of Food Microbiology* 2006, 107, 310-314.
- Erdem B.** *Enterobacteriaceae. Temel ve Klinik Mikrobiyoloji.* Ankara. Güneş Kitabevi 1999 471-480
- Erol İ.** Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Pozitif Matbaacılık, 2007, Ankara
- Falkiner FR.** Enterobacter in hospital. *Journal of Hospital Infection* 1992, 20:137–140
- Farmer JJ.** *Enterobacteriaceae: introduction and identification*, Murray E, Baron J, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH. Manual of clinical microbiology, 6th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C. In PR 1995, p:438–449.
- Geerdes HF, Ziegler D, Lode H, Hund M, Loehr A, Fangmann W, Wagner J.** Septicemia in 980 patients at a university hospital in Berlin: prospective studies during 4 selected years between 1979 and 1989. *Clinical Infectious Diseases* 1992, 15:991–1002.

- Guiral E, Bosch J, Vila J.** Prevalence of *Escherichia coli* among samples collected from the genital tract in pregnant and non-pregnant women: relationship with virulence. *FEMS Microbiology Letters* 2011, 314:170–3.
- Gündüz T, Akgül S, Demirel MM, Karadeniz G.** Hastanede musluk başlarının bakteriyolojik yönden incelenmesi. *Enfeksiyon Dergisi* 2005;19(2):179-182
- Haddy RI, Cecil ML, Norris LL, Markert R.** Enterobacter bacteremia in the community hospital. *The Journal of Family Practice* 1991, 32:601–606.
- Hallaç B.** Van’da tüketime sunulan sığır ve koyun etlerinde hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı ve yaygınlığının belirlenmesi. Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 2004, Van.
- Humphrey TJ, Martin KW, Whitehead A.** Contamination of hands and work surfaces with *Salmonella enteritis* PT4 during the preparation of egg dishes. *Journal of Epidemiology and Infection* 1994, 113:403-409
- İşık F.** Kan kültürlerinden izole edilen *Klebsiella pneumoniae* suşlarında genişlemiş spektrumlu beta laktamaz saptanmasında üç yöntemin karşılaştırılması ve antimikrobiyal duyarlılıklarının araştırılması. Uzmanlık tezi. Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji AD 2007. Konya
- İşleyici Ö, Sancak YC.** Gıdalarda hareketli *Aeromonas*lardan kaynaklanan sağlık riskleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2009, 20, 69-74.
- Julien Vila, Sáez-López E, Johnson JR, Römling U, Dobrindt U, Cantón R, Giske CG, Naas T, Carattoli A, Martínez-Medina M, Bosch J, Retamar P, Rodríguez-Baño J, Baquero F, Soto SM.** *Escherichia coli*: an old friend with new tidings. *FEMS Microbiology Reviews* 2016, 40(4):437
- Jarvis WR, Martone WJ.** Predominant pathogens in hospital infections. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 1992, 29(Suppl. A):19–24
- Jones RN, Jenkins SG, Hoban DJ, Pfaller MA, Ramphal R.** In vitro efficacy of six cephalosporins tested against *Enterobacteriaceae* isolated at 38 North American medical centers participating in the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997 – 1998. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2000, 15:111-118.
- Khanna A, Khanna M, Aggarwall A.** *Serratiamarcescens*- A Rare Opportunistic Nosocomial Pathogen and Measures to Limit Its Spread in Hospitalized Patients. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2013, 7(2): 243-246.

- Kloos WE, Musselwhite MS.** Distribution and persistence of Staphylococcus and Micrococcus species and other aerobic bacteria on human skin. *Journal of Applied Microbiology* 1975, 30:381–395
- Koneman E, Allen DS, Jonda WM, Schreckenberger PC, Winn WCJ.** Color Atlas and Textbook of Diagnostik Microbiology. 1997. 5. Edi., pp. 268
- Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC.** Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, Chapter 4, 5th edition, Philadelphia, Lippincott Company, p: 171-252, 1997.
- Maori L, Agbor VO, Ahmed WA.** The prevalence of bacterial organisms on toilet door handles in Secondary Schools in Bokkos L. G. A., Jos, Plateau Sate, Nigeria. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences* 2013, 8(4): 85-91.
- McGowan JE.** Changing etiology of nosocomial bacteremia and fungemia and other hospital-acquired infections. *Reviews of Infectious Diseases* 1985, 7 (Supl. 3):357–370.
- Mohr O'Hara C, Brenner FW, Miller JM.** Classification, identification and clinical significance of Proteus, Providencia, and Morganella. *Clinical Microbiology Reviews* 2000, 13: 534–546.
- Monfort P, Baleux B.** Distribution of Motile Aeromonas spp. in Brackish Water Receiving Sewage Treatment Effluent. *Applied and Environmental Microbiology* 1991, 57, 2459–2467.
- Motyl MR, Mckinley G and Jandal JM.** In Vitro Susceptibilities of Aeromonas hydrophila, Aeromonas sobria and Aeromonas caviae to 22 Antimicrobial Agents. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 1985, 28(1):151–153
- Nenstiel Ro, White GL, Aikens T.** Handwashing-a century of evidence ignored. *Clinical Reviews* 1997;7:55–62
- Notermans S, Havelaar A, Jansen W, Kozaki S, Guinée P.** Production of "asao toxin" by Aeromonas strains isolated from peces and drinking water. *Journal of Clinical Microbiology* 1986, 23(6), 1140–1142.
- Önsüz MF, Hıdıroğlu S.** İstanbul'daki farklı iki ilköğretim okulundaki öğrencilerin kişisel hijyen alışkanlıklarının belirlenmesi. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2008; 9 (1): 9-17
- Özdemir H.** İçme sularında Aeromonas varlığının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2007, Afyon
- Parry MF, Hutchinson JH, Brown NA, Wu CH, Estreller L.** Gram-negative sepsis in neonates: a nursery outbreak due to hand carriage of Citrobacter diversus. *Pediatrics* 1980, 65:1105-1109.

- Pavlov D, De Wet CME, Grabow WOK, Ehlers MM.** Potentially pathogenic features of heterotrophic plate count bacteria isolated from treated and untreated drinking water. *International Journal of Food Microbiology* 2004, 92:275–287.
- Radu S, Ahmad N, Ling FH, Reezal A.** Prevalence and resistance to antibiotics for *Aeromonas* species from retail fish in malaysia. *International Journal of Food Microbiology* 2003;91:261–266
- Rosebury T.** Microorganisms indigenous to man. New York, N.Y: McGraw Hill Book Co.; 1962
- Sannes MR, Kuskowski MA, Owens K.** Virulence factor profiles and phylogenetic background of *Escherichia coli* isolates from veterans with bacteremia and uninfected control subjects. *The Journal of Infectious Diseases* 2004, 190:2121–8.
- Schonheyder HC, Jensen KT, Frederiksen W.** Taxonomic notes. Synonymy of *Enterobacter cancerogenus* (Urosevic 1966) Dickey and Zumoff 1988 and *Enterobacter taylorae* Farmer et al. 1985 and resolution of an ambiguity in the biochemical profile. *International Journal of Systematic Bacteriology* 1994, 44:586–587.
- Stamm WE.** Urinary tract infections. In: Root R K, editor. Clinical infectious diseases: a practical approach. New York, N.Y: Oxford University Press, Inc.; 1999. pp. 649–656
- Temel F, Akin L, Vaizoğlu SA.** Altındağ ilçesindeki bir ilköğretim okulunda suyun ve tuvalet, musluk ve kapı kollarının sürüntü örneklerinin değerlendirilmesi. *Gülhane Tıp Dergisi* 2006; 48: 70-4
- Ullmann U, Podschun R.** *Klebsiella* spp. as Nosocomial Pathogens: Epidemiology, Taxonomy, Typing Methods, and Pathogenicity Factors. *Clinical Microbiology Reviews* 1998, 11(4): 589–603
- Unat EK.** Tıp Bakteriyolojisi ve Virolojisi 1986, s:609-610
- Von Graevenitz A.** *Aeromonas* and *Plesiomonas*, In “Manual of Clinical Microbiology”, Editors, EH Lennette, A Ballows, WJ Hausler, HJ Shadomy, American Society for Microbiology, Washington, DC. 1985, 278–281
- Weischer M, Kolmos HJ.** Retrospective 6-year study of *Enterobacter* bacteraemia in a Danish university hospital. *Journal of Hospital Infection* 1992, 20:15–24.
- Wenzel RP.** The Economic of Nosocomial infections. *Journal of Hospital Infection* 1995; 31: 79-87
- Werkman CH, Gillen GF.** Bacteria producing trimethylene glycol. *Journal of Bacteriology* 1932, 23:167-182

World Health Organization (WHO). Department of Communicable Diseases, Surveillance and Responses 2002.

Yılmaz A, Uslu H, Ayyıldız A. Erzurum merkezindeki bazı okullardaki lavabo-tuvalet muslukları ve sularının mikrobiyolojik yönden incelenmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 2014, 71(2): 75 – 80

Zhad PT, Zhad MP, Doyle JR Meng J. Development of a model for monitoring surfaces hygiene and environmental sanitation. *International Journal of Infection Control* 1998, 6(3): 45-48

WEB_1. (2017). <https://step1.medbullets.com/microbiology/104052/escherichia-coli> (22.11.2017)

WEB_2. (2017). <http://www.gastroscan.ru/handbook/118/3313> (22.11.2017)

WEB_3. (2017). <http://microbe-canvas.com/Bacteria/gram-negative-rods/facultative-anaerobic-3/catalase-positive-3/oxidase-negative/colistin-resistant/proteus-vulgaris.html> (22.11.2017)

WEB_4. (2017). <http://microbe-canvas.com/Bacteria/gram-negative-rods/facultative-anaerobic-3/catalase-positive-3/oxidase-negative/colistin-resistant/serratia-rubidaea.html> (22.11.2017)

WEB_5. (2017). <http://microbe-canvas.com/Bacteria/gram-negative-rods/facultative-anaerobic-3/catalase-positive-3/oxidase-negative/colistin-susceptible-1/citrobacter-sfreundii.html> (22.11.2017)

WEB_6. (2017). <http://bigblogg.info/maredwn-enterobacter-aerogenes-gram-stain.awp> (22.11.2017)

WEB_7. (2017). https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aeromonas_hydrophila.jpg (22.11.2017)

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : TÜRKSEVEN Banu
Uyruk : TC
Doğum yeri ve tarihi : Çanakkale/1980
Telefon :
E-mail : banuturkseven@hotmail.com
Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Lisans	Ege Ü. Hemşirelik Bölümü	2003

ÖZEL SEKTÖR İŞ DENEYİMİ

1. Şirket İsmi: Ege Sağlık Vakfı
Çalışılan Tarih: 2003 - 2010
Pozisyon: Hemodiyaliz Hemşireliği
2. Şirket İsmi: Eczacıbaşı Renal Tedavi Hizmetleri
Çalışılan Tarih: 2011 - 2014
Pozisyon: Hemodiyaliz Hemşireliği
3. Şirket İsmi: Sema Sağlık Koleji
Çalışılan Tarih: 2016-2017
Pozisyon: Meslek Öğretmenliği