



**T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
VETERİNERLİK BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANA BİLİM DALI**

**HAZIR YEMEK MUTFAĞINDA ÇALIŞAN  
PERSONELLERİN HİJYEN FARKINDALIKLARININ  
VE HİJYEN DURUMLARININ TESPİTİ**

Yüksek Lisans Tezi

Anıl ÖZTÜRK

Danışman  
**Doç. Dr. Özgür ÇADIRCI**

SAMSUN  
2021



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
VETERİNERLİK BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANA BİLİM DALI



**HAZIR YEMEK MUTFAĞINDA ÇALIŞAN PERSONELLERİN  
HİJYEN FARKINDALIKLARININ VE HİJYEN  
DURUMLARININ TESPİTİ**

Yüksek Lisans Tezi


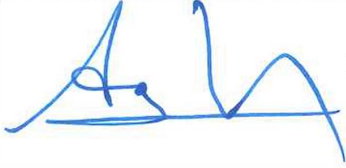

**Anıl ÖZTÜRK**

Danışman  
**Doç. Dr. Özgür ÇADIRCI**

SAMSUN  
2021

## TEZ KABUL VE ONAYI

Anıl ÖZTÜRK tarafından, Doç. Dr. Özgür ÇADIRCI danışmanlığında hazırlanan “HAZIR YEMEK MUTFAĞINDA ÇALIŞAN PERSONELLERİN HİJYEN FARKINDALIKLARININ VE HİJYEN DURUMLARININ TESPİTİ” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 5/2/2021 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	İmza	Sonuç
<b>Başkan</b> (Danışman)	Doç. Dr. Özgür ÇADIRCI Ondokuz Mayıs Üniversitesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
<b>Üye</b>	Doç. Dr. Ali GÜCÜKOĞLU Ondokuz Mayıs Üniversitesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret
<b>Üye</b>	Dr. Öğr. Üyesi. Tahsin Onur KEVENK Aksaray Üniversitesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı		<input checked="" type="checkbox"/> Kabul <input type="checkbox"/> Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

ONAY

... / ... / ...  
Prof.Dr.Ali BOLAT  
Enstitü Müdürü

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI**

Hazırladığım yüksek lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

23/ 02 / 2021

Anıl ÖZTÜRK

## **TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI**

**Tez Başlığı** : HAZIR YEMEK MUTFAĞINDA ÇALIŞAN PERSONELLERİN HİJYEN FARKINDALIKLARININ VE HİJYEN DURUMLARININ TESPİTİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 06/ 01/ 2021 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 15  
Tek kaynak oranı : % 2 çıkmıştır.

23/ 02 / 2021

Özgür ÇADIRCI

## ÖZET

### HAZIR YEMEK MUTFAĞINDA ÇALIŞAN PERSONELLERİN HİJYEN FARKINDALIKLARININ VE HİJYEN DURUMLARININ TESPİTİ

Anıl ÖZTÜRK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Veterinerlik Besin Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Şubat / 2021

Danışman: Doç. Dr. Özgür ÇADIRCI

Bu çalışmada hazır yemek mutfağında çalışan personellerin işlerinin gerektirdiği hijyen bilgisine sahip olup olmadığı, sahip oldukları hijyen bilgilerini iş hayatlarına ne ölçüde yansıtılabildikleri ve belirli aralıklarla yapılan hijyen eğitiminin hijyen farkındalıkları üzerinde olumlu bir etki yaratıp yaratmadığı durumlarını gözlemlemek üzere Ordu ilinde bulunan ve toplu yemek hizmeti veren 1 adet hastane mutfağı ve 1 adet yemek fabrikası mutfağında çalışan toplam 40 personelle çalışılmıştır. Personellerin ellerinden ve burunlarından swabla örnekler alınarak *S. aureus* ve *E. coli* varlığı aranmıştır. Ayrıca hijyen eğitimi öncesinde ve hijyen eğitimi sonrasında 1'er defa olmak üzere toplamda 2 defa yüzyüze sorma metoduyla katılımcı personellere 30 soruluk anket uygulanmıştır.

Araştırma sonucunda 40'ı el 40'ı burun olmak üzere eğitim öncesi ve sonrası her bir aşamada alınan 80'er örnek alınmıştır. İlk aşamada alınan 80 örneğin 25'inde, ikinci aşamada alınan 80 örneğin 23'ünde *S. aureus*'a rastlanırken; aynı örneklerin sadece 1 tanesinde ve ilk aşamada alınan örneklerde *E. coli*'ye rastlanmıştır. Yapılan hijyen farkındalık anketleri puanlandırıldığında tüm katılımcıların aldıkları puanlar eğitim sonrası ankette daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda hijyen anketinden aldıkları puanlar kıyaslandığında erkek personellerin kadın personellerden, üretimde çalışan personellerin serviste çalışan personellerden daha yüksek hijyen farkındalıkları oldukları ve kişisel hijyenle ilgili uygulamaları gıda sektöründe tecrübeli bireylerin daha fazla uyguladıkları görülürken eğitim seviyesi ile hijyen farkındalıkları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gıda güvenliği; gıda personeli; *E. coli*; *S. aureus*.

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF HYGIENE AWARENESS AND HYGIENE STATUS OF THE PERSONNEL WORKING IN MASS FOOD SYSTEMS

Anıl ÖZTÜRK

Ondokuz Mayıs University

Institute of Graduate Studies

Department of Veterinary Food Hygiene and Technology

M.A., February/ 2021

Supervisor: Assoc. Prof. Özgür ÇADIRCI

This study was made in order to observe whether the personnel working in the catering kitchen have the hygiene knowledge required by their jobs, whether they use their hygiene knowledge in their work lives and whether the hygiene trainings done at regular intervals have a positive effect on their hygiene awareness. The study is carried out with a total of 40 staff working in 1 hospital kitchen and 1 food factory kitchen in Ordu province and providing mass catering services. Samples were taken from the hands and noses of the personnel with swabs and the presence of *S. aureus* and *E. coli* was investigated. In addition, a 30-question questionnaire was applied with the method of asking face-to-face for a total of 2 times, one each before and after the hygiene training.

About the research, samples were taken at each stage before and after the training, including 40 hands and 40 nose 80 samples were taken. As a result of the research, *S. aureus* were found in 25 of 80 samples taken from 40 hands and 40 noses in the first stage and 23 in the second stage. *E. coli* were found in only one of the same samples. When the hygiene awareness questionnaires were scored, the scores of all participants were found to be higher in the post-training questionnaire.

As a result of the research, when the scores they got from the hygiene questionnaire were compared, it was observed that male personnel had more hygiene awareness than female personnel, production personnel had higher hygiene awareness than personnel working in the service, experienced personnel had more hygiene awareness than others. In addition, it was found that there is no difference in hygiene awareness between personnel with a high level of education and personnel with a low level of education.

**Keywords:** Food safety; food staff; *E. coli*; *S. aureus*.

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmasını hazırlarken Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Veterinerlik Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Kürsüsü'nde görevli başta Danışman Hocam Sn. Doç. Dr. Özgür adırcı olmak üzere Prof. Dr. Göknur TERZİ GÜLEL, Doç. Dr. Ali GÜCÜKOĞLU, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan İNAT ve Arő. Gör. Sibel GÖKKURT'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Bu tez alıőması Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Destekleme Ofisi tarafından PYO. VET. 1904.19.015 numara ile desteklenmiőtir.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	iii
ABSTRACT .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	vi
KISALTMALAR .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ .....	x
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>4</b>
2.1. Toplu Beslenme Sistemlerine Genel Bakış .....	4
2.2. Toplu Yemek Sektörünün Tarihi.....	4
2.3. Ülkemizde Toplu Yemek Hizmeti Sunan Şirketlerin Sektördeki Yeri .....	5
2.4. Gıda Güvenliği .....	5
2.4.1. Gıda Güvenlik Sistemi.....	7
2.4.2. Gıda Güvenliğini Sağlamada Çalışan Personelin Rolü .....	9
2.5. Gıda Mevzuatı .....	10
2.6. Gıda Kaynaklı Hastalıklar .....	11
2.6.1. Gıda Kaynaklı Hastalıkların Sınıflandırılması .....	11
2.6.2. Gıda Kaynaklı Hastalıkları Önleme Yolları .....	12
2.6.3. Gıda Kaynaklı Hastalıklar ile ilgili Literatür Bilgisi .....	14
2.7. <i>S. aureus</i> .....	15
2.7.1. <i>S. aureus</i> Hakkında Genel Bilgiler .....	15
2.7.2. <i>S. aureus</i> 'un Ekolojisi.....	15
2.7.3. <i>S. aureus</i> ' un Tanımlanması .....	16
2.7.4. <i>S. aureus</i> ' un Tanımlanmasında En Çok Kullanılan Testler .....	17
2.7.5. Hipoklorit Uygulamasının ve Sirke Kullanımının <i>S. aureus</i> Üzerine Etkisi .....	18
2.7.6. <i>S. aureus</i> İntoksikasyon Mekanizması .....	19
2.7.7. <i>S. aureus</i> 'un Antibiyotik Dirençliliği .....	20
2.7.8. Türkiye ve Dünya'da <i>S. aureus</i> Zehirlenmeleri .....	23
2.8. <i>E. coli</i> .....	25
2.8.1. <i>E. coli</i> Sınıflandırması .....	26
2.8.2. <i>E. coli</i> 'nin Antibiyotik Dirençliliği .....	30
2.8.3. Türkiye ve Dünya'da <i>E. coli</i> Zehirlenmeleri.....	31
<b>3. MATERYAL VE METOD.....</b>	<b>33</b>
3.1. Personelden Örnek Alımı .....	33
3.2. Mikrobiyolojik Analizler.....	33
3.2.1. <i>Escherichia coli</i> Aranması.....	33
3.2.2. <i>S. aureus</i> Aranması.....	39
3.3. İstatiksel İncelemeler.....	45
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>46</b>
4.1. Personelden Alınan Örneklerde Hijyenik Durumun Belirlenmesine İlişkin Mikrobiyolojik Analizler .....	46
4.2. Personelin Hijyen Bilgi Düzeyine İlişkin Bulgular.....	51
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>63</b>
<b>6. SONUÇ.....</b>	<b>77</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>79</b>

<b>EKLER.....</b>	<b>94</b>
EK 1. ANKET .....	94
EK 2. <i>S. aureus</i> İzolatlarının Konvensiyonel İdentifikasyon Sonuçları.....	99
EK 3. ETİK KURUL RAPORU.....	100
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>101</b>

## KISALTMALAR

<b>BPA</b>	: Baird-Parker Agar
<b>CLSI</b>	: Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü
<b>DAEC</b>	: Diffuz aderent <i>E. coli</i>
<b>EAEC</b>	: Enteroagregatif <i>E. coli</i>
<b>EHEC</b>	: Enterohemorajik <i>E. coli</i>
<b>EIEC</b>	: Enteroinvaziv <i>E. coli</i>
<b>EMB</b>	: Eosin Methylene Blue Agar
<b>EPEC</b>	: Enteropatojenik <i>E. coli</i>
<b>ETEC</b>	: Enterotoksijenik <i>E. coli</i>
<b>GDO</b>	: Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar
<b>HACPP</b>	: Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizleri
<b>HAV</b>	: Hepatit A Virüsü
<b>HC</b>	: Hemorajik kolitis
<b>HUS</b>	: Hemorajik üremik sendromu
<b>ISO</b>	: Uluslararası Standartlar Teşkilatı
<b>MHA</b>	: Mueller Hinton Agar
<b>MR-VP</b>	: Metil Red-Voges Proskauer Medium
<b>PCR</b>	: Polymerase Chain Reaction
<b>Ses</b>	: Stafilokokkal enterotoksinler
<b>Stx</b>	: Shiga-benzeri toksin
<b>TB</b>	: Tryptone Broth
<b>TSA</b>	: Tryptic Soy Agar
<b>TTP</b>	: Trombositopenik purpura
<b>VRBL</b>	: Violet Red Bile Laktose Agar
<b>VTEC veya STEC</b>	: Vero- veya Shiga-toksin üreten <i>E. coli</i>
<b>WHO</b>	: World Health Organization

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Gıda kaynaklı hastalıkların sınıflandırılması (Topal'dan, 1996).....	11
Şekil 3.1. EMB agarda üreyen şüpheli <i>E. coli</i> 'lerde indol testi .....	34
Şekil 3.2. EMB agarda üreyen şüpheli <i>E. coli</i> 'lerde metil red testi .....	35
Şekil 3.3. EMB agarda üreyen şüpheli <i>E. coli</i> 'lerde voges proskauer testi .....	35
Şekil 3.4. EMB agarda üreyen şüpheli <i>E. coli</i> 'lerde sitrat testi .....	36
Şekil 3.5. 1-2 ml steril distile su içeren steril ependorf tüp içine alınarak örneklerin kuru blok ısıtıcı (Biosan Bio TDB-100, İstanbul-Türkiye) içinde 100°C'de 10 dakika inkübe edilme işlemi .....	37
Şekil 3.6. 15000 rpm'de 4°C'de 10 dakika santrifüj edilme (Hettich Universal 320R, Almanya) işlemi .....	37
Şekil 3.7. Bio-Rad PowerPac Basic Power Supply (CA-USA) güç kaynağında elektroforez işlemi .....	38
Şekil 3.8. Staphylococcus bakterilerinde gram boyama testi .....	40
Şekil 3.9. Staphylococcus bakterilerinde oksidaz testi .....	41
Şekil 3.10. Staphylococcus bakterilerinde katalaz testi .....	41
Şekil 3.11. Staphylococcus bakterilerinde koagulaz testi .....	42
Şekil 3.12. Staphylococcus bakterilerinde mannitol ve glukoz fermantasyonu testleri .....	42
Şekil 4.1. 16S RNA gen bölgesinin ve nuc geninin PCR'da belirlenmesi. 1: 100 bp DNA ladder 2:Pozitif kontrol ( <i>S. aureus</i> ATCC 46300); 4-7: 16s RNA ve nuc pozitif <i>S. aureus</i> izolatları, 3: 16s RNA pozitif ve nuc negatif Staphylococcus spp. izolatu 8: Negatif kontrol ( <i>E. coli</i> ATCC 25922) .....	48
Şekil 4.2. <i>uspA</i> gen varlığının PCR'da incelenmesi. 1: 100 bp DNA ladder 2:Pozitif kontrol ( <i>E. coli</i> ATCC 25922); 3: Negatif kontrol ( <i>S. aureus</i> ATCC 46300); 4: <i>uspA</i> pozitif <i>E. coli</i> izolatu 52	

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Dünya genelinde <i>S. aureus</i> enterotoksinlerinin neden olduğu gıda zehirlenmeleri (Hennekinne JA, et al., 2012) .....	24
Tablo 3.1. İMVİC reaksiyonların sonuçlarına göre <i>E. coli</i> suşlarının belirlenmesi (Ünlütürk ve Turantaş, 2003) .....	34
Tablo 3.2. <i>E. coli</i> izolatları için kullanılan primer dizilimleri (Chen and Griffiths, 1998) .....	36
Tablo 3.3. <i>E. coli</i> izolatları için kullanılan antimikrobiyal ajanlar, disk içerikleri ve değerlendirme kriterleri .....	39
Tablo 3.4. <i>S. aureus</i> izolatları için kullanılan primer dizilimleri .....	43
Tablo 3.5. <i>S. aureus</i> izolatları için kullanılan antimikrobiyal ajanlar, disk içerikleri ve değerlendirme kriterleri .....	44
Tablo 4.1. <i>S. aureus</i> bakterilerinin antibiyotik dirençleri .....	46
Tablo 4.2. <i>S. aureus</i> izolatlarının çoklu antibiyotik direnç profilleri.....	49
Tablo 4.3. İMVİC reaksiyonların sonuçlarına göre <i>E. coli</i> suşlarının belirlenmesi .....	51
Tablo 4.4. <i>E. coli</i> izolatının antibiyotik direnç profili .....	51
Tablo 4.5 Katılımcılara ilişkin demografik özelliklerin dağılımı .....	52
Tablo 4.6. Katılımcıların çalışma deneyimleri ve çalışma süreleri .....	53
Tablo 4.7 Hijyen eğitime ilişkin sorulara verilen cevapların dağılımları .....	54
Tablo 4.8 Hijyen Bilgi Düzeyi Anketi'ne göre katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası anketlerden aldıkları puanların karşılaştırılması .....	54
Tablo 4.9 Kritik kontrol noktaları ile ilgili bilgi düzeyi .....	55
Tablo 4.10. Genel hijyen hakkında bilgi düzeyi .....	56
Tablo 4.11. Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı bilgi düzeyi .....	57
Tablo 4.12. Personellerin gıda sektöründe daha önceden çalışıp çalışmadığı durumuna göre yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanıp kullanılmadığının değerlendirilmesi .....	59
Tablo 4.13. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanımı ile gıda sektöründe ilk kez çalışma arasında ki-kare analizinin Fisher's Exact Test sonucuna göre değerlendirilmesi .....	60
Tablo 4.14. Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı uygulamalarına yönelik tablo .....	61
Tablo 4.15.....	61

# 1. GİRİŞ

Türkiye Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'ne göre beslenme sağlığı koruyup, geliştirmek, yaşam kalitesini artırmak gibi amaçlarla vücuda ihtiyaç duyduğu besin öğelerini yeterli düzeyde ve doğru zamanda almak olarak tanımlanmış olup açlığı bastırmak ya da karnı doyurmak için yapılan bir eylem değildir ( TCSB, 2019).

Toplu beslenme ise beslenmenin bu hizmeti veren kuruluşlar tarafından gerçekleştirilmesidir. Menü planlama, besinlerin satın alınıp depolanması, hazırlanıp pişirilmesi ve servis edilme işlemleri ile akabinde oluşan artıkların ve bulaşıkların yıkanması da bu sistemin birer parçasıdır. Aynı zamanda toplu beslenme bu görevleri yapan personellerin yönetilmesi ile bu iş için kullanılan araç gereçlerin kullanımlarını ve bakımlarını da kapsamaktadır (Aktaş ve Özdoğan, 2008).

Günümüzde ekonomideki ve teknolojideki ilerlemeler, şehirleşmenin artışı, sosyal-kültürel alandaki değişimler, kadınların iş hayatındaki varlıklarının artması (Özer, 2013), iş yerlerinin evlerden uzak olması ve okullardaki eğitimin tam zamanlı oluşu gibi birçok unsur toplumların beslenme alışkanlıklarını etkilemiştir (Haklı ve Çakıroğlu, 2014).

2017 yılı verilerine göre Türkiye'de Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı 4800 toplu yemek hizmeti veren kuruluş mevcuttur (Anonim, 2017).

Hastaneler hem çalışanlarına hem de yatarak tedavi gören hastalarına yemek hizmeti verdiklerinden dolayı toplu beslenme hizmetlerinin uygulandığı önemli kurumlardandır. Bu hizmetin yalnızca yeterli ve dengeli beslenmeyi sağlaması yetmemekte aynı zamanda kaliteli, hijyenik ve güvenilir olması gerekmektedir (Esmer, 2001). Çünkü günümüzde gıdalardan kaynaklanan hastalıklar artmakta ve insan sağlığı için bir risk oluşturarak ölümlere ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Eren, 2012).

ABD, İngiltere ve Hollanda'da görülen gıda kökenli hastalıkların %70'den fazlasının bu sektörde verilen servis ya da yemek hizmetinden kaynaklandığı saptanmıştır (Griffith, 2000).

CDC, her yıl 48 milyon insanın gıda kaynaklı bir hastalıktan hastalandığını, 128.000 kişinin hastaneye kaldırıldığını ve 3.000 kişinin öldüğünü tahmin ediyor (CDC, 2020).

Toplu beslenme hizmeti veren yerlerdeki gıda kaynaklı zehirlenmeler yetersiz soğutmadan, gıdaların hazırlanması ve tüketilmesi arasındaki sürenin uzamasından, enfekte personellerin bulunmasından, yanlış ısı uygulamasından, gıdaları yeterince pişirmemekten ve yeterince ısıtmamaktan, kontamine haldeki malzemeleri kullanmaktan, çapraz kontaminasyon oluşmasından, araç-gereçlerin gerektiği gibi temizlenmemesinden, kalitesiz gıda malzemeleri kullanılmasından ve artan yemeklerin yeniden servis edilmesinden kaynaklanmaktadır (Ceyhun-Sezgin ve Durlu-Özkaya, 2014).

ABD’de yapılan bir çalışmaya göre ister ev ister toplu beslenme hizmeti veren firmalar olsun oluşan gıda kaynaklı hastalıkların neredeyse %97’sine bu sektörde çalışan personelin yanlış uygulamalarının neden olduğu bildirilmiştir (Axthelm, et al., 2008). Gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasında başlıca nedenler ise bu tip iş yerlerinde çalışan personellerin gıda hazırlanması sırasında kullandıkları araç gereçlerin mikroorganizma bulaşlı olması ve hazırlanan yiyeceklerin paketlenmesi ve dağıtılması esnasında gıdayı kontamine etmeleri gelmektedir (Lorenceanu, et al., 2005).

Yiyecek-içecek servisinde çalışanların tüketici sağlığının devamının sağlanması için hem sağlıklı olmaları hem de biyolojik (bakteri, küf, virüs, parazit, maya) tehlikeler hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bu da ancak bu personellere gereken hijyen eğitimlerinin verilmesi ile mümkündür (Şanlıer, 2008).

Gıda kaynaklı salgınların üçte ikisi bakterilerden kaynaklanmaktadır (Lerner, et al., 2017). Örneğin ABD’de bildirilen gıda kaynaklı hastalıkların oluşum nedenleri arasında *S. aureus* beşinci sıradadır (CDC, 2020). Stafilokok kaynaklı gıda zehirlenmeleri sonradan pişirilecek gıdaları işleyen personellerin ellerinde ve kollarında bulunan açık yaralardan kaynaklı olabilir. Yine herhangi bir hastalığı olmayan bireylerin yaklaşık %10-40 ’ının burun mukozalarında *S. aureus* kolonize olarak bulunduğundan (Bilgehan, 2002) bu personellerin gıdayı işlerken gıdayı kontamine ederek *S. aureus* bulaştırmaları yoluyla da meydana gelebilmektedir (Lorenceanu, et al., 2005). Bu insanların %15’inin yiyeceklerle uğraşan personeller olduğu

rapor edilmiştir (Baş, 2004). Gıdalarda *S. aureus* varlığı gıdayı hazırlama esnasında ortamın temiz olmadığını, cilt, ağız ve burundan gıdaya bir bulaş meydana geldiğini göstermektedir (Demirci, 2003). Bu nedenlerle gıda üretim alanlarında gıda güvenliğini sağlayabilmek adına maske kullanılmalı ve eller öksürdükten-hapşırdıktan sonra mutlaka temizlenmelidir (Baş, 2004).

Yine Enterobacteriaceae familyasındaki *E. coli* sıcakkanlı hayvanların ve insanların bağırsak florasında doğal olarak bulunur. *E. coli*'nin bazı suşları insan ve hayvanların bağırsaklarında infeksiyonlara neden olurken aynı zamanda bağırsak dışında da çok çeşitli infeksiyonlar oluşturabilirler. *E. coli* dışkı bulaşının indikatörü olarak besinlerde suda ve doğada araştırılmaktadır. *E. coli* çevre koşullarında canlı kalma özelliğine sahip olmasına rağmen üreme yetenekleri yoktur. Bundan dolayı eğer suda, besinlerde ya da çevrede *E. coli* bulunuyorsa bu dışkı ile kontaminasyon olduğunu göstermektedir. *E. coli* insanların ve diğer memelilerin bağırsak sisteminde yaşadıklarından direk suya ve toprağa sonrada gıdalara üretim-tüketim süreçlerinde bulaşmaktadır. Yani eğer tuvaletten çıkan bir kişi ellerini yıkamadan gıda üretimine devam ederse gıda içinde kesinlikle bulunmaması gereken bu patojen bakteri gıdaya direkt olarak bulaşmakta 10 g numunede bir adet bulunan bu mikroorganizma 15 dk beklendiğinde 2 katına, 1 saat beklendiğinde 16 katına, 2 saat beklendiğinde 256 katına, 3 saat beklendiğinde ise 4098 katına çıkarak gıda zehirlenmelerine sebebiyet vermektedir (Anonim, 2005). Son araştırmalar, bu bakterinin bağırsak yolu dışında uzun süre hayatta kalabildiğini ve tropikal, subtropikal ve ılıman iklimlerde toprakta, kumda ve tortularda çoğalabileceğini göstermiştir (Ishii and Sadowsky, 2008).

Bu çalışma ile toplu yemek hizmeti veren yemek fabrikası ve hastane mutfağında çalışan personellerin ellerinden ve burunlarından swabla örnekler alınarak *S. aureus* ve *E. coli* varlığı aranmış ve bu sayede personellerin hijyenik durumları ve personellere yapılan iki aşamalı hijyen farkındalık anketleri ile personellerin hijyen farkındalıklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Toplu Beslenme Sistemlerine Genel Bakış**

İnsanlar yemek yeme ihtiyaçlarını evleri haricinde yerlerde de karşılamaktadırlar. Bu eyleme toplu beslenme denir. Bu eylemi gerçekleştirmek için seçtikleri işletmelere ise toplu beslenme yapan kuruluşlar adı verilir (Üstel, 2005).

Toplu yemek hizmeti veren firmalar daha çok iş yerlerine, resmi kuruluşlara, okullara ve çeşitli organizasyonlara hizmet verirler (MEB, 2012). Toplu yemek hizmeti veren firmalar arasında turistik oteller, moteller, lokantalar, kafeteryalar gibi işletmeler sayılmaktadır (Birer, 2002).

Günümüzde bazı gelişmeler toplu beslenme hizmetlerinin önemini artırmaktadır. Örneğin; teknolojide yaşanan gelişmeler, kentleşme, çalışan insan nüfusunun artışı bu gelişmeler arasında sayılmaktadır. Sanayisi gelişmiş ülkelerdeki insanların %70'i günde hiç olmazsa bir öğünü evi dışında bir yerde yerken; ülkemizde de toplu yemek hizmeti veren restoranların yaygınlaşması ile ev dışında yemek yeme oranı bir hayli artmıştır (Bilici, 2008).

### **2.2. Toplu Yemek Sektörünün Tarihi**

Toplu yemek sisteminin tarihi Anadolu'da kurulan beyliklere ve Anadolu Selçuklular Devleti'ne kadar dayanmaktadır. Bu gelenek Osmanlı Dönemi'ne geldiğinde daha yaygın hale gelmektedir. Bu dönemde toplu yemek hizmeti veren mekanlara örnek olarak imarethaneler ve vakıflar verilmektedir. İlk imaret sistemi Orhan Bey zamanında başlatılmıştır ve o zamanlar amaç maddi gücü olmayan insanlara, medresede eğitim gören öğrenciler ile medresede görev yapanlara ve yolculara toplu yemek hizmeti vermektir (Cebirbay ve Işık, 2016). Cumhuriyetten sonra ise sanayinin gelişmesi ile birlikte mutfak ve yemekhaneler mümkün olduğunca modernize edilmiştir. Yine Osmanlı'nın son dönemlerinde modernize olan mutfaklardan ötürü bazı aşçılar işsiz kalmıştır. Bu aşçılardan bazıları kendi lokantalarını açarak tencere yemeği kültürünü devam ettirmişlerdir. Lokantacılık işinde başarılı olamayanlar iş yerlerini kapatıp yeni açılan fabrikalara başvurmuş ve böylece bu fabrikaların mutfak kadrolarının belirlenmesini sağlamışlardır (Gürsoy, 1995). Ülkemizin genelinde toplu yemek hizmetlerine tabldotçuluk ismi verilmektedir

ve ilk örneğini 1959 senesinde İstanbul'un Şişli Terakki Lisesi mutfağında Tuna Emre Yemek Müteahhitliği başlatmıştır. Tabldotçuluk 1980'li yıllarda İzmit, Adapazarı'nda başlamıştır. Daha sonra bu illeri Ankara, Bursa ve İzmir izlemiştir (MEB, 2003).

1980' li yıllardan sonra tabldotçulukta gelişme hızlanmıştır. 1987 yılı ve sonrasında ise yabancı firmalar ülkemize toplu yemek endüstrisinde yatırımlar yaparak bu endüstrinin büyümesini ve kurumsallaşmasını başlatmışlardır (Paşalıgil, 2002).

### **2.3. Ülkemizde Toplu Yemek Hizmeti Sunan Şirketlerin Sektördeki Yeri**

İstanbul'da mevcutta çalışan tabldotçu sayısı 1980 yılında 500'ün üzerindeyken (Gürsoy, 1995) son yıllarda Türkiye'de Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı 4800 toplu yemek hizmeti veren firma faaliyet göstermektedir.

Ülkemiz toplu yemek pazarında sanayisindeki ve ekonomisindeki gelişme sayesinde günden güne büyümektedir. 2017 verilerine göre Tarım Bakanlığı bünyesinde 4 bin 800 toplu yemek firması 400 bin kişiye iş sağlayıp, günde yaklaşık 6 milyon kişiye hizmet vermektedir. 2017 yılı verilerine göre toplu yemek sektörünün 22 milyar dolar cirosu vardır (Anonim, 2017).

### **2.4. Gıda Güvenliği**

Güvenilir gıda tüketildiğinde sağlık için risk teşkil etmeyen gıdalara denir (Ayaz ve Acar, 2018).

21. yüzyıla gelindiğinde gıda güvenliği sorunları azalmamış aksine her kıtada ciddi gıda kaynaklı salgınlar meydana gelmiştir. Örneğin sadece Çin'de 2008 yılında bebek mamasına melamin bulaşması 300.000 bebek ve küçük çocuğu etkilemiş, bu bebek ve küçük çocuklardan 51.900'ü hastaneye kaldırılmış ve 6'sının ölümüne sebep olmuştur (El-nazami, et al., 2013; US FDA, 2009).

Gıda kaynaklı salgınlara neden olan faktörler zaman, sıcaklık, yemekhane personelleri ve mutfak ekipmanlarından dolayı meydana gelen kirlenme ile kontamine ham madde ve su vasıtasıyla dolaylı yoldan oluşan bulaşlardan meydana gelmektedir (da Cunha, et al., 2014; De Sousa, 2008). Gıda kontaminasyonu, üretim zincirinin herhangi bir noktasında meydana gelebilse de gıda güvenliğini sağlayan en önemli nokta gıdayı işleyen personellerin kişisel hijyeni ve hijyenik gıda işleme uygulamalarına bağlı kalmalarıdır (Cruz, et al.,2003; Saad, et al., 2013). Bu nedenle

gıda işlemede görevli personeller doğrudan bir vektör olarak çapraz kontaminasyona neden olup patojenlerin gıdaya geçişine yol açabilirler (Valero, et al., 2016).

Hazır gıda ürünlerinin insan sağlığı açısından risk oluşturmaması birçok faktöre bağlıdır. Bunlar: Gıda hazırlanırken kullanılan hammaddelerin kalitesi, ortamın hijyeni, gıda sektöründe çalışan personelin eğitimi olması, gıda hazırlanırken geçen zaman boyunca patojen mikroorganizmaların dikkate alınıp üretim tekniklerinin yerli yerinde kullanılması ve gıda güvenlik kriterlerinin kontrolüdür. Aynı zamanda kritik kontrol noktaları belirlenmeli ve son ürün meydana gelmeden gereken tüm tedbirler alınmalıdır (Özbaş, 2016).

Bir gıda güvenli mi değil mi anlamak için bazı yollar izlenmektedir. Örneğin tüketici gıdanın üretim, işleme, depolama, dağıtım ve satış aşamalarının hepsinde gereken koşulların sağlanıp sağlanmadığına, gıdanın etiketinde ya da gıdanın içeriğinde sağlığı tehdit eden içeriklerin bulunup bulunmadığına dikkat etmelidir (Resmi Gazete, 2007).

Dünya Sağlık Örgütü güvenilir gıda hazırlarken dikkat edilmesi gereken bazı noktaları maddeler halinde belirlemiştir.

1. Temizlik: Besinleri hazırlamadan önce ve hazırlarken, tuvaletten sonra eller mutlaka yıkanmalıdır. Aynı zamanda besin hazırlanırken kullanılan aletlerinde temiz olmasına dikkat edilmeli, mutfakta haşerelere ve kemirgenlere karşı gereken önlem alınmalıdır.

2. Çiğ-Pişmiş Besin Ayrımı: Et, tavuk, balık gibi çiğ etler diğer gıdalarla temas etmeyecek şekilde ayrı bir yerde hazırlanmalı, hazırlama esnasında ayrı ekipman kullanılmalı ve depolanmaları ayrı yerlerde olmalıdır.

3. Pişirme: Bazı besinlerin pişirilmesi diğerlerine göre daha önemlidir. Bu besinler arasında et, kümes hayvanları ve deniz mahsulleri sayılabilmektedir. Bu besinlerin pişirme esnasında iç sıcaklıklarının 70 °C'ye ulaşması sağlanmalıdır.

4. Depolama: Bozulması kolay olan besinleri bekletmeden soğutucu dolaplara kaldırmalı ancak bu dolaplarda da uzun süre depolamamalı, donmuş besinlerin oda sıcaklığında çözündürme işlemi yapılmamalıdır. Diğer besinleri oda sıcaklığında 2 saati

geçmeyecek şekilde bekletmeli ve yeniden servis edilmesi için sıcaklığının 60 °C'nin üzerine çıkarıldığından emin olunmalıdır.

5. Hammadde ve Su: Besinleri hazırlama sırasında kullanılacak sebze ve meyveler taze olmalı aynı zamanda güzelce yıkanmalıdır. Yine besinleri hazırlarken seçilen malzemelerin son kullanma tarihlerine dikkat edilmeli ve mümkün mertebe işlenmiş besinler kullanılmalıdır. Besinleri hazırlama esnasında kullanılan suyun güvenli olduğundan emin olunmalıdır (WHO, 2008).

#### **2.4.1. Gıda Güvenlik Sistemi**

Bir gıdanın güvenli olması demek o gıdanın sağlıklı ve kaliteli olması demektir. Gıda güvenliği ile alakalı sistemler özetle şunlardır:

- 1-) İyi Hijyen Uygulamaları (GHP),
  - Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizleri (HACPP),
- 2-) Standart Sanitasyon Uygulama Prosedürleri (SSOP),
  - Kalite Yönetim Sistemi Standardı (ISO 9000),
- 3-) İyi Laboratuvar Uygulamaları (GLP),
- 4-) Toplam Kalite Yönetimi (TQM),
- 5-) İyi Üretim Uygulamaları (GMP), (Koçak, 2007).

ISO 22000:2005 sistemi gıdaların güvenliğini sağlamada kullanılan sisteme verilen addır. Bu sistemde tüm güvenlik sistemleri bir araya toplanmıştır. ISO 22000 sisteminde ISO 9000 sisteminde bulunan kalite ile HACCP sisteminde bulunan gıda güvenliği özellikleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Sistemin ana amacı tüketiciye güvenli ve kaliteli gıdayı bir arada sunmaktır. ISO 22000 sistemi sadece gıda üreticilerini kapsamayıp ham madde sağlayıcıları, kullanılan ekipmanları sağlayıcı, kullanılan kimyasal maddeleri sağlayıcı firmalar ile depolamada ve taşımada birlikte çalışılan firmaların belgelendirmesinde de kullanılır. Bu da demektir ki çiftlikten sofraya varana dek gıda zincirindeki tüm kuruluş bu gıda güvenliği yönetim sisteminin içindedir (Ceyhun-Sezgin ve Artık, 2015).

#### **HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)**

HACCP sisteminin oluşturulması 1971 senesine dayanır. ABD Tarım ve Gıda Dairesi bu sistemi astronotların gıdalarının güvenliğine yönelik olarak oluşturmuştur. HACCP, hammadde üretimi, tedariki ve işlemeden bitmiş ürünün üretimi, dağıtımı

ve tüketimine kadar biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerin analizi ve kontrolü yoluyla gıda güvenliğinin ele alındığı bir yönetim sistemidir (FDA, 2017).

### **HACCP Prensipleri**

- 1-) Tehlike analizi yapılması
- 2-) Kritik kontrol noktalarının (CCP'ler) belirlenmesi
- 3-) Kritik sınırlar oluşturulması
- 4-) İzleme prosedürlerinin oluşturulması
- 5-) Düzeltici eylemlerin oluşturulması
- 6-) Doğrulama prosedürlerinin oluşturulması
- 7-) Kayıt tutma ve dokümantasyon prosedürleri oluşturulması (FDA, 2017).

Önceden gıda güvenliği sağlanmaya çalışırken ilk etapta problemin meydana gelmesi bekleniyor daha sonra bu problem düzeltilmeye çalışılıyordu. Ancak HACCP sisteminin işleyişi daha farklıdır. HACCP sisteminde problemin ortaya çıkması beklenmemekte; aksine problem çıkmaması için proses aşamasında ne gibi önlemlerin alınabileceği belirlenmektedir (McSwane, et al.,2003).

Son ürün elde edildiğinde uygulanan testler, gıda güvenliği için pek bir anlam ifade etmemektedir (Walker, et al., 2003). Çünkü bu testlerin sonuçları çıktığında yemek çoktan servis edilmiştir ve geri dönüş olasılığı artık bulunmamaktadır (McSwane, et al., 2003).

Atılan (2008), yaptığı bir çalışmada 6 yemek fabrikasını incelemiş ve bu fabrikaların açılması için gereken belgeleri belirlemiştir. Gıda üretim belgesi gibi yasal belgeler dışında bu fabrikaların bir de ISO ve HACCP kalite belgelerinin bulunduğunu görmüştür. Bu durum sorgulandığında bu belgelerin alınma amaçlarının yemek teklifleri ve yemek ihalelerinde gerekli olmasından kaynaklandığı ve gereklerinin düzgün ve düzenli bir şekilde uygulanmadığı bildirilmiştir.

#### **2.4.2. Gıda Güvenliğini Sağlamada Çalışan Personelin Rolü**

Toplu beslenme kurumlarında görev yapan personellerin hijyen konusunda bilgili olması ve bilgilerini uygulamaya geçirmesi tüketicinin kaliteli bir hizmet alıp sağlığının korunması bakımından oldukça önemlidir (Bilici, 2008).

Personel hijyeni başta eller olmak üzere gıdayla temas halinde olan vücudun tüm bölgelerini kapsamaktadır. Gıda işletmelerinde çalışan personeller gıdalarda bulunan saprofit ve patojen mikroorganizmalara kaynak teşkil ettiklerinden dolayı bu personellerin hijyeni oldukça önemlidir. Özellikle solunum ve sindirim sistemi hastalıklarını meydana getiren mikroorganizmaların gıdalara bulaşmasında personelin rolü büyüktür. Bu nedenle kişisel temizliğe önem verilmelidir. Örneğin; tırnaklar kısa kesilmeli, eller her an temiz olmalı, gıdayla temas eden herhangi bir vücut bölgesinde açıkta yara bulunmamalıdır (Atasever, 2000).

Yapılan bazı araştırmalar da bunu destekler niteliktedir. Örneğin toplu yemek sektöründe görev alan bir firmada halk sağlığı açısından tehlikeli gıda kökenli mikroorganizmalara karşı gereken hijyen tedbirlerinin alınıp alınmadığının araştırıldığı bir çalışmada personellerin ellerinde yüksek kontaminasyona rastlanmış ve personellerin el hijyenlerine yeterince önem vermedikleri sonucuna varılmıştır (Çelik, 2015).

Yine Olsen vd. (2000), ABD’de bu konu ile ilgili bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada bakterilerin neden olduğu zehirlenmelerinin neredeyse %21 kadarının yemeklerin yeterince ısıtılmamasından, %13 kadarının kontamine haldeki mutfak malzemelerinden, %14 kadarının ise personelin bireysel hijyenine yeterince dikkat etmemesinden dolayı meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Yapılan başka bir araştırmaya göre gıda işletmesinde çalışanların %60’ı ellerini doğru yıkamamakta ve gıda kaynaklı meydana gelen hastalıkların %25-40 kadarının gıdaları işleyen ya da servis eden personellerden kaynaklı olduğu görülmektedir (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

İtalya’da gıda sektöründe çalışan bireyler ile gerçekleştirilen bir çalışmaya göre gıdayla bulaşan hastalıkların kontrol edilmesi ve önlenmesi adına bu çalışanların eğitilmesinin gerekliliği tespit edilmiştir (Angelillo, et al., 2000).

Griffith (2000) toplu yemek sektöründe çalışan personelden kaynaklanan gıda güvenliğiyle alakalı sorunları maddeler halinde sıralamıştır:

- 1-) Çalışan personelin sürekli sirkülasyonu,
- 2-) Personele verilen düşük maaş ve statü,
- 3-) Part-time çalışan personel sayısı,
- 4-) Personelin eğitim seviyesinin düşük olması,
- 5-) Dil sorunları,
- 6-) Kaliteye gereken önemin verilmemesi,
- 7-) Menülerdeki yemeklerin karmaşık oluşu,
- 8-) Yemek miktarı ile verilen sürenin örtüşmemesi,
- 9-) Tabak çanakların elle taşınması,
- 10-) Mekân ve araç-gereçlerin yeterli olmaması,
- 11-) Gıda güvenliği ile ilgili yeterince bilinçli olunmaması.

## **2.5. Gıda Mevzuatı**

Gıda mevzuatı temelde tüketicinin menfaatlerini korumak amacıyla çıkarılmaktadır. Mevzuatta gıda maddelerinin nerelerde üretilebileceği, nerelerde depolanabileceği ve nerelerde satılabileceği ile ilgili kanunlardan, tüzüklerden ve yönetmeliklerden oluşmaktadır. Ülkemizde gıda güvenliği ile ilgili ilk kanun 1580 Sayılı 1930 yılında çıkan Belediye Kanunu'dur (Anonim, 1930).

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO), gıda ile bulaşan hastalıklar, tarımda kullanılan ilaçlar, son üretim teknikleri ve benzeri. gıda güvenliği ve hijyeninin ilkelerinin oluşturulmasında etkili olmuştur. Ülkemizde bu amaçla yürürlükte olan 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile gıda güvenliği ve hijyenine ait kanun ve gıda ile yem üretilirken kullanılan ürünlerin üretiminden başlayarak tüketiciye ulaşana kadar olan bütün aşamalar Avrupa Birliği normlarına uyumlu hale getirilerek Tarım ve Orman Bakanlığı kontrolünde uyulması gereken kurallar belirlenmiştir (Anonim, 2010).

Gıda hijyeni ile alakalı personelin alması gereken eğitimle ilgili hükümler de 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nda belirtilmiştir (126. Ve 127. Maddeler). Bu kanunu uygulamaya yönelik Hijyen Eğitimi Yönetmeliği ise 05.07.2013 tarihinde yayımlanmıştır (Anonim, 2013).

10.04.2017 tarihinde uygulanmaya başlanan “Gıda Kaynaklı Hastalıklara İlişkin Resmi Kontrol Prosedürü” ne göre vaka ve salgın tanımları netleştirilmiş böylelikle daha uygulanabilir hale getirilmiştir (CDC, 2018).

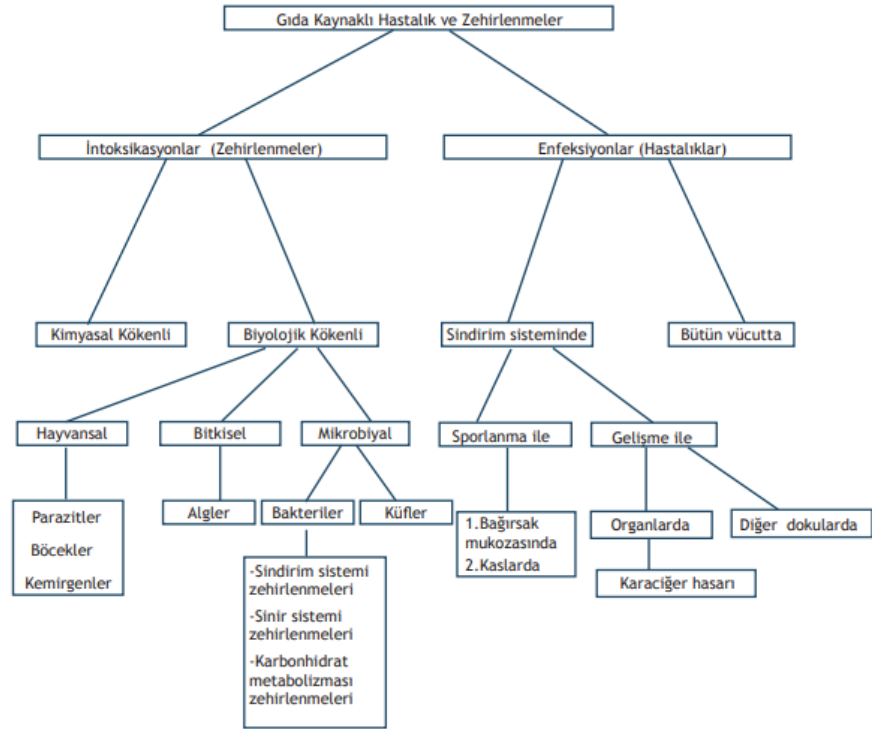
## 2.6. Gıda Kaynaklı Hastalıklar

Gıda kaynaklı hastalıklar gelişmiş ya da gelişmekte olan farketmeksizin tüm ülkelerde ciddi bir sağlık problemidir ve bu nedenle halkın sağlığının devamını sağlamak gün geçtikçe zorlaşmaktadır (Alpuğuz, vd., 2009).

Gıda kaynaklı hastalıklar doğrudan bulaş olan gıda maddelerinden, olumsuz çevre şartlarından, üretici ve tüketicilerin hijyen konusunda bilgisiz oluşundan ve yanlış tutum ve davranışlar sergilemelerinden, gıda kökenli hastalık taşıyıcılarından ve de zoonotik hastalıklar gibi birçok kaynaklı oluşabilmektedir (WHO/ FAO, 2002).

### 2.6.1. Gıda Kaynaklı Hastalıkların Sınıflandırılması

Gıda kaynaklı hastalıkların sınıflandırılması Şekil 2.1. ‘de görüldüğü gibidir.



Şekil 2.1. Gıda kaynaklı hastalıkların sınıflandırılması (Topal'dan, 1996)

## **Gıda Zehirlenmesi**

Gıda zehirlenmesi genel bir tanımlamadır. Bir gıda veya içecek tüketildiğinde oluşan enfeksiyon veya intoksikasyon durumları için kullanılmaktadır. Bakteri, virüs, küf, maya, parazit gibi mikroorganizmalar ya da hayvanlar, bitkiler ve kimyasal maddelerle bulaşa uğramış gıdaların tüketilmesiyle besin zehirlenmeleri meydana gelir. Direk mikroorganizmaların varlığından dolayı zehirlenme oluşuyorsa enfeksiyon; bu mikroorganizmaların meydana getirdiği toksinlerden dolayı zehirlenme oluşuyorsa intoksikasyon olarak isimlendirilir (Baş, 2004).

### **Gıda Kaynaklı Enfeksiyonlar**

Gıda kaynaklı bir enfeksiyon, mide ve bağırsakların iltihaplanmasıdır. Enfeksiyon, bir bakteri, virüs veya parazit ile kontamine olmuş bir şeyi yediğinizde veya içtiğinizde ortaya çıkabilir. Enflamasyon genellikle ishal, mide bulantısı, kusma, karın ağrısı, karın krampları ve bazen ateşe yol açar. Gıda kaynaklı bir enfeksiyon bir ila üç gün sürebilir (RIVM, 2017).

### **Gıda Kaynaklı Mikrobiyel İntoksikasyonlar**

Gıda kaynaklı zehirlenmeler, yiyeceklerde toksin üreten bakteriler büyüdüğünde ve tüketilen yiyeceğe toksin saldıığında meydana gelir. Kişiyi hasta eden mikroorganizma değil, mikroorganizmanın ürettiği toksindir. Hastalık, toksinin bağırsak yolu tarafından emilmesinin bir sonucu olduğundan ve konakçının vücudunda mikrobiyal büyüme olmadığından, zehirlenme semptomları gıda kaynaklı enfeksiyonların semptomlarından daha erken görülürler. Toksin üreten bakterilere örnek olarak *Campylobacter*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus* ve *Staphylococcus aureus* verilebilir (SNHD, 2018).

### **2.6.2. Gıda Kaynaklı Hastalıkları Önleme Yolları**

Gıda kökenli hastalık risklerini azaltarak ailenin ve toplumun sağlığını koruyabilmek için Dünya Sağlık Örgütü “Altın Kurallar” adını verdiği tüketicilerin uygulaması gereken 10 tane kural belirlemiştir.

1. İşlenmiş gıdalar: Eğer tüketimde güven sağlanmak isteniyorsa meyve sebze gibi gıdaların doğal hali, süt gibi gıdaların ise pastörize hali tercih edilmelidir.

2. Pişirme işlemi: Eğer çiğ et, çiğ tavuk ya da çiğ süt gibi gıdalara hastalık yapıcı özelliğe sahip mikroorganizmalar bulaşırsa; bahsi geçen gıdalarda rahatlıkla çoğalabilmektedirler. Bu durumu önlemek için sayılan tipteki gıdaların iç sıcaklığının en az 70°C olması ve bu sıcaklığın ürüne eşit bir şekilde dağıtılması gerekmektedir. Eğer yemeklerde dondurulmuş et, tavuk ve balık gibi ürünler kullanılacaksa bu ürünleri pişirmeden önce tamamen çözündüğünden emin olunmalıdır.

3. Gıdaları tüketme süresi: Güvenli gıda tüketimi için pişmiş gıdaların oda sıcaklığında uzun süre bekletilmeden tüketilmesi gerekmektedir.

4. Pişirilmiş gıdaların korunması: Eğer pişirilen gıdalar o anda tüketilmeyecekse doğru sıcaklıklarda saklanmalıdır. Bu sıcaklık değerleri 60°C ve üstü sıcaklıklar ile 10°C ve altı sıcaklıklardır. Bebek gıdalarında ise pişirilen gıdanın bekletilmeden tüketilmesi tavsiye edilmelidir. Eğer gıdanın tamamı o anda tüketilmeyecekse ve bir kısmı saklanmak isteniyorsa önce gıdanın bir miktar soğutulması beklenmeli gıda daha sonra buzdolabına kaldırılmalıdır aksi takdirde gıda hızlı bir şekilde soğutulamayacağından mikroorganizmalar gıda içinde kolaylıkla çoğalabilmektedir.

5. Gıdaların yeniden ısıtılması: Gıdalar saklanırken mikrobiyal yükleri artar. Bu yükün azaltılması için gıdaların 70 °C'nin üzerinde ve sıcaklığın gıdanın her yerine eşit bir şekilde dağıtılacağından emin olarak ısıtılması gerekmektedir.

6. Çapraz bulaş: Pişmiş gıdalar ile çiğ gıdaların birbirlerinden ayrı tutulmaları gerekir. Çünkü eğer bu gıdalar birbirleriyle temas halinde bulunurlarsa çiğ gıdadaki mikroorganizmalar pişmiş gıdaya bulaşırlar. Bu da çapraz bulaşmaya neden olur.

7. El temizliği: Eller gıda hazırlamanın birçok safhasında yıkanmalıdır. Örneğin gıdaları hazırlamaya geçmeden önce, çiğ bir gıdayı işledikten sonra eller mutlaka yıkanmalıdır.

8. Mutfak yüzeylerinin temizliği: Gıdaları hazırlarken kullanılan yüzey alanları bulaş kaynağı olabileceğinden sık sık temizlenmelidir.

9. Kemirgen ve haşereler: Kemirgen ve haşereler genellikle gıda kökenli hastalıklara neden olan patojenleri taşıyabilmektedirler. Bu nedenle gıdalar ağzı kapalı kaplarda saklanmalıdır.

10. Temiz su kullanımı: Hem gıda hazırlarken hem de tüketilirken içme suyu niteliğindeki temiz su kullanılmalıdır (Topal, 1996).

### **2.6.3. Gıda Kaynaklı Hastalıklar ile ilgili Literatür Bilgisi**

Avrupa'da yapılan çalışmalara göre gıda zehirlenmeleri sırasıyla en fazla evlerde (%42), restoran, motel ve barlarda (%19) görülürken; hastanelerde bu oran %3'tür. Dünya Sağlık Örgütü gıda zehirlenmelerini kontrol edebilmek için 1993-1998 yılları aralığında 42 ülkeyi kapsayan bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda 23.538 gıda zehirlenmesi vakası saptanmıştır. Bu gıda zehirlenmelerine en fazla *Salmonella* (%36) türleri sebep olmaktadır (Anonim, 2002).

Başka bir çalışmaya göre gıda zehirlenmelerinin ciddi kısmı gıdaları üreten ve satan işyerlerindeki personellerin temizlik alışkanlıklarının yetersizliğinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Serbil, vd., 2001). Bu bilgi eşliğinde Mersin ilinde yürütülen bir çalışmada *Shigella* ve *Salmonella* taşıyıcılığıyla hepatit A virüs (HAV) antikoru araştırılmıştır. Çalışma sonucunda bağırsak parazitleri %4,6 pozitif bulunmuştur. Aynı zamanda dışkı kültüründe hastalığa neden olan bakterilerde bir üreme görülmediği ve anti-HAV %84 pozitif bulunmuştur. Bu çalışma ile gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesinde gıda işinde görev yapanlara verilen eğitimin ne denli önemli olduğu anlaşılmıştır (Delialioğlu, vd., 2003).

CDC, her yıl 48 milyon insanın gıda kaynaklı bir hastalıktan hastalandığını, 128.000 kişinin hastaneye kaldırıldığını ve 3.000 kişinin öldüğünü tahmin ediyor (CDC, 2020).

İstatistiki verilere göre İngiltere, Hollanda ve ABD'de meydana gelen gıda kaynaklı hastalıkların %70'inden fazlası gıda konusunda hizmet veren sektörler ile alakalı bulunmuştur (Griffith, 2000).

Toplu beslenme hizmetlerinde gıdadan meydana gelen zehirlenme vakalarının çeşitli nedenleri vardır. Örneğin: Yeterince soğutmama (%46), gıdaların hazırlanması ve tüketilmesi arasındaki sürenin uzaması (bir gün olması ya da bir günü geçmesi) (%21), enfekte personel (%20), ısının doğru uygulanmaması (%16), yeterince pişirmeme (%16), yeterince ısıtmama (%16), bulaşa uğramış malzemeleri kullanma (%11), çapraz bulaş (%7), gıda ile temas eden araç-gereçlerin temiz olmayışı (%7),

kalitesiz malzemelerin kullanımı (%5) ve ihtiyaçtan fazla üretilen yemeklerin yeniden tüketime sunulması (%4) şeklinde sıralanmaktadır (Baş, 2004).

Yapılan birçok araştırma mikrobiyolojik hastalıkların gıdadan kaynaklanan hastalıklar içinde en fazla paya sahip olduğunu göstermektedir (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

## **2.7. *S. aureus***

### **2.7.1. *S. aureus* Hakkında Genel Bilgiler**

Stafilokokların ilk tanımlanması 1878 yılında Robert Koch tarafından yapılmıştır. 1881 yılına gelindiğinde İskoçyalı bir cerrah olan Sir Alexander Ogdson stafilokokların farelerde ve kobaylarda hastalık yaptığını belirtmiş ve onları tanımlarken mikroskoptaki görüntülerinden faydalanarak ilk defa onlar için “staphyle” terimini kullanmıştır. “Staphyle” Yunan dilinde üzüm salkımı manasını taşımaktadır (Peacock, 2005).

*S. aureus* bakterileri Micrococcaceae familyasına ait (Ünlütürk ve Turantaş 2003) fakültatif anaerobik ve gram (+) özellikte patojen mikroorganizmalardır. *S. aureus* bakterilerinin hücreleri tekli ya da çoklu bir şekilde kümelenmiş hareketsiz küreler şeklindedir. Stafilokokların hücre duvarları lizostafine karşı duyarlı iken lizozime karşı dirençlidirler (Le Loir, et al., 2003).

Bir düzineden daha fazla türe sahip olan stafilokoklar doğada yaygın bir şekilde insan normal florasında ve cansız cisimlerde bulunmaktadır (Strohi, et al., 2006).

### **2.7.2. *S. aureus*'un Ekolojisi**

*S. aureus*'lar solunan hava ve insanlar arasındaki temasla bulaşabilme özelliklerine sahiplerdir. Bu nedenle *S. aureus*'lar oldukça yaygın görülen bir mikroorganizma türüdür (Erdoğan ve Arslan 2011).

*S. aureus*'un hava yolu ile bulaşmasına örnek olarak 2006 yılında Başkent Üniversitesi Alanya Uygulama ve Araştırma Merkezine başvuran 715 kişinin incelendiği bir çalışma verilebilmektedir. Çalışma için bu katılımcılardan burun ve boğaz kültür örnekleri alınarak incelenmiş ve çalışma sonucunda 73 kişide *S. aureus* varlığı görülmüştür. Bu durum sorgulandığında bahsi geçen 73 kişinin %38,4 'ünün

ya sigara içmekte olduğu ya da sigara içilen ortamlarda bulunduğu tespit edilmiştir (Erdoğan ve Arslan, 2011).

Genele bakıldığında insanların %33'ünün burnunda *S. aureus* bulunmaktadır. Bu %33'lük kesimin 1/5'i *S. aureus*'la sürekli taşıyıcı iken, 1/5'i *S. aureus*'la kolonize değildirler. 3/5'lik bir kesimde zaman zaman *S. aureus* taşıyıcısı olabilmektedir (CPA, 2000).

*S. aureus*'un kolonizasyon gösterdiği yerler arasında perine, nazofarinks, vajina, deri, burun ve rektum sayılabilmektedir. Bu durum gıda işletmelerinde çalışanların ellerinden *S. aureus*'un yemeklere kolaylıkla bulaşmasına sebebiyet vermektedir ki (Kızılaslan ve Yaşa, 2011) ülkemizde gıda sektöründe çalışan personellerin ellerinden alınan örneklerde *S. aureus* suşlarına sık sık rastlandığı yapılan çalışmaların sonuçları arasında görülmektedir (Aydın, vd., 2011).

Bu nedenle yemek hazırlarken, taşırken ve sunarken hijyen kurallarına dikkat edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Eğer bir gıda zehirlenmesi vakasında *S. aureus*'dan şüphe ediliyorsa örnekler birçok noktadan alınabilmektedir. Bu noktalara şüpheli besin, zehirlenen kişilerin kusmuqları, zehirlenmeye neden olan gıdayı hazırlayan personellerin elleri, burunları veya deri lezyonları örnek verilebilmektedir. Bu sayede izole edilen *S. aureus* suşları ile zehirlenmeye neden olan *S. aureus* suşlarının aynı faj tipi olup olmadığı ortaya çıkarılabilmektedir (Kızılaslan ve Yaşa, 2011).

### **2.7.3. *S. aureus*' un Tanımlanması**

*S. aureus*'ları tanımlarken kullanılan besiyerleri oldukça çeşitlidir. Klinikte en çok kullanılan koyun kanlı besiyeridir. Diğer sık kullanılan besiyerlerinden birisi de mannitol salt agardır. Bu agarda *S. aureus*'lar mannitolü fermente ederler ve bu sayede ortama asitlik çıkararak kolonilerinin çevresinde sarı halka meydana getirirler. Bu durum onları koagülaz negatif *S. aureus*'lardan ayırmaktadır.

Baird-Parker agardan (BPA) agarın içinde yumurta sarısı emülsiyonu ile potasyum tellurit bulunmaktadır. Yumurta sarısının kullanım amacı lesitinaz aktivitesini belirlemek, potasyum telluritin kullanım amacı ise Staphylococcus'ların telluriti telluriuma indirgemesi ile potasyum telluritin gram negatif mikroorganizmalar

üzerinde inhibisyon etkisi olmasından dolayıdır. Eğer besiyerine yumurta sarısı yerine kan eklenirse bu defa değerlendirme hemoliz reaksiyonuna göre yapılmaktadır. BPA besiyerinde *S. aureus*'dan farklı stafilocoklar veya mikrokoklar gelişirse oluşturdukları hafif siyah renkli koloniler ile *S. aureus* 'dan ayrılmaları kolay olmaktadır. Çünkü *S. aureus* lesitinaz pozitifdir yani yumurta sarısını parçalayan lesitinaz enzimi ile berrak bir zon meydana getirirler.

*S. aureus*'un spesifik şekilde tanımlanmasında kullanılan başka besiyerleride bulunmaktadır. Bu besiyerlerine CHROM agar, ChromID (Biomerieux, France) agar örnek verilebilmektedir (Winn, et al., 2006).

#### **2.7.4. *S. aureus*' un Tanımlanmasında En Çok Kullanılan Testler**

##### **Katalaz Testi**

Katalaz testi ile stafilocok'lardan streptokok'lar ayrılmaktadır. Bütün stafilocok'lar katalaz pozitifdir. Katalaz enzimi bakteriyi toksik oksijen radikallerinden koruma özelliği olan bir sitokrom oksidaz enzim çeşididir. Testin gerçekleşebilmesi için %3'lük hidrojen peroksit lam üzerinde bakteri ile karıştırılmaktadır. Stafilocoklarda bulunan katalaz sayesinde hidrojen peroksit su ve oksijene parçalanmaktadır. Açığa çıkan oksijen molekülleriyle meydana gelen gaz çıkışı (kabarık) testin pozitif olduğunu göstermektedir. Bu test için kanlı olmayan besiyeri kullanılması daha doğrudur; çünkü kanlı besiyerlerinde bulunan eritrositlerde katalaz bulunabilmekte ve bu da sonucun yanlış değerlendirilmesine neden olabilmektedir (Winn, et al., 2006).

##### **Koagülaz Testi**

Koagülaz testi *S. aureus* mikroorganizmasıyla koagülaz negatif stafilocok'ları ayırmak için kullanılmaktadır. Koagülaz plazmada bulunan fibrinojenin fibrine dönüşmesini katalizlemekte böylelikle bakteriyi konak hücrenin bağışıklık sisteminden korumaktadır. Koagülaz testi yapılırken EDTA'lı tavşan plazması kullanılmaktadır. Bağlı koagülaz ve serbest koagülaz olarak iki çeşittir.

### **Lam Koagülaz-Bağlı Koagülaz- Clumping Faktör**

Test için temiz bir lam edinilerek herbir ucuna bir damla saf su ve öze yardımı ile kuşkulu stafilokok kolonisi damlatılarak karıştırılmakta ve homojen süspansiyonlar elde edilmektedir. Daha sonra süspansiyonlardan birine plazma, diğerine negatif kontrol olarak fizyolojik tuzlu su damlatılmakta ve el yardımı ile döndürme işlemi yaparak karışmaları sağlanmaktadır. Eğer testin sonucu pozitif ise 10-30 saniye sonra plazma ile karıştırılan süspansiyonda stafilokoklar birbirine yapışarak bariz bir şekilde görülebilen kümeleşmeler meydana getirmektedirler. Bu durumun meydana gelmesinde hücre duvarının yüzeyinde bulunan clumping faktör etkili olmaktadır. Clumping faktör plazmada bulunan fibrinojen ile reaksiyona girmekte ve hızlı hücre aglütinasyonuna sebep olmaktadır. Lam koagülaz negatif olan suşları bir diğer koagülaz testi olan tüp koagülaz testi ile doğrulamak gerekmektedir (Freney, et al., 1988).

### **Tüp Koagülaz-Serbest Koagülaz**

*S. aureus*'lar hem lam koagülaz testinde hem de tüp koagülaz testinde pozitiflerdir. Test uygulanırken öze yardımı ile bir koloniden örnek alınmakta ve bu örnek plazmada ezilip emülsiyon haline getirildikten sonra 37°C de su banyosunda bekletilmekte ve 1. ve 4. saatlerde oluşan pıhtılara bakılmaktadır. Eğer pıhtı meydana gelmez ise 1 gece oda sıcaklığında bekletilmektedir ancak bazı suşlar fibrinolizin meydana getirebileceğinden dolayı fazla beklenilmesi gerçekte olmayan bir negatif sonuç oluşturabilmektedir. Bazı koagülaz negatif stafilokoklar (*S. intermedius*, *S. hyicus*, *S. schleiferi*, *S. delphini*, *Sp. schleiferi*) pozitif reaksiyon verebilmektedirler (Winn, et al., 2006).

### **2.7.5. Hipoklorit Uygulamasının ve Sirke Kullanımının *S. aureus* Üzerine Etkisi**

Mikrobiyolojik olarak ürün güvenliğini sağlamak için sıklıkla kullanılan birkaç yöntem vardır. Bu yöntemlerden bazıları özellikle taze sebze ve meyveleri yıkarken kullanılan klor bazlı kimyasallardan sodyum hipoklorit ve suya belirli oranlarda eklenen sirkedir (Francis and O'Beirne, 2002).

Medina et al. (2007) bu konuda bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada bazı patojen mikroorganizmalar (*S. aureus*, *Salmonella enteritidis*, *Yersinia spp.*, *Escherichia coli*,

*Listeria monocytogenes*, *Shigella sonnei*) ve bazı içecekler (sirke, yeşil ve siyah çay, portakal ve şeftali suyu, değişik oranlarda alkol içeren bira, kırmızı ve beyaz şarap, zeytin yağı ve inek sütü) belirlenmiştir ve bu içeceklerin mikroorganizmalar üzerine olan inhibisyon etkileri ölçülmeye çalışılmıştır. Çalışma bitiminde en fazla bakteriyosidal etkinin sirke tarafından sağlandığı bulunurken şarabın, çayın ve zeytinyağı ekstraktlarında gıda kökenli patojen mikroorganizmaları inhibe etmede etkili olduğu bulunmuştur.

### **2.7.6. *S. aureus* İntoksikasyon Mekanizması**

*S. aureus* stafilokok türleri içinde hem en virulans olanı hem de bakteri kaynaklı meydana gelen infeksiyonlar içinde en sık görülenidir. Şokla veya gıda zehirlenmesi ile sonuçlanan intoksikasyonların içinde *S. aureus* önemli bir yere sahiptir (Strohi, et al., 2006).

Gıda kaynaklı zehirlenmelerde *S. aureus*'un stafilokokkal enterotoksinler (SEs) denilen tek tip virulens faktörü etkilidir ve faktörden etkilenme zamanı tüketilen toksinin miktarına göre 30dk-8sa aralığında değişmektedir (Le Loir, et al., 2003).

Ancak SEs'ler tüketilen gıdada çok az miktarda bulunsa bile gıda zehirlenmeleri meydana getirebilmektedirler (Zouharova and Rysanek, 2008).

Ancak bireysel duyarlılıklar ve tüketilen SEs miktarı semptomların başlangıcında ve ciddiyetinde önemli kriterlerdir. Özellikle savunma sistemi zayıf olan yaşlı bireyler, hamile bireyler ve bebekler için semptomlar hastaneye yatış gerektirecek derecede ciddi olabilmektedir (Murray, 2005). SEs'lerin en önemli özellikleri ısıya gösterdikleri dayanıklılıktır. 100°C'de 1 saat boyunca canlı olarak kalabilirler. Bu nedenle gıdalardaki enterotoksinler pişirme, pastörizasyon ya da diğer ısı uygulamalarıyla tamamen etkisiz hale getirilemezler (Bhatiha and Zahoor, 2007; Erol ve İşeri, 2004).

Serolojik olarak SEs'ler beş temel tipten oluşurlar (SEA, SEB, SEC, SED, SEE). SEA gıda zehirlenmelerine en çok neden olan enterotoksindir ve bunu ikinci sırada SED izler (Balaban and Rasooly, 2000). Son yıllardaki çalışmalar SEs'lerin yeni tiplerinin olduğunu ortaya koymakla birlikte (SEIG, SEIH, SEI, SEIJ, SEIK, SEIL, SEIM, SEIN, SEIO, SEIP, SEIQ, SER, SES, SET, SEIU, SEIV) bu enterotoksinlerin gıda zehirlenmeleri üzerine etkisi net olarak belirlenememiştir (Hennekinne, et al.,

2012). Enterotoksin üreten en önemli stafilokok türü *S. aureus*'dur. *S. aureus*'dan başka *S. intermedius*, *S. hyicus* ve *S. epidermidis* türleri de enterotoksin üretebilme yeteneğine sahiptir (Rall, et al., 2010; Sutherland and Varnam, 2002).

### **2.7.7. *S. aureus*'un Antibiyotik Dirençliliği**

Antibiyotik dirençliliği terimi antibiyotiklerin tarımda, hayvancılıkta ve tıpta aktif bir şekilde kullanımını sonucu oluşmuştur. Antibiyotikler besi amacıyla yetiştirilen hayvanları tedavi etme ve hızlı bir şekilde büyümelerini sağlamak gibi amaçlarla kullanılırlar. Bu hayvanlardan elde edilen gıdalar tüketildiğinde ise antibiyotik direnci topluma yayılarak halk sağlığını tehlikeye atmaktadır. *S. aureus* özellikle hastane enfeksiyonlarının en önemli nedenleri arasında yer almaktadır. Antibiyotik direnci hastaların hastanede daha uzun süreler yatarak tedavi görmelerine, gördükleri tedavinin başarısızlıkla sonuçlanmasına, hatta mortaliteye varan sonuçların meydana gelmesine yol açabilmektedir. Bu nedenle antibiyotikler her alanda kontrollü kullanılmalı ve dirençli suşların kontaminasyonuna önlemek ve bulaş yollarını engellenmek amacıyla enfeksiyon riskini azaltıcı başka teknikler geliştirilmelidir (Şen ve Özdemir, 2016).

Çoklu antibiyotik direnci terimi ise bir mikroorganizmanın en az üç antimikrobiyal sınıftan yine en az bir ajana direnç göstermesidir (Theuretzbacher, 2013).

**İntrinsik (doğal) direnç:** İntrinsik direnç bazı ilaçlara karşı geçirgenliğin azaltılması ya da etki edecek hedefin eksik olması durumlarını ifade etmek için kullanılmaktadır (Martínez and Rojo, 2011). *S. aureus* için beta laktamaz enzimi antibiyotiği etkisiz hale getirmektedir. Bu enzimin fazla salınması bir tür intrinsic dirençtir (Scott, 2009). Aynı zamanda penisilin bağlayan protein (PBP2a)'in meydana getirdiği  $\beta$ -laktam grubundaki bütün antibiyotiklere karşı, metisilin dahil, geliştirilen direnç de bir çeşit intrinsic dirençtir (Karabiber ve Karahan, 1995).

**Kazanılmış direnç:** Antibiyotiğin hedeflediği genlerin mutasyona uğraması ile plazmid, bakteriyofaj, transposon gibi taşınabilir genetik materyallerin horizontal şekilde taşınması ile kazanılmış direnç meydana gelmektedir (Aleksun and Levy, 2007). Stafilokok türü bakterilerde eritromisine karşı direnç oluşturulması eritromisin ribozomal metilaz enzimi üretilerek meydana gelmektedir (Tenover, 2006). *S. aureus*,

horizontal gen transferi yoluyla *Staphylococcus epidermis'* ten direnç genleri alırken, transdüksiyon yöntemiyle de *S. epidermis* ile aralarında gentamisin direnci transferi gerçekleşmektedir. *S. aureus'*un tetrasiklin direnci kazanması ise *Enterococcus faecalis'*ten *S. aureus'a* ilgili nonkonjugatif plazmitin aktarımı ile gerçekleşmektedir (Forbes and Schaber, 1983).

### ***S. aureus'*un Beta Laktam Grubu Antibiyotiklere Karşı Geliştirdiği Direnç**

**Penisilin direnci:** *S. aureus* enfeksiyonları için yaygın olarak kullanılan beta lactam grubunda bulunan penisilin ve metisilin antibiyotikleri etkilerini hücre duvarlarında gösterirler (Smith and Jarvis, 1999). Bu antibiyotiklerden olan penisilin chrysogenum türü küflerden meydana gelmektedir (Gootz, 1990). Beta lactam grubu antibiyotiklerin ilk üyelerinden olan penisiline karşı *S. aureus* 'lar kısa zamanda direnç kazanmışlardır. Öyle ki *S. aureus'*un 1946 yılında %6, 1948 yılında %50, 1957 yılında %80 (Gootz, 1990), günümüzde ise %90 oranında beta laktamaz ürettiği görülmektedir (Lowy, 2003).

**Metisilin direnci:** Metisiline karşı dirençli olan *S. aureus* 'lar kısaca “MRSA” olarak ifade edilirler. MRSA'lar bazı ülkelerde antibiyotiklere karşı en dirençli patojen olarak kabul edilirler. Bu ülkeler Avrupa, Amerika ve Kuzey Afrika ülkeleri ile Ortadoğu ve Orta Asya ülkeleridir. Metisilinün üretilme amacı penisiline karşı direnç geliştiren *S. aureus'*un sebep olduğu enfeksiyonları önlemektir. Bu sebeple 1959 yılında üretilmiştir (Grundman, et al., 2006). ABD'de 2005 yılında hastanelik olan yaklaşık 478.000 vaka Avrupa'da ise 2010 yılında hastanelik olan 150.000'den fazla vakanın MRSA kaynaklı olduğu rapor edilmiştir (Doyle, et al., 2012).

**Aminoglikozid direnci:** Aminoglikozidler 1944 yılında üretilmiştir. Aminoglikozid dirençli suşlarının tespit edilmesi ise 1950'li yıllarda gerçekleşmiştir (Gootz, 1990). Aminoglikozidler etkilerini hücre duvarlarına etki ederek göstermektedir (Maranan, et al., 1997). Stafilokoklar üzerinde en çok etki eden aminoglikozidler gentamisin, tobramisin ve netilmisindir (Miller, et al., 1978).

**Glikopeptid direnci:** MRSA enfeksiyonları yayılınca bunu önlemek için glikopeptid grubuna mensup vankomisin ve teikoplanin antibiyotikleri tedavide kullanılmıştır (Schito, 2006). Ancak bu antibiyotiklere karşıda zamanla direnç gözlemlenmiştir. Vankomisin ve teicoplanin antibiyotiklerinin ikisine birden gelişen

direnç “GISA” olarak tanımlanırken; teikoplanine karşı duyarlı olup, vankomisine ise orta düzeyde direnç geliştiren suşlar ise “VISA” olarak tanımlanmıştır (Appelbaum, 2007).

**Kinolon direnci:** Kinolon antibiyotiğine karşı *S. aureus* suşları arasında direnç kısa bir zamanda meydana gelmiştir. Bu direnç MRSA’lar arasında daha belirgindir. Bundan ötürü kullanımları azalmıştır (Lowy, 2003).

**Tetrasiklin ve Kloramfenikol direnci:** Tetrasiklin antibiyotikleri protein sentezini önlemek yoluyla *S. aureus* suşlarına karşı etkili olurlar. Kloramfenikole karşı geliştirilen direnç ise antibiyotiğin kloramfenikol asetiltransferaz (cat) enziminin *S. aureus* suşları tarafından inaktivasyonu yolu ile meydana gelmektedir (Fluit, et al., 2001)

**Makrolid, Linkozamid ve Streptogramin direnci:** Makrolid, Linkozamid ve Streptogramin antibiyotikleri “MLS” olarak ifade edilmektedir. Penisiline karşı fazla miktarda duyarlılık gösteren hastaların stafilokokal enfeksiyonlarının tedavisinde bu antibiyotiklerinden faydalanılmaktadır (Schito, 2006).

**Trimethoprim-Sülfametoksazol direnci:** Timidin, pürin, DNA ve bazı aminoasitler üretilirken tetrahidrofolata gerek duyulmaktadır. Trimetoprim ve sülfametoksazol antibiyotikleri tetrahidrofolat üretimini önlemektedir. 1992’de yayınlanan raporlara göre, MRSA’ların %28’i trimetoprime, %35’i ise sülfonamide karşı dirençlidir (Smith and Jarvis, 1999).

**Linezolid direnci:** Son yıllarda linezolid direnci gösteren MRSA görülmesine rağmen hastane ya da toplum kaynaklı MRSA izolatlarında linezolid direncine seyrek rastlanmaktadır (Stryjewski and Corey, 2009). Bunun dışında Stafilokoklarda plazmidler vasıtasıyla cfr geni aktarımı olur. Bu da linezolid direnci gelişmesine neden olmaktadır. Günümüzde buy olla meydana gelen hastane kökenli salgınlar mevcuttur (Sanchez, et al., 2010)

**Daptomisin direnci:** *S. aureus* izolatlarında daptomisine karşı direnç çok seyrek meydana gelmektedir. Amerika ve Kanada’da bu dirençliliği saptayabilmek için bir çalışma yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre direnç %0,01 olarak hesaplanmıştır (Stryjewski and Corey, 2009).

### 2.7.8. Türkiye ve Dünya’da *S. aureus* Zehirlenmeleri

Gıda kökenli hastalıklar dünya genelinde büyük bir sorun teşkil etmektedir. Yapılan araştırmalar gıda kökenli enfeksiyonlara en fazla bakterilerin yol açtığını göstermektedir. Bu bakteriler sıralandığında ilk sırayı *Salmonella spp.* alırken; ikinci sırada *S. aureus* gelmektedir (Bhatia and Zahoor, 2007; Sepin-Özen, vd., 2013).

*S. aureus* insanlarda özellikle burun boşluğunda, deride, yaralarda, hayvanlarda ise yine burun boşluğunda ve deride bulunur. Gıdaların *S. aureus* ile kontaminasyonu çok büyük ölçüde gıda işletmelerinde çalışan personel kaynaklı olmaktadır (Gündoğan, vd., 2005; Normanno, et al., 2007).

*S. aureus*’lar gıda zehirlenmesine ürettikleri enterotoksinlerle neden olurlar. Eğer gıdalarda enterotoksijenik yapıya sahip stafilokoklar 105 kob/g veya daha fazla bir sayıya ulaştıysa ve bu bakterilerin ürettiği enterotoksilerin en az 20-100 ng ağız yoluyla tüketildiyse gıda zehirlenmeleri meydana gelmektedir. Zehirlenme belirtileri 2-8 saatte oluşmaktadır. Bu belirtiler bulantı, kusma, abdominal kramplar ve bazen de ishaldir. Hastalığın ne düzeyde seyrettiği tüketilen enterotoksin miktarına, çeşidine ve bu enterotoksini tüketen kişinin genel sağlık durumuna bağlı olarak değişmektedir. Zehirlenme belirtileri 24 saat sürmekte ardından ortadan kalkmaktadır (Schelin, et al., 2011).

*S. aureus*’un ülkemizde ve Dünya ‘da yol açtığı gıda zehirlenmelerine örnek vermek gerekirse Brezilya’da 1999-2011 yılları arasında *S. aureus* en önemli gıda kökenli patojenler arasında ikinci sırada bulunmuştur (Anonymous, 2012).

Yine stafilokok kaynaklı gıda zehirlenmeleri ABD’de gıda kökenli zehirlenmeler sıralamasında görülme sıklığı bakımından ikinci sırada yer almaktadır. *S. aureus* gıda kökenli hastalıkların %14-20’sinden sorumludur (Lima, et al., 2013). Dünya genelinde *S. aureus* enterotoksinlerinin neden olduğu gıda zehirlenmeleri tabloda Tablo 2.1’de görülmektedir.

Ülkemiz için de tüm Dünya’da olduğu gibi *S. aureus* kaynaklı gıda zehirlenmeleri yüksek seviyelerde seyretmektedir. Marmara Bölgesi’nde toptan olarak satılan 1070 gıda örneği üzerinde yapılan inceleme sonucu patojen etken tespit edilen 147 örnekten 92 ’sinin stafilokokal toksinler ile enfekte olduğu görülmüştür (Aydın, vd., 2011).

Yine Muğla ilinde bir yemek firmasının öğle ve akşam yemeklerini sağladığı iki okul ile 17 işyerinden öğrencilerden ve işçilerden oluşan toplam 116 kişi bulantı, kusma, karın ağrısı ve ishal belirtileriyle 23 Aralık 2013 tarihinde, Muğla’da bulunan Marmaris Devlet Hastanesi’ne başvurmuştur. Yapılan araştırma sonucunda zehirlenmenin nedeni *S. aureus* enterotoksini olduğu ve bulaş kaynağında tavuk döner olduğu tespit edilmiştir (Tutuş, vd., 2016).

**Tablo 2.1.** Dünya genelinde *S. aureus* enterotoksinlerinin neden olduğu gıda zehirlenmeleri (Hennekinne JA, et al., 2012)

Yıl	Yer	Suçlu Yiyecek	Vaka sayısı	Referans
1968	Okul çocukları, Texas	Tavuk salatası	1300	Anonymous (1967)
1971	UK Ordu	Sosisli jambonlu sandwich	100	Morris et al. (1972)
1975	Japonya-Danimarka Uçuşu	Jambon	197	Eisenberg et al. (1975)
1976	Rio-NYC Uçuşu	Çikolatalı ekler	80	Anonymous (1976)
1980	Canada	Lor peyniri	62	Todd et al. (1981)
1982	Kuzey Carolina ve Pennsylvania	Jambonlu ve peynirli sandviç, İçi doldurulmuş tavuk	121	Anonymous (1983a)
1983	Karayip yolcu gemisi	Kremalı pasta	215	Anonymous (1983b)
1984	Scotland	Koyun sütü peyniri	27	Bone et al. (1989)
1985	France, UK, İtaly, Luxembourg	Kurutulmuş lazanya	50	Woolaway vd. (1986)
1985	Okul çocukları, Kentucky	%2 çikolatalı süt	>1000	Evenson et al. (1988)
1986	Ülke klübü, New Mexico	Hindi, kümes hayvanları, sos	67	Anonymous (1986)
1989	Çeşitli ABD eyaletleri	Konserve mantar	102	Anonymous (1989)
1990	Thailand	Ekler tatlı	485	Thaikruea et al.(1995)
1992	İlk okul, Texas	Tavuk salatası	1364	Anonymous (1992)
1997	Emeklilik Partisi, Florida	Önceden pişirilmiş jambon	18	Anonymous (1997)
1998	Minas Gerais, Brazil	Tavuk, kavrulmuş dana eti, pirinç ve fasulye	4000	Do Carmo et al. (2004)
2000	Osaka, Japan	Düşük yağlı süt	13420	Asao et al.(2003)
2006	Île de France Bölgesi, France	Coco ceviz incileri (Çin tatlısı)	17	Hennekinne et al. (2009)
2007	İzci kampı, Belgium	Hamburger	15	Fitz- James et al. (2008)
2007	İlk okul, Austria	Süt, kakaolu süt, vanilyalı süt	166	Schmid et al. (2009)

**Tablo 2.1 (devam).** Dünya genelinde *S. aureus* enterotoksinlerinin neden olduğu gıda zehirlenmeleri (Hennekinne JA, et al., 2012)

Yıl	Yer	Suçlu Yiyecek	Vaka sayısı	Referans
2008	Düğün yemeği, Ile de France Bölgesi, France	Karayip yemekleri	47	De Buyser and Hennekinne pers. commun
2008	Fransız Bölgesi	Makarna salatası	100	De Buyser and Hennekinne pers. commun
2009	Nagoya üniversite festivali, Japan	Krep	75	Kitamoto et al. (2009)
2009	Various district, France	Çiğ süt peyniri	23	Ostyn et al. (2010)

### 2.8. *E. coli*

*E. coli* yenidoğanlar ile bebeklerin dışkı floraları incelenirken Theodore Escherich 1885 senesinde tespit ederek tanımlamış (Donnenberg, 2002) ve bu nedenle eskiden *Bacterium coli commune* adı ile bilinen bu bakteri, Dr. Escherich'in adını alarak *Escherichia coli* olarak isimlendirilmiştir. *E. coli* günümüzde en fazla araştırmaya konu olan mikroorganizmadır (Hussein, 2007).

*E. coli* doğum gerçekleşikten hemen sonra bağırsak florasında kolonize olmakta ve burada yaşamaktadır bu nedenle birçok *E. coli* suşu patojen özellik göstermemekte konakçısı ile karşılıklı fayda sağladıkları (simbiyotik) bir yaşam sürmektedir. Bakteriler konakçıya kofaktörler sentezleyerek patojen mikroorganizmalara karşı direnç oluştururlar (Azizoğlu, 2005; Donnenberg, 2002).

Ancak *E. coli*'nin tüm serotipleri bu karşılıklı fayda sistemiyle çalışmamaktadır. Bir bölüm *E. coli* daha sonradan evrilerek ağır seyreden ishalleri hastalıklar ile ciddi doku bozukluklarına (sekel) sebep olabilen patojenik özellikler kazanmışlardır (Eslava, et al., 2003; Rivas, et al., 2015).

Enterobacteriaceae familyasının üyesi olan *E.coli* gram negatif, çubuk formunda, sporsuz glikozdan asit ve gaz meydana getiren, insanların ve hayvanların bağırsaklarında yaygın olarak bulunan katalaz pozitif, fakültatif anaerob (Harris, 2005), genel olarak hareketli, fibrilli, tek ya da çiftler halinde gözlemlenebilen (Azizoğlu, 2005), indol üreten, sitrat fermantasyonu yapamayan, metil red testine pozitif, üreaz ve Voges-Proskauer reaksiyonlarına ise negatif tepki veren bir bakteridir (Rivas, et al., 2015).

*E. coli* izolatlarının serotipik olarak kategorize edilmesinde O (somatik), H (Flajellar) ve K (kapsül) antijenleri rol oynamaktadır. Aynı zamanda fibrilli suşlarda fibril antijenleri olarak sınıflandırılabilir (Rivas, et al., 2015).

Laboratuarda *E. coli* tanımlanırken daha çok triptofandan indol oluşturmasından, sitratı parçalamasından ve pH'nın 4,4 'ün altında olduğu durumlarda asit oluşturabilme özelliklerinden faydalanılır. *E. coli* mezofilik bir bakteridir. Optimum gelişme sıcaklığı 37 °C olmasında rağmen (Harris, 2005), 5°C'de haftalarca, -20°C'de ise aylar, hatta yıllar boyunca canlılıkları devam edebilmektedir (Toldra and Doyle, 2009).

Sularda ve gıdalarda bulunan *E. coli* gıdaların dışkı ile temas ettiğinin göstergesidir (Harris, 2005).

### **2.8.1. *E. coli* Sınıflandırması**

*E. coli* için bir sınıflandırma yapmak gerekirse en basit şekilde üç gruba ayrılırlar. İlk grup bağırsak florasında normal olarak bulunan suşları içerirken, ikinci grup genel olarak bağışıklığı zayıf ya da baskılanmış kişilerde hastalık oluşturan oportunistik patojen suşlarını içerir. Üçüncü grupta yer alan suşlar ise dünya genelinde çeşitli salgınlara ve hastalıklara neden olarak toplum sağlığı için tehdit oluşturan patojenik *E. coli* suşlarından oluşmaktadır (Vasan, 2014).

Patojenik *E. coli*'yi de kendi içinde klinik özelliklerini dikkate alarak 4 gruba ayırabiliriz. Bunlar: diyarejenik *E. coli*, uropatojenik *E. coli*, meninks-sepsis-ilişkili *E. coli* ve avian (kuş) patojenik *E. coli*'dir (Kaur, 2013).

Diyarejenik *E. coli* de neden olduğu hastalıklar ile virulans faktörlerine göre çeşitli gruplara ayrılmaktadır. Bunlar:

- Enteropatojenik *E. coli* (EPEC),
- Enterotoksijenik *E. coli* (ETEC),
- Enteroinvaziv *E. coli* (EIEC),
- Diffuz aderent *E. coli* (DAEC),
- Enterohemorajik *E. coli* (EHEC),
- Enteroagregatif *E. coli* (EAEC'dir),

-Vero- veya Shiga-toksin üreten *E. coli* (VTEC veya STEC)'dir (CDC, 2018; Omerovic, et al., 2017).

Bu *E. coli* serotipleri dışında insanda bağırsak dışı patojenik *E. coli* (ekstraintestinal, ExPEC) suşları da vardır. Bu bahsi geçen diğer suşlar insanlarda ve hayvanlarda bazı hastalıklara neden olurlar. Bu hastalıklara örnek olarak idrar yolu enfeksiyonları ile meninks septisemi (beyin ve omurilik zarları iltihabı) verilebilmektedir (Belanger, et al., 2011; Rivas, et al., 2015).

### **Enteropatogenik *E. coli* (EPEC)**

Genel olarak toksin üretmeyen ancak çoğunluğu 1 yaş altı çocuklar olmak üzere ishale neden olan EPEC suşlarının ilk olarak tanımlanması 1955 yılında yapılmıştır (Jay, 2000). Bu suşlar oral olarak konakçıya bulaşarak kanlı olmayan fakat mukuslu ve sulu ishal oluştururlar (Modimola, 2015). Ayrıca kusma ve ateşte görülen diğer semptomlardandır (Eslava, et al., 2003). EPEC için enfektif doz  $10^8$ - $10^{10}$  kob aralığıdır (Modimola, 2015).

### **Enterotoksijenik *E. coli* (ETEC)**

ETEC suşları daha çok hijyen koşulları zayıf, gelişmekte olan ülkeler ile tropik iklimli ülkelerde enfektif ishale neden olmakta ve halk arasında seyahat ishali (treveler's diarrhea) olarak anılmaktadır (Ray and Bhunia, 2014). Hastalık semptomları arasında sulu ishal, karın krampları ve kimi zaman düşük ateşle birlikte (Eslava, et al., 2003) baş ağrısı, mide bulantısı ve kusma sayılabilmektedir.

Çocuklarda aşırı sıvı kaybından kaynaklanan ölümler görülebilmektedir. ETEC için enfektif doz  $10^8$ - $10^{19}$  kob aralığıdır (Ray and Bhunia, 2014).

### **Enteroinvazif *E. coli* (EIEC)**

EIEC suşları epitel hücrelere bağlanarak bu hücreleri işgal ederler ve yayıla yayıla enfeksiyonu bağırsaklara kadar ulaştırıp shigellozis benzeri dizanteri meydana getirirler. Hastalık semptomları arasında karın krampları, kanlı ve mukuslu seyreden şiddetli ishal, baş ağrısı, titreme ve ateş sayılabilmektedir. Bu semptomlar açısından hastalık shigellozise benzetilmektedir. EIEC için enfektif doz  $10^8$  kobdur. Gıdalara fekal yolla bulaşan bu suşun sadece insanlarda hastalık meydana getirdiği, bahsi geçen semptomların 7-12 gün arası sürdüğü ancak bireyin uzun bir zaman kadar taşıyıcı

olarak patojenin yayılmasına neden olabileceği bilinmektedir (Ray and Bhunia, 2014). Aynı zamanda EIEC suşlarından kaynaklanan bu enfeksiyon insandan insana geçebilmektedir (Eslava, et al., 2003).

#### **Difuz-aderent *E. coli* (DAEC)**

DAEC suşu idrar yolu enfeksiyonuna neden olarak, 1-5 yaş aralığındaki çocuklar için ishale neden olan patojen grubu bir *E. coli* suşudur (Kaur, 2013; Nataro and Kaper, 1998).

#### **Enterohemorejenik *E. coli* (EHEC)**

En belirgin karakteristik özelliklerinden biri shiga-benzeri toksin (Stx) üretmesi olan EHEC suşları kanlı ishale (hemorojik kolit) ve hemorajik üremik sendroma (HUS) neden olmaktadır (Ray and Bhunia, 2014). Bütün EHEC suşları, Stx ürettiği için zaman zaman shigatoksijenik veya verotoksijenik *E. coli* (STEC/VTEC) olarak isimlendirilmektedir (Gyles, 2007; Ray and Bhunia, 2014).

Bu özelliğinden dolayı EHEC grubu STEC'nin alt grubu olarak sayılmaktadır. EHEC grubunun en bilinen üyesi *E. coli* O157:H7 olmak üzere O26:H11, O104, O103, O111 ve sorbitolü fermente eden O157-H- serogrupları da STEC'lere örnek verilebilmektedir (Azizoğlu, 2005).

#### ***E. coli* O157:H7**

Bu suştan kaynaklanan enfeksiyonların yayılımında özellikle hayvansal gıdalar oldukça önemlidir. Çiğ etler ve bu etler kullanılarak hazırlanan yeterince pişirilmeyen et ürünleri hastalık nedeni olabilmektedir. Hastalık oluşturabilmesi için gereken enfektif dozun oldukça düşük olması (10–100 kadar) (Hudson, et al., 1997) Enterohemorajik *E. coli* O157:H7 kaynaklı gıda zehirlenmesi vakalarını halk sağlığı bakımından oldukça önemli kılmaktadır (Palumbo, et al., 1997).

*E. coli* O157:H7'den kaynaklanan enfeksiyonlar genellikle orta şiddette seyretmekle beraber hemorajik kolitise neden olabilmektedir. Hemorajik kolitis (HC) bağırsak kolon bölümünün kanlı yangısı olarak bilinen bir hastalıktır ve bazı kanamalı vakalar oldukça ağır seyretmektedir. Ancak bu vakalarda enfeksiyonun başlangıcında acil bir şekilde tedavi başlatılır ise 6-8 gün gibi bir zaman aralığında iyileşme sağlanabilmektedir. Yapılan araştırmalar *E. coli* O157:H7 ile enfekte hastaların

%50'sine tedavi uygulanmadan, %15,4'üne tedavi uygulanarak iyileştiği görülmektedir. Bununla birlikte tedaviye rağmen hastaların %2,3'ü hayatını kaybetmiş ve yine tedaviye rağmen hastaların %0,3'ünde kronik böbrek yetmezliği meydana gelmiştir (Harris, 2005).

*E. coli* O157:H7 çocuklarda akut abdominal ağrı, hemolitik anemi, kanlı diyare, düşük ateş, idrar yolları enfeksiyonu, akut böbrek yetmezliği ile seyreden hemolitik üremik sendrom (HUS)'a neden olabilmekte ve bu vakaların birçoğunda da trombositopenik purpura gelişebilmektedir. TTP beyinde biriken kan pıhtılarıyla komaya ve felce neden olabilmektedir (Penner and Phebus, 1998).

### **Enterogrepatif *E. coli* (EAggEC, EAEC)**

EAEC suşu gelişmekte olan ülkelerde genellikle çocuklarda ve yetişkin bireylerde 14 günden fazla devam edebilen "inatçı ishal" meydana getirmektedir. Hafif seyretmesine rağmen ciddi mukozal hasarlara neden olabilen EAEC suşundan kaynaklı ishal çocuklarda görülen ETEC tipi ishale benzemektedir. Enfeksiyon esnasında hücreler aggregativ tutunma fimbriyası oluşturarak bağırsak hücrelerinde mukozal hasar meydana getirmektedirler. Bu suşlar ısıya dayanıklı toksin (EAST) ve hemolisin (por oluşumuna neden olur) adında iki tip toksin üretilen yaygın olarak Stx üretmemelerine rağmen 2011 yılında bulunan EAEC serotipi olan O104:H4, Stx üreterek Almanya'da meydana gelen en büyük *E. coli* salgınına neden olarak ezberleri bozmuştur (Ray and Bhunia, 2014).

### **Shigatoksijenik *E. coli* (STEC)**

STEC suşuna sahip *E. coli*'ler Stx üreterek dünyada meydana gelen gıda kaynaklı pek çok hastalığa neden olurlar. STEC suşları geniş getiren hayvanların bağırsaklarında bulunmakta ve fekal yolla sulara ve gıdalara bulaşabilmekte (Conrad, et al., 2014) ancak bu hastalık etmenleri genel olarak taşıyıcı hayvanlarda hastalığa neden olmamaktadır (CDC, 2018).

STEC için enfektif doz  $10^1$ - $10^2$  kobdur. Özellikle bağışıklığı zayıf bireylerde bu kadar bir hücrenin varlığı bile hastalık oluşturabilmektedir (Ray and Bhunia, 2014).

Bu patojenler insanlarda HC ve HUS'ye kadar ilerleyebilen hastalıklara neden olabilmektedir (Hussein, 2007). Ayrıca STEC enfeksiyonları; herhangi bir semptom

görülmeden hafif rahatsızlıklar ile sonuçlanabileceği gibi ölümle sonuçlanabilen ağır semptomların görüldüğü sonuçlarda doğurabilmektedir (Breckenridge, 2015).

Semptomlar suşların tüketilmesini takip eden 3-9 gün içinde ortaya çıkmakta ve ortalama 4-19 gün sürmektedir (Ray and Bhunia, 2014).

STEC grubunda bulunan EPEC suşları O26, O111, O114 iken; STEC grubunda bulunan EPEC olmayan suşlar ise O145, O103, O121'dir (Scheutz, 2014).

O157:H7 hariç diğer STEC serotipleri non-O157 STEC'ler olarak adlandırılırlar (CDC, 2018). Son yıllarda ABD'de meydana gelen *E. coli* kaynaklı hastalıklarla en çok ilişkilendirilen suşlar STEC O26, O45, O103, O111, O121 ve O145'dir. Bu suşlar non-O157 serogruplarının %75'lik kısmını oluşturmakta ve (Karmali, et al., 2003) USDA tarafından "top six/ big six" olarak isimlendirilmektedir (USDA, 2010).

### **2.8.2. *E. coli*'nin Antibiyotik Dirençliliği**

Enterobacteriaceae familyasından *E. coli*, insanların ve hayvanların bağırsaklarında kommensal olarak yaşayan ve birçok antibiyotiğe karşı direnç geliştiren bir bakteridir (Conway and Cohen, 2015). *E. coli* bakterilerinin antibiyotiklere karşı gün geçtikçe artan direnci ve bu direncin yayılması tüm dünya ülkeleri gibi ülkemizde de önemli bir problem olmuştur.

Çeşitli çalışmalardan izole edilen *E. coli* suşlarının dirençli olduğu antibiyotiklerden bazıları şunlardır: Ampisilin (AMP), amoksisilin-klavulonat (AMC), aztreonam, sefalotin, sefuroksim, seftazidim, sefotaksim, sefepim, sefaperazon-sulbaktam, karbapenem grubu antibiyotiklerden imipenem, gentamisin (CN), amikasin, siprofloksasin, piperasilin tazobaktam, trimetoprim/sülfametoksazol (TMP-SXT), enfeksiyon tedavisinde yaygın olarak kullanılan beta-laktam antibiyotiklerden olan sefalosporinlerdir (Duman, vd., 2010; Duran, vd., 2020).

Genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz (GSBL) üretimi, *E. coli*'nin dahil olduğu Enterobacteriaceae üyesi bakterilerin geliştirdiği en önemli direnç mekanizmalarındandır (Uğur, vd., 2013).  $\beta$ -Laktamazlar, mikroorganizmalar tarafından  $\beta$ -laktam halkaları içeren antibiyotikleri inaktive etmek için üretilen enzimlerdir (Bush, et al., 1995).

İlk beta-laktam antibiyotik penisilindir. Penisilinin klinik olarak kullanılmadan önce *E. coli*'de beta-laktama karşı direnç bulunmuştur. Geliştirilen her yeni sınıf antibiyotiğin tedavide kullanılmasının ardından yeni beta-laktamazlar geliştirilmiştir. GSBL üreten bakterilerin yol açtığı en büyük problem çoklu antibiyotik direncidir (Bradford, 2001).

Gelişmekte olan ülkelerde GSBL ve GSBL ilişkili beta-laktam dışı antibiyotiklere direnç oranları gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında daha fazla olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelerde hastalar doktorlara danışmadan antibiyotik kullanmaktadır. Antibiyotik duyarlılık testi yapılmadan kullanılan antibiyotikler ve geniş spektrumlu antibiyotiklerin ampirik tedavide sık ve gereksiz kullanılması direnç gelişiminde ve artışında etkili olduğu söylenebilmektedir (Bradford, 2001; Oteo, et al., 2005; Ruppé, et al., 2009).

### **2.8.3. Türkiye ve Dünya'da *E. coli* Zehirlenmeleri**

*E. coli* insanların ve memeli hayvanların bazılarının bağırsaklarında doğal olarak bulunmaktadır. Bu nedenle de zararsız olarak kabul edilmektedir. Ancak *E. coli*'nin insanlarda hastalık oluşturması için barsakta bulunması gerekmez. *E. coli* barsak dışında da insanlarda hastalıklar meydana getirebilmektedir (Kaper, et al., 2004). Gıdalarda bulunan *E. coli*'ler ve bulunma miktarları halk sağlığı bakımından oldukça önemlidir. Gıdalarda bulunan enteropatojenik ya da toksijenik *E. coli* gıdada fekal bir bulaş olduğunu göstermektedir (Pamela, et al., 2008). Tüketildiğinde insanlarda hastalık oluşturan *E. coli*'lerden enteroinvaziv *E. coli* (EIEC), enteropatojenik *E. coli* (EPEC), enterotoksijenik *E. coli* (ETEC), ve enterohemorajik *E. coli* (EHEC) oldukça önemlidir.

*E. coli*'lerin insanlarda infeksiyon oluşturabilmesi için gereken minimum infeksiyöz doz  $10^1$  kob olarak kabul edilmektedir. Enfeksiyonlara yakalanmamak için genel hijyen kurallarına uyulmalıdır. Bunun için gıda üretimi yapan yerlerde fekal ve çapraz kontaminasyon oluşması önlenmeli, uygun hijyen kurallarına göre üretim yapılması sağlanmalı ve sanitasyon uygulamalarının düzenli olarak uygulanması gerekmektedir (Karmali, et al., 2010).

*E. coli* bakterisinin ülkemizde ve Dünya 'da yol açtığı gıda zehirlenmelerine örnek vermek gerekirse 2011 yılında Almanya'nın da içinde olduğu 16 Avrupa

ülkesinde shiga toksin üreten EHEC O104:H4'in sebep olduğu salgından bahsedilebilir. Bu salgın 3800'den fazla kişiyi etkilemiştir (Anonim, 2015). Bir başka salgında 2013 yılında ABD'de gerçekleşmiştir. STEC O157'lerinde sebep olduğu salgında 100.000 kişiden 557 vakada 2 ölüm gerçekleşmiştir. Yine STEC olmayan O157'lerin yol açtığı 561 vakada da toplamda 2 ölüm olduğu bildirilmiştir. Salgına sebep olan *E. coli*'lerin izolasyonu sonucu en fazla O26, O111, O103, serotiplerine rastlanmıştır (Anonim, 2014).

Yine Türkiye de Savaşan ve Göksoy (2018)'un yaptıkları bir çalışmada 1606 adet peynir örneğinin 87 adetinde *E. coli* saptanmış ancak örneklerin hiçbirinde *E. coli* O157:H7 bulunmamıştır. 1606 örneğin 11'inde Shiga toksin üreten *E. coli* bulunmuştur. Shiga toksin üreten bu 11 örneğin de 1'inde patojenik serotip O111:H8 bulunmuştur. Keskin vd. (2006) yaptığı başka bir çalışma ise 2004 yılında Ocak- Mart ayları arasında Üsküdar/İstanbul'da bulunan semt pazarlarında yapılmıştır. 20 tane pazardan farklı 50 tezgahta (50 farklı satıcı) satılan beyaz peynirler mikrobiyolojik olarak incelenmiş ve alınan örneklerin % 86'sında *E. coli* izole edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE METOD

Bu tez çalışması Ordu ilinde faaliyet gösteren hazır yemek fabrikası ve hastane mutfağında çalışan personellerin ellerinden ve burunlarından swapla örnekler alınarak *S. aureus* ve *E. coli* varlığı aranmış ve bu sayede personellerin hijyenik durumları; aynı zamanda personellere yapılan hijyen farkındalık anketleri ile gıda güvenliği bilgi durumları, meslek alışkanlıkları, mutfak içi hijyen-sanitasyon uygulamalarının tespit edilerek elde edilecek verilerin gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

#### 3.1. Personelden Örnek Alımı

Çalışmaya katılan 40 personelin her birinin elinden (el içi ve üstü, parmak araları, tırnakları ve benzeri) ve burnundan svap ile örnekler alınmıştır. Örnekler 40 tanesi burun 40 tanesi el örneği olmak üzere eğitim öncesi ve sonrası her bir aşamada 80'er tane toplamda ise 160 adettir. Örnekler alınırken ellerinde eldiven olanların eldivenleri çıkarılmıştır. Svaplar içerisinde 9 ml %0,1'lik steril peptonlu su bulunan tüplere alınmış soğuk zincir altında en kısa sürede laboratuvara ulaştırılmıştır. Personelden örnek alımı yemek hazırlığı ve yemek servisi sırasında yapılmıştır (ISO 18593, 2018; Okareh and Erhahon, 2015).

#### 3.2. Mikrobiyolojik Analizler

Laboratuvara getirilen örnekler *E. coli* ve *S. aureus* varlığı açısından analize alınmıştır.

##### 3.2.1. *Escherichia coli* Aranması

Laboratuvara getirilen örnekler vorteks vasıtasıyla homojen hale getirildikten sonra tüplerden 0,1 ml alınarak Oxoid VRBL (violet red bile laktose agar) besiyerlerine yayma plak yöntemiyle ekimleri yapılmıştır. Plaklar 37 °C'de 24-48 saat süre ile aerob ortamda inkübasyona bırakılmıştır.

VRBL agarda kırmızı presipitasyon oluşturan kolonilerden 5 adedi, Eosin Methylene Blue Agar (OXOID CM69)'a geçilmiş ve 37 °C'de 24 saatlik inkübasyon sonunda metalik parlaklık veren koloniler *E. coli* şüpheli koloniler olarak belirlenmiştir. Bu şüpheli kolonilerden indol, metil red, voges proskauer ve citrate

testleri (IMViC) yapılarak *E. coli* pozitif örnekleri belirlenmiştir (Vanderzant and Splittstoesser, 1992), (Tablo 3.1).

### IMViC Testi:

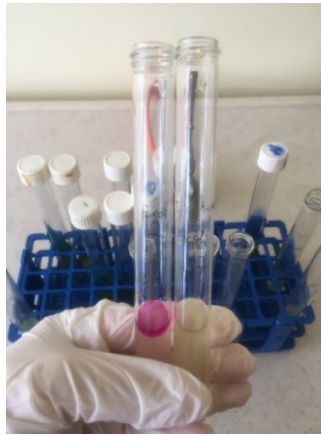
*E. coli*'nin identifikasyonunda kullanılır. Eosin Methylene Blue Agar (EMB)'da üreyen *E. coli* şüpheli kolonilerin doğrulanması amacıyla yapılmaktadır (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1.** İMVİC reaksiyonların sonuçlarına göre *E. coli* suşlarının belirlenmesi (Ünlütürk ve Turantaş, 2003)

<i>Escherichia coli</i>	İndol Testi	Metil Kırmızısı Testi	Voges-Testi Proskaur	Sitrat testi
Biyotip 1 (tipik)	+	+	-	-
Biyotip 2 (atipik)	-	+	-	-

### İndol Testi

EMB agardaki *E. coli* şüpheli koloniden %1'lik triptofanın sudaki çözeltilisinden hazırlanan Tryptone Broth'a (TB) öze ile geçilir. 35 -37 °C'de 24 saat inkübe edilir. Koliform bakteriler triptofanaz enzimi üretip üretmemeye yetenekleri ile birbirinden ayrılırlar. Triptofanaz enzimine sahip mikroorganizmalar, triptofan amino asidinden indol, amonyak ve pirüvik asit oluşturur. Pozitif reaksiyonda kovacs ayracı damlatıldığında brothun üst yüzeyinde kırmızı-menekşe renkli halka oluşur (Şekil 3.1).



**Şekil 3.1.** EMB agarda üreyen şüpheli *E. coli* 'lerde indol testi

### Metil Red Testi

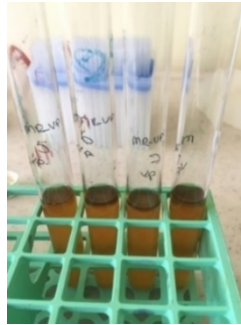
EMB agardaki *E. coli* şüpheli koloniden MetilRed-Voges Proskauer Medium (MR-VP) bulunan tüpe öze ile geçilir. 37 °C'de 5 gün inkübe edilir. İnkübasyondan sonra tüpe metil red indikatörü ilave edilir. Kırmızı renk oluşumu metil red testinin pozitif olduğunu gösterir. Negatif test sonucunda sarı veya portakal renk meydana gelir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. EMB agarda üreyen şüpheli *E. coli* 'lerde metil red testi

### Voges Proskauer Testi

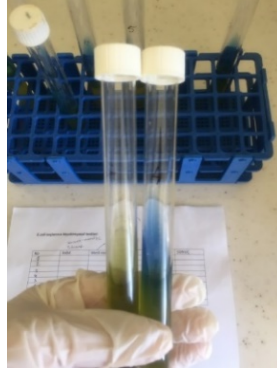
EMB agardaki *E. coli* şüpheli koloniden MR-VP medium bulunan tüpe öze ile geçilir. 37 °C'de 48 -72 saat (48 saatten önce test yapılmaz) inkübe edilir. İnkübasyondan sonra bakterilerin butanediol fermantasyon yeteneğinde olup, olmadıkları araştırılır. Bu test için; Barrit's reagent A ( $\alpha$ -naphtolün alkoldeki %5'lik solüsyonundan 0.6 ml.) ve Barrit's reagent B (%40'lık KOH solüsyonundan 0.2 ml ve %0,5'lik kreatin solüsyonundan 2 damla) inkübe edilen kültüre ilave edilir. Pozitif reaksiyonlarda kırmızı renk oluşur. Negatif reaksiyonlarda kırmızı renk oluşmaz (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. EMB agarda üreyen şüpheli *E. coli* 'lerde voges proskauer testi

### Sitrat Testi

Simon sitrat yatkın agara EMB agardaki şüpheli koloniden iğne uçlu öze yardımı ile ekim yapılır. 37 °C’de 24 saat inkübe edilir. Test tüpünün rengi nötral pH değerinde yeşildir. Ancak pH 7.6’ nın üzerinde yoğun koliform üremesine bağlı olarak amonyum tuzlarından alkali üretimi sonucu besiyerindeki brom timol mavisini koyu prusya mavisine dönüştürür. Renk değişikliğinin oluşmaması negatif olarak değerlendirilir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. EMB agarda üreyen şüpheli *E. coli* ‘lerde sitrat testi

### *E. coli*’ nin PCR Doğrulaması

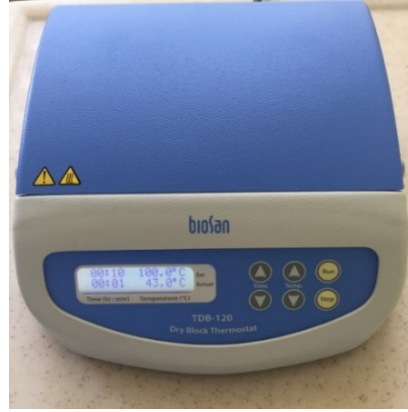
İzole edilen *E. coli*’ lerin biyokimyasal testlerle fenotipik identifikasyonları yapıldıktan sonra, PCR (Polymerase Chain Reaction) ile de genotipik olarak doğrulanmıştır. Genotipik identifikasyonda, *E. coli* kromozomunda lokalize olan ve universal stres proteinini kodlayan genin bir alt ünitesi olan *uspA* gen varlığı tüm izolatlarda araştırılmıştır. Bu amaçla Chen and Griffiths (1998) tarafından önerilen primer çiftleri kullanılmıştır (Tablo 3.2).

Tablo 3.2.. *E. coli* izolatları için kullanılan primer dizimleri (Chen and Griffiths, 1998)

Patotip	Hedef gen	Primer Sekansları (5’-3’)	Amplikon Uzunluğu (bp)
<i>E. coli</i>	<i>uspA</i>	CCGATACGCTGCCAATCAGT ACGCAGACCGTAGGCCAGAT	884

### Genomik DNA Ekstraksiyonu

DNA ekstraksiyonu, Sambrook and Russel (2001) tarafından önerilen kaynatma-lizis metodu kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla,  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilen izolatlar TSA (Tryptic Soy Agar) (LAB 011, UK) ile aktive edilmiştir. 24 saatlik taze kültürden 1-2 ml steril distile su içeren ependorf tüp içine alınarak örnekler kuru blok ısıtıcı (Biosan Bio TDB-100, İstanbul- Türkiye) içinde  $100^{\circ}\text{C}$ 'de 10 dakika inkübe edilmiştir (Şekil 3.5).



**Şekil 3.5.** 1-2 ml steril distile su içeren steril ependorf tüp içine alınarak örneklerin kuru blok ısıtıcı (Biosan Bio TDB-100, İstanbul-Türkiye) içinde  $100^{\circ}\text{C}$ 'de 10 dakika inkübe edilme işlemi

Ependorf tüpler  $15000\text{ rpm}$ 'de  $4^{\circ}\text{C}$ 'de 10 dakika santrifüj edilmiş (Hettich Universal 320R, Almanya) ve dipte kalan bakteri peleti atılarak üstte kalan supernatant içinde bulunan DNA başka bir steril ependorf tüpüne alınmış ve PCR işlemi yapılana kadar  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir (Şekil 3.6).



**Şekil 3.6.**  $15000\text{ rpm}$ 'de  $4^{\circ}\text{C}$ 'de 10 dakika santrifüj edilme (Hettich Universal 320R, Almanya) işlemi

Bir örnek için PCR amplifikasyonu 50 µl toplam hacimde, son konsantrasyon 10X Taq enzimi tampon çözeltisi, 25 mM MgCl<sub>2</sub> 2 mM, 10 mM dNTP 0,2 mM, 100 pmol primer (her biri için) 0,4 pmol, 5U Taq DNA polymerase 1,5 U (Fermentas) olacak şekilde yapılmıştır.

Mastermikslar hazırlandıktan sonra 0,2 ml'lik tüpler, örnek sayısı kadar numaralandırılıp, içlerine 50'er µl hazırlanılan mastermiksten ilave edilip üzerine DNA'dan 3'er µl alınıp, ilgili tüplerin içlerine eklenmiş ve ağızları sıkı bir şekilde kapatılmıştır. PCR amplifikasyonu Thermal Cycler'da (Bio-Rad MJ mini Gradient CA-USA) sikluslar 94°C'de 3 dakika başlangıç denatürasyonu takiben; 94°C'de 30 saniye denatürasyon 54°C (uspA) 30 saniye bağlanma, 72°C 60 saniye uzama, toplam 35 siklus, 72 °C'de 7 dakika son uzama olacak şekilde ayarlanmıştır.

Elde edilen ampliconların elektroforez işlemi %2'lik agaroz içinde 90 volt akımda gerçekleştirilmiştir. Elektroforez işlemi Bio-Rad PowerPac Basic Power Supply (CA-USA) güç kaynağı ve Bio-Rad Wide Mini Sub-Cell GT Cell (CA-USA) elektroforez tankında gerçekleştirilmiştir (Şekil-3.7). Elektroforez sonunda oluşan PCR ürünleri UV transilluminatör ile görüntülenmiş ve uspA geni için 884 bp bantların görülmesi pozitif olarak değerlendirilmiştir.



**Şekil 3.7.** Bio-Rad PowerPac Basic Power Supply (CA-USA) güç kaynağında elektroforez işlemi

### **Antibiyotik Duyarlılık Testinin Yapılışı ve Değerlendirilmesi**

*E. coli* olarak tanımlanmış izolatlar Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (CLSI)'nin önerdiği şekilde Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi kullanılarak antibiyotik duyarlılık testi yapılmıştır. Bunun için izolatlar NB (Nutrient

Agar)'da canlandırıldıktan sonra brothtaki bakteri kültürü %0,9'luk NaCl içinde 0,5 McFarland ( $1 \times 10^8$  kob/ml) bulanıklığına eşit olacak şekilde ayarlanmıştır. Hazırlanan bakteri süspansiyonlarına steril svap daldırılıp tüp içerisinde süzülerek MHA( Mueller Hinton Agar) yüzeyine yayılmıştır. Besiyeri kuruduktan sonra antibiyotik diskleri agar yüzeyi ile temas edecek şekilde ve aralarındaki mesafe 24 mm'den yakın olmayacak biçimde petrilere yerleştirilmiş ve  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de 16-18 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda her bir izolat için disk etrafındaki inhibisyon zon çapları ölçülerek değerlendirme daha önce bildirilen kriterlere göre yapılmıştır (Tablo 3.3) (CLSI, 2017; European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing: CA-SFM; EUCAST, 2019).

**Tablo 3.3.** *E. coli* izolatları için kullanılan antimikrobiyal ajanlar, disk içerikleri ve değerlendirme kriterleri

Antibiyotik Grubu	Antimikrobiyal Ajan	Disk İçeriği ( $\mu\text{g}$ )	Zon Çapı (mm)			Kaynak
			$\geq$	(I)	$\leq$	
<b>Beta Laktam</b>	Amoksisilin-Klavulanik asit	20/10	$\geq 19$	-	$< 19$	EUCAST 2019
<b>Penisilin</b>	Ampisilin	10	$\geq 14$	-	$< 14$	EUCAST 2019
<b>Aminoglikozid</b>	Gentamisin	10	$\geq 17$		$< 14$	EUCAST 2019
<b>Sülfonamidler</b>	Trimetoprim/sulfam etaksazol	1,25/23.75	$\geq 14$		$< 11$	EUCAST 2019
<b>Tetrasiklinler</b>	Tetrasiklin	30	$\geq 15$	12-14	$\leq 11$	CLSI 2017
<b>Fenikoller</b>	Kloramfenikol	30	$\geq 17$	-	$< 17$	EUCAST 2019
<b>Sefalosporinler</b>	Sefoksitin	30	$\geq 19$	-	$< 19$	EUCAST 2019
<b>Florokinolonlar</b>	Siprofloksasin	5	$\geq 25$	-	$< 22$	EUCAST 2019

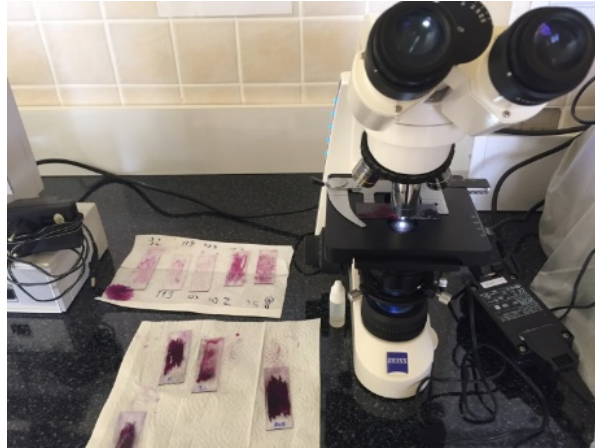
### 3.2.2. *S. aureus* Aranması

Laboratuvara getirilen örnekler *S. aureus* izolasyonu için ilk önce vortekslenmek suretiyle homojen hale getirilmiş ve tüplerden 0,1 ml alınarak BPA (Baird-Parker Agar) agara yayma plak yöntemiyle ekimleri yapılmıştır. Plaklar  $37^\circ\text{C}$ 'de 24-48 saat süre ile aerob ortamda inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında üreme saptanan plaklarda üreyen şüpheli tipik (siyah, koyu kahverengi, konveks, kenarları düzgün ve lesitinaz pozitif) ve/veya atipik kolonilerden örnekleme yoluyla 5 kadar

koloni seçilmiş, TSA' ya alınmış ve 37°C'de 24 saat aerob ortamda inkübe edilmiştir (ISO 6888-1, 1999). Elde edilen stok kültürlerle gram boyama, oksidaz, katalaz, koagulaz, mannitol ve glukoz fermantasyon testleri gibi identifikasyon testleri uygulanarak *S. aureus* identifikasyonun yapılmıştır (Halkman, 2005).

### Gram Boyama Testi

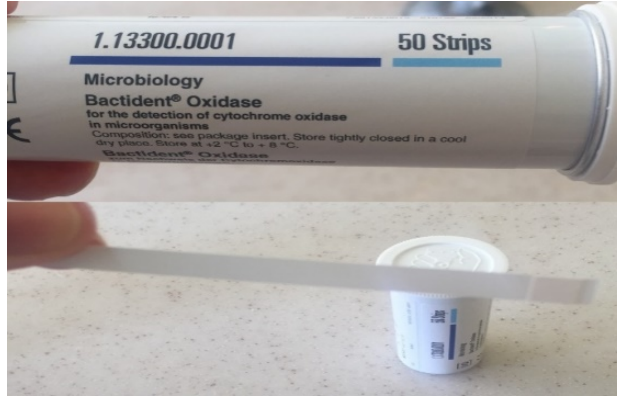
TSA besiyerinde üreyen kolonilerden 1-2 tane alkol ile temizlenmiş bir lam üzerine alınmıştır. Daha sonra steril fizyolojik tuzlu su ile homojen hale getirilerek lam üzerine yayılmıştır. Oda sıcaklığında kurutulduktan sonra üç defa alevden geçirilerek tespit edilmiştir. Preparatlar sırasıyla 30 sn Kristal Viyole, 45 sn Lugol İyot, 30 sn alkol ve 30 sn Sulu Fuksin ile muamele edilerek kurutulmuştur. Hazırlanan preparatlar Olympus (CX 21) mikroskop ile 100X büyütmede immersiyon yağı ile incelenmiştir. Mikroskopik bakım sonucunda mor renkli kok formunda olan bakteriler *Staphylococcus* spp. şüpheli olarak değerlendirilmiştir (Halkman, 2005), (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. *Staphylococcus* bakterilerinde gram boyama testi

### Oksidaz Testi

Taze kültürler PCA besiyerine ekilmiş ve 37°C'de 1-5 gün inkübasyona bırakılmıştır. Üremiş koloniler üzerine %0,5 tetrametil-p-fenilendiamin ayıracağı damlatılmıştır. Üzerine ayıraç damlatılan kolonilerin 1-2 dakika içinde kırmızı-mavi renk almaları oksidaz pozitif olarak kabul edilmiştir. Hiçbir renk değişikliğinin olmaması negatif olarak değerlendirilmiştir (Halkman, 2005), (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Staphylococcus bakterilerinde oksidaz testi

### Katalaz Testi

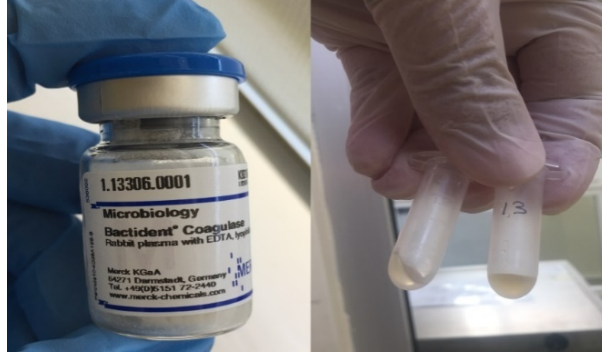
Taze kültürden temiz bir lamın üzerine yayma yapılmıştır. Sonra üzerine %30'luk hidrojen peroksitten bir damla damlatılmıştır. Hidrojen peroksit katılmasından sonra kabarcıkların görülmesi veya çıkması pozitif reaksiyon olarak değerlendirilmiştir (Halkman, 2005), (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Staphylococcus bakterilerinde katalaz testi

### **Koagulaz Testi:**

İki adet küçük test tüpüne 0.5'er ml tavşan plazması konulmuş ve bu tüplerden birisine 0.5 ml taze kültür ilave edilerek her iki tüpte 35-37°C'de 4 saat inkübasyona bırakılmıştır. Tüpler çok hafifçe eğilerek koagülasyon durumu belirlenmiştir. Tüpte belirgin bir topaklanma olması durumunda koagülaz testi pozitif reaksiyon olarak değerlendirilmiştir (Halkman, 2005), (Şekil 3.11).



**Şekil 3.11.** Staphylococcus bakterilerinde koagülaz testi

### **Mannitol ve Glukoz Fermantasyonu**

Glikozun anaerobik kullanım testi için steril tüplerde %0,5'lik glikoz ve mannitol içeren Purple Broth Base (Oxoid CM1013) hazırlanmıştır. Şüpheli *S. aureus* kolonilerinden öze ile yapılan ekimlerden sonra üzerleri 25mm kalınlığında steril sıvı parafin ile kaplanarak 37°C'de inkübasyona alınmıştır. *S. aureus* varlığı inkübasyon süresi sonunda tüpte anaerobik koşullarda asit üretimine bağlı olarak sarı renk oluşumu ile gözlemlenmiştir (Halkman, 2005), (Şekil 3.12).



**Şekil 3.12.** Staphylococcus bakterilerinde mannitol ve glukoz fermantasyonu testleri

### ***S. aureus* İzolatlarının PCR ile Doğrulanması**

Çalışmada biyokimyasal testler sonucu *S. aureus* olarak tanımlanan veya şüpheli olarak tespit edilen izolatların PCR ile doğrulanması Brakstad et al. (1992) ile Maes et al. (2002) bildirdikleri yöntemlere göre yapılmıştır. Çalışmada *Staphylococcus* spp. spesifik 16SrRNA ve *S. aureus* spesifik nuc geni için aşağıda belirtilen oligonükleotid primerler kullanılmıştır (Tablo 3.4). Çalışmada pozitif kontrol olarak *S. aureus* ATCC 46300, negatif kontrol olarak ise *E. coli* ATCC 25922 referans suşları kullanılmıştır.

**Tablo 3.4.** *S. aureus* izolatları için kullanılan primer dizimleri

Primer	Oligonükleotid dizisi	Amplikon büyüklüğü
Nuc-F	5'- AGCCAAGCCTTGACGAATAA -3'	279 bp
Nuc-R	5'- GCGATTGATGGTGATACGGTT -3'	
16S rRNA-F	5'- AACTCTTATTAGGGAAGAACA -3'	756 bp
16S rRNA-R	5'- CCACCTTCTCCGTTTGTACC -3'	

### **Genomik DNA Ekstraksiyonu**

Çalışmada kullanılan izolatların DNA ekstraksiyonu Ünal vd. (1992) belirlediği yöntem ile yapılmıştır. DNA ekstraksiyonu için, izolatlar BHIB bulunan tüplerde süspansiyon edilmiştir. 37°C'de 18-24 saat aerob koşullarda inkübasyona bırakılmıştır. Sıvı kültürden 0,1 ml eppendorf tüpüne alınarak 16 000 g'de 30 sn santrifüj edilmiştir. Daha sonra süpernatant atılarak dipte kalan tortu 50µl lizostafin (100µg/ml) içerisinde süspansiyon edilmiştir. Elde edilen süspansiyon 37°C'de 10 dk inkübasyona bırakıldıktan sonra hücre süspansiyonuna 50µl proteinaz K (100µg/ml) ve 150µl buffer solüsyonu (0.1 MTris, pH 7.5) ilave edilerek tekrar 37°C'de 10 dk inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonun ardından tüpler kaynar su banyosunda 5 dk tutulmuş ve bu işlemin sonunda hemen buz üzerine alınan örnek, DNA olarak -20° C'de muhafaza edilmiştir.

### **Mastermikslere Hazırlanışı**

Amplifikasyon amacıyla PCR karışımı hazırlanmıştır. PCR karışımı toplam 5µl hacimde 1X PCR Buffer, 2mM MgCl<sub>2</sub>, 0.25mM dNTP, 2.5U Taq-Polymerase, 0.6µM16S rRNA primerleri, 0.4µM nuc primerleri ve 5µl DNA olacak şekilde hazırlanmıştır. PCR amplifikasyonu Thermal Cycler'da (Bio-Rad MJ mini Gradient

CA-USA) 94°C'de 5 dk ön denatürasyonu takiben, 35 siklus 94°C'de 2 dk denatürasyon, 54°C'de 2 dk annealing (primer bağlanması) ve 72°C'de 1 dk ekstensiyon (uzama) ve 72°C'de 7dk son uzama şartlarında gerçekleştirilmiştir (Maes, 1992), (Şekil 8).

Elde edilen ampliconların elektroforez işlemi %2'lik agaroz içinde 90 volt akımda gerçekleştirilmiştir. Elektroforez işlemi Bio-Rad PowerPac Basic Power Supply (CA-USA) güç kaynağı ve Bio-Rad Wide Mini Sub-Cell GT Cell (CA-USA) elektroforez tankında gerçekleştirilmiştir. Elektroforez sonunda oluşan PCR ürünleri UV transilluminatör ile görüntülenmiş ve nuc geni için 279 bp ve 16S rRNA geni için de 756 bp'lik bantların görülmesi pozitif olarak değerlendirilmiştir.

### Antibiyotik Duyarlılık Testinin Yapılışı ve Değerlendirilmesi

*S. aureus* suşlarının antibiyotik duyarlılıkları EUCAST (2019) standartları doğrultusunda araştırılmıştır. Bu amaçla Mueller-Hinton Agar (Oxoid CM 337) besiyeri kullanılmıştır. Bir gece TSA'da 37 °C'de üretilen *S. aureus* suşları %0,9 NaCl içerisinde çözdürülmüş, McFarland 0,5 yoğunluğuna densitometre'de (Den-1B, Biosan) ayarlanan bakteri süspansiyonları Mueller-Hinton agar yüzeylerine eküvyon ile inoküle edilmesini müteakip antibiyotik diskleri yerleştirilmiş ve 35 °C 16-18 saat (sefoksitin için 24 saat) aerobik koşullarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda disklerin çevresinde oluşan zon çapları ölçülecek EUCAST (2019) standardı baz alınarak dirençli-duyarlı suşlar ve çoklu antibiyotik dirençleri belirlenmiştir (Tablo 3.5)

**Tablo 3.5.** *S. aureus* izolatları için kullanılan antimikrobiyal ajanlar, disk içerikleri ve değerlendirme kriterleri

Antibiyotik Grubu	Antimikrobiyal Ajan	Disk İçeriği (µg)	Zon Çapı			Kaynak
			S ≥	(I)	R ≤	
Penisilin	Penisilin G	1U	≥26		<26	EUCAST 2019
Aminoglikozid	Gentamisin	10	≥18		<18	EUCAST 2019
Sülfonamidler	Trimetoprim/sulfametaksazol	1,25/23.75	≥17		<14	EUCAST 2019
Tetrasiklinler	Tetrasiklin	30	≥22		<19	EUCAST 2019

**Tablo 3.5 (devam).** *S. aureus* izolatları için kullanılan antimikrobiyal ajanlar, disk içerikleri ve değerlendirme kriterleri

Antibiyotik Grubu	Antimikrobiyal Ajan	Disk İçeriği (µg)	Zon Çapı (mm)			Kaynak
			S≥	(I)	R≤	
Fenikoller	Kloramfenikol	30	≥18		<18	EUCAST 2019
Sefalosporinler	Sefoksitin	30	≥22	-	<22	EUCAST 2019
Florokinolonlar	Siprofloksasin	5	≥21	-	<21	EUCAST 2019
Makrolidler	Eritromisin	15	≥21		<18	EUCAST 2019

### 3.3. İstatiksel İncelemeler

Personel bilgi düzeyinin belirlenmesi için yapılan anket çalışmasında personeller kendi içinde; şef aşçı, aşçı, aşçı yardımcısı, tatlıcı, kasap, servis elemanı ve bulaşıkçı olmak üzere gruplara ayrılmış ve gruplarda kendi içinde cinsiyet, yaş, öğrenim durumu, kaç yıldır bu sektörde çalıştığı ve önceden hijyen eğitimi alıp almadığına göre sınıflandırılmıştır. Çalışanların hijyen bilgi düzeylerini ölçmek için 30 soruluk Hijyen Bilgi Düzeyi Anketi yüz yüze görüşme yöntemi ile uygulanmıştır (Ek 1). Daha sonra katılımcılara Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Hijyen Eğitimi Yönetmeliği'ne uygun olarak anket sorularını kapsayan Kritik Kontrol Noktaları, kişisel hijyen durumları, mikrobiyolojik bilgi düzeyleri gibi konularda ayrıntılı eğitim vermiş ve ardından aynı anket birkaç gün sonra yeniden uygulanmıştır. Çalışmada Hijyen Bilgi Düzeyi Anketi belirleme sonucunda elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirilmesinde IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanılmıştır. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotların (ortalama, standart sapma, frekans) yanı sıra niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Ki-Kare testi, Fisher's Exact Ki-Kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık  $p < 0,05$  düzeyinde değerlendirilmiştir.

İşletmede çalışan toplam 160 personelin 40'ı mutfakta ya da serviste gıdayla birebir temas eden personelden oluşmaktadır. Araştırmanın örneklem hesabı için 23'ü kadın 17'si erkek olmak üzere işletme mutfağında çalışan toplam 40 bireyin tamamı araştırmaya katılmıştır. Bu bireyler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Personelden Alınan Örneklerde Hijyenik Durumun Belirlenmesine İlişkin Mikrobiyolojik Analizler

#### *S. aureus* İzolatlarının Konvensiyonel İdentifikasyonu

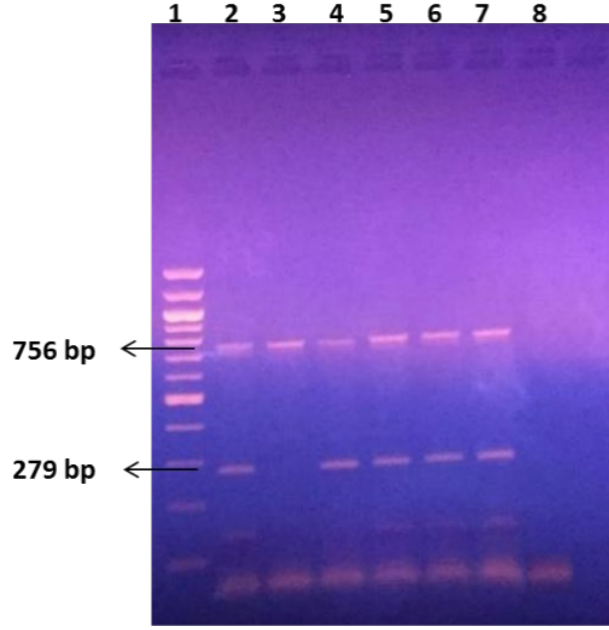
2 farklı işletmede çalışan toplamda 40 personelden eğitim öncesi ve sonrası 40'ı el 40'ı burun olmak üzere her seferinde 80 örnek toplamda ise 160 örnek alındı.

Alınan örneklerden şüpheli *S. aureus* izolatları toplanarak biyokimyasal testlerle identifikasyon yapıldı. Bu amaçla elde edilen stok kültürlerine gram boyama, oksidaz, katalaz, koagulaz, mannitol ve glukoz fermantasyon testleri uygulanarak *S. aureus* identifiye edildi (Ek 2).

Eğitim öncesi alınan örneklerin 25'inde, eğitim sonrası alınan örneklerin ise 23'ünde *S. aureus* izole ve identifiye edildi. İlk aşamada identifiye edilen izolatların 14 tanesi burun, 11 tanesi el örneğidir. İkinci aşamada identifiye edilen izolatların 17 tanesi burun, 6 tanesi el örneğidir (Ek 2).

#### *S. aureus* İzolatlarının Moleküler İdentifikasyonu

Çalışmada biyokimyasal testler sonucu *S. aureus* olarak identifiye edilen veya şüpheli olarak tespit edilen izolatların moleküler olarak doğrulanması amacı ile *S. aureus* spesifik nuc geni ve Staphylococcus spp. spesifik 16S rRNA geni varlığı PCR yöntemi ile araştırıldı. PCR sonucunda 279 bp'deki bantlar nuc geni 756 bp'deki bantlar 16S rRNA geni pozitif olarak kabul edildi. Çalışmada pozitif kontrol olarak *S. aureus* ATCC 46300, negatif kontrol olarak ise *E. coli* ATCC 25922 referans suşları kullanıldı. Biyokimyasal olarak doğrulanan bütün *S. aureus* izolatları nuc ve 16S rRNA gen bölgeleri pozitif olarak saptandı (Şekil 4.1).



**Şekil 4.1.** 16S RNA gen bölgesinin ve *nuc* geninin PCR’da belirlenmesi. 1: 100 bp DNA ladder 2: Pozitif kontrol (*S. aureus* ATCC 46300); 4-7: 16s RNA ve *nuc* pozitif *S. aureus* izolatları, 3: 16s RNA pozitif ve *nuc* negatif *Staphylococcus* spp. izolatı 8: Negatif kontrol (*E. coli* ATCC 25922)

### ***S. aureus* İzolatlarının Antibiyotik Dirençliliği**

*S. aureus* izolatlarının antibiyotik direnç profillerine bakıldığında; 70 izolattan 57 izolat (%81,4) penisilin G’ ye dirençli bulunurken, gentamicin (CN), sulfametaksazol (SXT), tetrasiklin (TE), kloramfenikol (C), sefoksitin (CX), siprofloksasin (CIP) ve eritromisine (E) karşı dirençli izolat sayısı sırasıyla 2 (%2,8), 3 (%4,2), 10 (%14), 2 (%2,8), 5 (%7,1), 9 (%12,8), 15 (%21,4) olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1). *S. aureus* bakterileri izolatlarına ait çoklu antibiyotik dirençleri Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. *S. aureus* bakterilerinin antibiyotik dirençleri

<i>S. aureus</i> izolatları	PG S $\geq$ 26 R<26	CN S $\geq$ 18 R<18	SXT S $\geq$ 17 R<14	TE S $\geq$ 22 R<19	C S $\geq$ 18 R<18	CX S $\geq$ 22 R<22	CIP S $\geq$ 21 R<21	E S $\geq$ 21 R<18
8*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
23*B-2c	R	S	S	S	S	S	S	S
20*B-1a	R	S	S	S	S	S	R	S
36**E-1a	S	S	S	I	S	S	S	I
12*B-1a	R	S	S	R	R	R	R	S
34*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
29*B-1a	S	S	S	S	S	S	S	S
6*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
34*B-1b	R	S	I	S	S	S	S	S
33**E-1b	R	S	I	I	S	S	S	S
29*B-1b	R	S	S	S	S	S	S	S
25*B-2a	S	S	S	S	S	S	R	S
9**E-1a	R	S	I	S	S	S	S	R
21*B-1a	R	S	I	S	S	S	S	I
20*B-2a	R	S	S	S	S	S	R	S
25*B-2b	S	S	S	S	S	S	R	S
39**E-1a	R	S	S	S	S	R	S	S
20*B-2c	R	S	S	S	S	S	R	S
13**E-1a	R	S	S	R	S	S	S	R
13*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
14*B-2b	R	S	S	S	S	S	S	S
23*B-2b	R	R	R	S	S	S	S	S
5**E-1a	R	S	S	S	S	S	S	R
3*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
26*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
14*B-2a	R	S	S	S	S	S	S	S
3*B-2b	R	S	S	S	S	S	S	S
12*B-2a	R	S	R	R	S	S	S	R
1*B-1a	R	R	S	S	S	S	S	R
2*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
27**E-1b	R	S	S	R	S	S	S	R
26**E-1a	S	S	S	S	S	S	S	S
8**E-1a	S	S	S	R	S	S	S	R
22*B-2c	R	S	S	S	S	S	S	S
21*B-1b	R	S	I	S	S	R	S	S
38*B-2a	R	S	S	S	S	S	R	R
2*B-1b	R	S	S	S	S	S	S	S
22*B-2b	R	S	S	S	S	S	S	S
23*B-1b	S	S	S	S	S	S	S	S
38**E-2c	R	S	S	S	S	S	S	R
24*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	R
3*B-2b	R	S	S	S	S	S	S	S
15*B-1b	R	S	S	S	S	S	S	S
15*B-1c	S	S	S	S	S	S	S	S
19*B-1c	R	S	R	R	S	S	S	R
14*B-1b	R	S	S	S	S	S	S	S
26*B-1c	R	S	S	S	S	S	S	S
11*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S
20*B-1b	R	S	S	S	S	S	R	S
18*B-1a	R	S	S	S	S	S	S	S

\*B: Burun örneği; \*\*E: El örneği

**Tablo 4.1.(Devam) *S. aureus* bakterilerinin antibiyotik dirençleri**

<i>S. aureus</i> izolatları	PG S $\geq$ 26 R<26	CN S $\geq$ 18 R<18	SXT S $\geq$ 17 R<14	TE S $\geq$ 22 R<19	C S $\geq$ 18 R<18	CX S $\geq$ 22 R<22	CIP S $\geq$ 21 R<21	E S $\geq$ 21 R<18
33**E-1a	R	S	S	S	S	S	S	R
32*B-2a	S	S	S	S	S	S	S	S
11*B-1b	R	S	S	S	S	S	S	S
11**E-1b	R	S	S	S	S	S	S	S
9**E-1b	R	S	I	S	S	S	S	R
15**E-1a	R	S	S	I	S	S	S	S
21*B-1a	S	S	S	S	S	S	S	S
27**E-1a	R	S	S	R	S	S	S	R
36**E-1b	R	S	S	R	S	R	S	R
32*B-2b	S	S	S	S	S	S	S	S
13*B-1b	R	S	S	S	S	S	S	S
11*B-2a	R	S	S	S	S	S	S	S
23*B-1a	S	S	S	S	R	R	S	S
37*B-2a	R	S	S	S	S	S	S	S
17*B-1c	R	S	S	S	S	S	S	S
32*B-1b	S	S	S	S	S	S	S	S
12**E-1a	R	S	S	R	S	S	S	S
11**E-1a	R	S	S	S	S	S	R	S
14*B-1c	R	S	S	S	S	S	S	S
12**E-1b	R	S	S	R	S	S	S	S

\*B: Burun örneği; \*\*E: El örneği

**Tablo 4.2.. *S. aureus* izolatlarının çoklu antibiyotik direnç profilleri**

Antibiyotik Sayısı	Antibiyotikler	İzolat Sayısı	Numune Orijini
3	PG, TE, E	6	4 adet el 2 adet burun örneği
3	PG, CN, SXT	1	1 adet burun örneği
3	PG, CN, E	1	1 adet burun örneği
3	PG, CIP, E	1	1 adet burun örneği
4	PG, SXT, TE, E	2	2 adet burun örneği
5	PG, TE, C, CX, CIP	1	1 adet burun örneği

### ***E. coli* İzolatlarının Konvensiyonel İzolasyon ve İdentifikasyonu**

**Tablo 4.3. İMVIC reaksiyonların sonuçlarına göre *E. coli* suşlarının belirlenmesi**

No	İndol	Metil red	VP	Citrate	Aşama
2**E-1a	+	-	-	+	1
4*B-1a	-	+	-	+	1
4*B-1b	+	+	-	+	1
4*B-1c	-	+	-	+	1
9**E-1a	+	+	-	-	1
14**E-1a	-	+	-	+	1
14**E-1b	-	-	-	+	1
35*B-1a	-	-	-	+	1

\*B: Burun örneği; \*\*E: El örneği

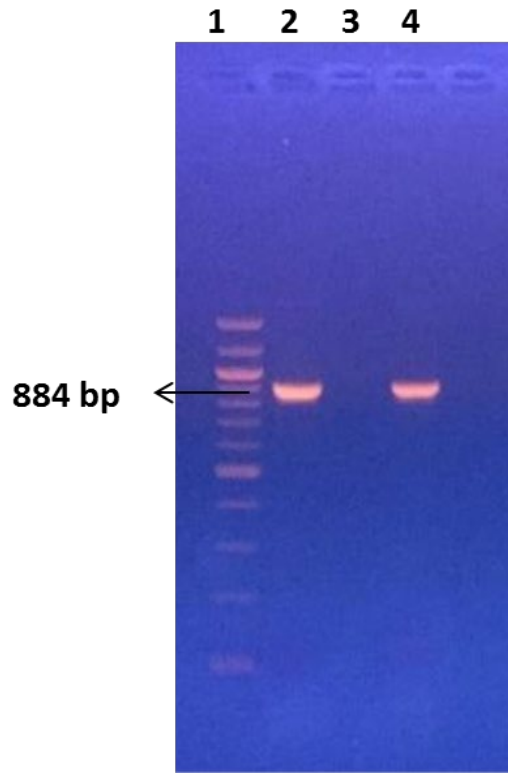
2 farklı işletmede çalışan toplamda 40 personelden her defasında 40'ı el 40'ı burun olmak üzere toplamda 160 örnek alındı.

Alınan örneklerden şüpheli *E. coli* izolatları toplanarak biyokimyasal testlerle identifikasyon yapıldı. Bu amaçla elde edilen stok kültürlerine indol, metil red, VP, citrate (IMVIC) testleri uygulanarak *E. coli* identifiye edildi (Tablo 4.3).

Eğitim öncesi alınan örneklerin 1'inde *E. coli* izole ve identifiye edildi. İdentifiye edilen izolat el örneğinde bulundu. Eğitim sonrası alınan örneklerin hiçbirinde *E. coli*'ye rastlanmadı.

### ***E. coli* İzolatlarının Moleküler İdentifikasyonu**

Çalışmada biyokimyasal testler sonucu *E. coli* olarak identifiye edilen veya şüpheli olarak tespit edilen izolatların moleküler olarak doğrulaması amacı ile *E. coli* kromozomunda lokalize olan ve universal stres proteinini kodlayan genin bir alt ünitesi olan *uspA* gen varlığı tüm izolatlarda PCR ile araştırıldı. Biyokimyasal olarak doğrulanan *E. coli* izolatının *uspA* gen bölgesi pozitif olarak saptandı (Şekil 4.2).



**Şekil 4.2.** *uspA* gen varlığının PCR'da incelenmesi. 1: 100 bp DNA ladder 2:Pozitif kontrol (*E. coli* ATCC 25922); 3: Negatif kontrol (*S. aureus* ATCC 46300); 4: *uspA* pozitif *E. coli* izolatı

### ***E. coli* izolatlarının antibiyotik direçliliği**

Tespit edilen *E. coli* izolatının antibiyotik dirençleri Tablo 4.4' te görüldüğü gibidir. Buna göre bu bakteri AMC, AMP antibiyotiklerine direnç gösterirken; CN, SXT, C, FOX, CIP antibiyotiklerine duyarlı ve TE antibiyotiğine karşı ise orta duyarlıdır

**Tablo 4.4.** *E. coli* izolatının antibiyotik direnç profili

Antibiyotik Grubu	Antimikrobiyal ajan	Zon Çapı (mm)			SONUÇ
		S≥	(I)	R≤	
AMC	Amoksisilin-Klavulanik asit	≥19	16	<19	R
AMP	Ampisilin	≥14	12	<14	R
CN	Gentamisin	≥17	23	<14	S
SXT	Trimetoprim/ sulfametaksazol	≥14	30	<11	S
TE	Tetrasiklin	≥15	12	≤11	I
C	Kloramfenikol	≥17	30	<17	S
FOX	Sefoksitin	≥19	34	<19	S
CIP	Siprofloksasin	≥25	32	<22	S

### **4.2. Personelin Hijyen Bilgi Düzeyine İlişkin Bulgular**

Fatsa/Ordu'da faaliyet gösteren bir adet devlet hastanesi mutfağında ve bir adet yemek fabrikası mutfağında çalışan personelin hijyen bilgi düzeyinin belirlenmesine yönelik yapılan anket çalışması 40 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Anketler hijyen eğitimi öncesi bir defa, hijyen eğitimi sonrası bir defa olmak üzere toplamda iki defa yüz yüze görüşme metoduyla uygulanmıştır.

Katılımcıların eğitim durumları, yaşları, cinsiyetleri ve çalışma konumları gibi demografik özelliklerinin dağılımları Tablo 4.5'de görüldüğü gibidir.

**Tablo 4.5.** Katılımcılara ilişkin demografik özelliklerin dağılımı

		Sayı	%
<b>Eğitim Durumu</b>	Üniversite	2	5
	Lise	8	20
	İlkokul	29	72,5
	Diğer	1	2,5
	<b>Yaşınız</b>	50+	6
	40-50	12	30
	35-40	10	25
	30-35	1	2,5
	25-30	4	10
	18-25	7	17,5
<b>Yaş Ortalaması</b>	19-55	38,075 ± 3,4	
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	23	57,5
	Erkek	17	42,5
<b>Çalışma Konumu</b>	Baş aşçı	2	5
	Aşçı	4	10
	Aşçı yardımcısı	7	17,5
	Kasap	2	5
	Servis elemanı	24	60
	Bulaşıkçı	1	2,5

Katılımcıların gıda sektöründe çalışma süreleri, şu an çalıştığı kurumda çalışma süresi ve gıda sektöründe daha önceden deneyimi olup olmadığı Tablo 4.6’da görülmektedir.

**Tablo 4.6.** Katılımcıların çalışma deneyimleri ve çalışma süreleri

		Sayı	%
<b>Gıda Sektöründe Çalışma Süresi</b>	10 yıldan fazla	11	27,5
	5-10 yıl arası	11	27,5
	3-5 yıl arası	9	22,5
	1-3 yıl arası	2	5
	6 ay-1 yıl arası	4	10
	6 aydan az	3	7,5
	<b>Gıda Sektöründe Çalışma Süresi ortalama</b>	5 ay – 17 yıl	6,87 ±1,97 yıl
<b>Şu an Çalıştığı kurumda Çalışma Süresi</b>	10 yıldan fazla	8	20
	5-10 yıl arası	11	27,5
	3-5 yıl arası	10	25
	1-3 yıl arası	3	7,5
	6 ay-1 yıl arası	3	7,5
	6 aydan az	5	12,5
<b>Şu an Çalıştığı kurumda Çalışma Süresi ortalama</b>	5 ay – 17 yıl	5.98 ±1.78	
<b>Gıda sektöründe deneyimi</b>	İlk kez çalışıyorum	24	60
	Daha önce çalıştım	16	%40

Katılımcıları hijyen eğitimine ilişkin Halk Eğitim'den alınan onaylı hijyen belgesi olup olmadığı, hijyen konusunda daha önce herhangi bir eğitime katılıp katılmadığı, hijyen eğitimini ne sıklıkla aldığı ve aldığı hijyen eğitimini yeterli bulup bulmadığı ile ilgili sorular sorulmuştur. Verilen yanıtlar Tablo 4.7'de görülmektedir.

**Tablo 4.7.** Hijyen eğitimine ilişkin sorulara verilen cevapların dağılımları

		1.Anket		2.Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
<b>Halk eğitimden alınan onaylı hijyen belgesi varlığı</b>	<b>Var</b>	36	90	40	100
	<b>Yok</b>	4	10	0	0
<b>Hijyen konusunda daha önce bir eğitime katıldınız mı?</b>	<b>Var</b>	40	100	40	100
	<b>Yok</b>	0	0	0	0
<b>Hijyen eğitimini ne sıklıkla alıyorsunuz?</b>	<b>Yılda 1 kez</b>	0	0	0	0
	<b>6 ayda 1 kez</b>	1	2,5	1	2,5
	<b>3 ayda 1 kez</b>	39	97,5	39	97,5
	<b>Ayda 1 kez</b>	0	0	0	0
	<b>Haftada 1 kez</b>	0	0	0	0
<b>Aldığımız hijyen eğitimi sizce yeterli mi?</b>	<b>Evet</b>	35	87,5	36	90
	<b>Hayır</b>	5	12,5	4	10

Tablo 4.8'de kurumda çalışan 40 personelin çalışma konumu, eğitim düzeyi, cinsiyeti, yaşı, gıda sektöründe deneyim yılı, daha önce gıda sektöründe çalışıp çalışmadığı değişkenleri göz önüne alınarak eğitim öncesi (1.anket) ve eğitim sonrası (2.anket) anketlerden aldıkları puanlar 30 puan üzerinden hesaplanarak belirtilmiştir.

**Tablo 4.8.** Hijyen Bilgi Düzeyi Anketi'ne göre katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası anketlerden aldıkları puanların karşılaştırılması

	Çalışma Konumu	Eğitim	Cinsiyet	Yaş	Gıda sektöründe deneyim yılı	Daha önce gıda sektöründe çalışma deneyimi	1. anket puanı	2. anket puanı
1	Baş Aşçı	İlkokul	Erkek	40-50	10 yıl+	Var	23	28
2	Baş Aşçı	İlkokul	Erkek	50+	10 yıl+	Yok	25	27
3	Aşçı	İlkokul	Erkek	50+	10 yıl+	Yok	22	24
4	Aşçı	İlkokul	Erkek	35-40	10 yıl+	Yok	19	26
5	Aşçı	İlkokul	Kadın	35-40	10 yıl+	Var	22	26
6	Aşçı	İlkokul	Kadın	35-40	10 yıl+	Var	22	26
7	Aşçı Yrd. <sup>1</sup>	Ortaokul	Erkek	18-25	5-10 yıl	Var	21	26
8	Aşçı Yrd. <sup>1</sup>	İlkokul	Erkek	40-50	3-5 yıl	Var	23	26
9	Aşçı Yrd. <sup>1</sup>	Lise	Kadın	40-50	5-10 yıl	Yok	24	28
10	Aşçı Yrd. <sup>1</sup>	İlkokul	Kadın	40-50	5-10 yıl	Var	22	25
11	Aşçı Yrd. <sup>1</sup>	İlkokul	Kadın	40-50	5-10 yıl	Yok	24	27
12	Aşçı Yrd. <sup>1</sup>	Lise	Erkek	25-30	5-10 yıl	Var	23	25
13	Aşçı Yrd. <sup>1</sup>	Lise	Erkek	40-50	10 yıl+	Var	24	27
14	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	40-50	5-10 yıl	Var	19	24
15	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	50+	3-5 yıl	Var	18	24
16	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	40-50	3-5 yıl	Var	15	23
17	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	40-50	10 yıl+	Var	20	28
18	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	25-30	3-5 yıl	Var	19	21
19	Servis El. <sup>2</sup>	Lise	Kadın	18-25	6 ay-1 yıl	Var	16	22
20	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	35-40	3-5 yıl	Var	18	23
21	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	35-40	5-10 yıl	Yok	20	24
22	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Erkek	35-40	6 aydan az	Var	21	26
23	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	35-40	10 yıl+	Yok	26	27
24	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	40-50	5-10 yıl	Var	24	26
25	Servis El. <sup>2</sup>	Üniversite	Erkek	30-35	3-5 yıl	Var	25	27
26	Servis El. <sup>2</sup>	Üniversite	Erkek	25-30	6 aydan az	Var	17	24
27	Servis El. <sup>2</sup>	Lise	Erkek	18-25	3-5yıl	Yok	23	27
28	Servis El. <sup>2</sup>	Lise	Erkek	18-25	6-ay-1 yıl	Yok	22	25
29	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	40-50	6 ay-1 yıl	Var	23	24
30	Servis El. <sup>2</sup>	Lise	Kadın	50+	5-10 yıl	Var	23	27
31	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	35-40	10 yıl+	Var	24	26
32	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	50+	5-10 yıl	Yok	23	25
33	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	35-40	3-5 yıl	Var	19	23
34	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Erkek	18-25	3-5 yıl	Yok	18	24
35	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	35-40	1-3 yıl	Yok	21	24
36	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Erkek	18-25	6 aydan az	Var	15	22
37	Servis El. <sup>2</sup>	İlkokul	Kadın	35-40	10 yıl+	Yok	23	25
38	Bulaşıkçı	İlkokul	Kadın	40-50	5-10 yıl	Var	20	27
39	Kasap	İlkokul	Erkek	18-25	6 ay-1 yıl	Var	21	26
40	Kasap	Lise	Erkek	25-30	1-3 yıl	Yok	24	26

Aşçı Yrd.<sup>1</sup>: Aşçı Yardımcısı; Servis El.<sup>2</sup>: Servis Elemanı

Tablo 4.9 ‘da kritik kontrol noktaları ile ilgili sorulan donuk gıdaların, sebze ve meyvelerin, et ile et ürünlerinin ve kuru gıdaların saklandığı dolapların derecesinin kaç derece olması gerektiği ile ilgili sorulan sorulara katılımcıların eğitim öncesi (1.anket) ve eğitim sonrası (2.anket) anketlerde verdikleri yanıtlar görülmektedir. Yine katılımcılara sorulan bakterilerin hangi sıcaklık derecesinde daha hızlı çoğaldığı ve sıcak yemeklerin kaç derecede servise sunulması gerektiği ile ilgili sorulan sorulara katılımcıların eğitim öncesi (1.anket) ve eğitim sonrası (2.anket) anketlerde verdikleri yanıtlar Tablo 16’da görülmektedir.

**Tablo 4.9.** Kritik kontrol noktaları ile ilgili bilgi düzeyi

		1. Anket		2. Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
<b>Bakteriler hangi sıcaklık derecesinde daha hızlı çoğalır?</b>	<b>45 °C</b>	13	32,5	4	10
	<b>40 °C</b>	5	12,5	1	2,5
	<b>25 °C</b>	2	5	24	60
	<b>10 °C</b>	9	22,5	0	0
	<b>Bilmiyorum</b>	11	27,5	11	27,5
<b>Soğuk hava depolarından donuk gıdalar için olan deponun sıcaklık derecesi kaçtır?</b>	<b>+4 °C</b>	1	2,5	1	2,5
	<b>+8 °C</b>	1	2,5	1	2,5
	<b>-5 °C</b>	2	5	0	0
	<b>-18 °C</b>	26	65	31	77,5
	<b>Bilmiyorum</b>	10	25	7	17,5
<b>Soğuk hava depolarından sebze ve meyveleri saklamak için olan deponun sıcaklık derecesi kaçtır?</b>	<b>+4 °C</b>	20	50	31	77,5
	<b>+8 °C</b>	4	10	0	0
	<b>-5 °C</b>	5	12,5	1	2,5
	<b>-18 °C</b>	0	0	0	0
	<b>Bilmiyorum</b>	11	27,5	8	20
<b>Soğuk hava depolarından et ve et ürünleri için olan deponun sıcaklık derecesi kaçtır?</b>	<b>+4 °C</b>	15	37,5	30	75
	<b>+8 °C</b>	0	0	0	0
	<b>-5 °C</b>	8	20	1	2,5
	<b>-18 °C</b>	7	17,5	1	2,5
	<b>Bilmiyorum</b>	10	25	8	20

**Tablo 4.9. (devam).** Kritik kontrol noktaları ile ilgili bilgi düzeyi

		1. Anket		2. Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
<b>Kuru gıda deponun deponun sıcaklık derecesi kaçtır?</b>	<b>30-35° C</b>	1	2,5	0	0
	<b>25-30° C</b>	2	5	0	0
	<b>15-20° C</b>	9	22,5	12	30
	<b>10-15° C</b>	9	22,5	5	12,5
	<b>Bilmiyorum</b>	19	47,5	23	57,5
	<b>65° C</b>	29	72,5	39	97,5
<b>Sıcak yemekler servise kaç derecede sunulmalıdır?</b>	<b>50° C</b>	6	15	0	0
	<b>37° C</b>	0	0	0	0
	<b>10 ° C</b>	0	0	0	0
	<b>Bilmiyorum</b>	5	12,5	1	2,5

Genel hijyen bilgi düzeyi hakkında yapılan ankette depolanan ürünlerin hangi sıraya göre kullanılacağına ilişkin soruya, bakterileri kalıcı bir şekilde elimine etmek için kullanılması gereken malzemenin ne olduğunun sorgulandığı soruya, gıda kaynaklı hastalıkların hangi durumlarda oluşabileceği ile ilgili soruya, bir yiyeceğin tüketildiğinde gıda zehirlenmesine neden olup olmayacağına ne şekilde anlaşılacağı ile ilgili soruya, besin zehirlenmesinin en yaygın belirtisinin ne olduğunun sorulduğu soruya, ellerin hangi işlemlerden sonra yıkanması gerektiğinin sorgulandığı soruya, ellerin en az kaç saniye yıkanması gerektiğinin sorulduğu soruya, elleri kurulamak için hangisini kullanmanın daha doğru olduğunun sorulduğu soruya 1. ve 2. anketlere göre cevap verenler Tablo 4.10'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.10.** Genel hijyen hakkında bilgi düzeyi

		1. Anket		2. Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
<b>Depolanan ürünler kullanılırken hangi sıraya uyulur?</b>	<b>Son alınan malzeme ilk önce kullanılır.</b>	0	0	1	2,5
	<b>İlk alınan malzeme ilk önce kullanılır.</b>	39	97,5	38	95
	<b>Belli bir sıra izlenmez.</b>	1	2,5	0	0
	<b>Hepsi yanlıştır</b>	0	0	0	0
	<b>Bilmiyorum</b>	0	0	0	0

Tablo 4.10 (devam). Genel hijyen hakkında bilgi düzeyi

	1. Anket		2. Anket		
	Sayı	%	Sayı	%	
Aşağıdakilerden hangisi bakterileri kalıcı şekilde elimine eder?	Sıcak su	2	5	0	0
	Sabun	1	2,5	0	0
	Dezenfektan	33	82,5	40	100
	Deterjan	4	10	0	0
	Bilmiyorum	0	0	0	0
	Aşağıdaki hangi durum/durumlarda gıda kaynaklı hastalıklar oluşabilir? I. Çiğ ve pişmiş besinleri aynı ortamda tutmak II. Tuvalet sonrası ellerin yıkanmaması III. Sebzeler ve etler için aynı doğrama tahtasını kullanmak	Sadece III	1	2,5	0
Sadece II	1	2,5	0	0	
Sadece I	0	0	0	0	
Hepsi	38	95	40	100	
Bir yiyeceğin tüketildiğinde gıda zehirlenmesine neden olup olmayacağını ne şekilde anlarsınız?	Lezzetine bakarak	17	42,5	6	15
	Kokusuna bakarak	8	20	0	0
	Görüntüsüne bakarak	1	2,5	0	0
	Anlayamam	9	22,5	31	77,5
	Bilmiyorum	5	12,5	3	7,5
Besin zehirlenmelerinin en yaygın belirtisi aşağıdakilerden hangisidir?	Baş ağrısı	2	5	0	0
	İshal	33	82,5	40	100
	Kabızlık	0	0	0	0
	Ateş	3	7,5	0	0
	Bilmiyorum	2	5	0	0
Eller aşağıdaki işlemlerin hangisinde yıkanmalıdır?	Tuvalette çıktıktan sonra	0	0	0	0
	Çiğ besinlere dokunduktan sonra	0	0	0	0
	Sebze doğramadan önce	0	0	0	0
	Hepsi	40	100	40	100
	Bilmiyorum	0	0	0	0
Eller en az kaç saniye yıkanmalıdır?	50 sn	9	22,5	21	52,5
	30 sn	13	32,5	12	30
	20 sn	9	22,5	6	15
	10 sn	8	20	0	0
	Bilmiyorum	1	2,5	1	2,5
Elleri kurularken hangisinin kullanılması daha makbuldür?	Kâğıt havlu	36	90	40	100
	Kurutma makinesi	4	10	0	0
	Pamuklu havlu	0	0	0	0
	Bilmiyorum	0	0	0	0
Bakterilerin çoğalmasında hangisi etkilidir?	Sıcaklık	8	20	1	2,5
	Nem	2	5	0	0
	Besin	1	2,5	0	0
	Hepsi	27	67,5	38	95
Bilmiyorum	2	5	1	2,5	

Katılımcıların yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında saç bonesi, maske, tek kullanımlık eldiven kullanıp kullanmadığının ve herhangi bir takı (mücevher, yüzük, saat ve saire.) takıp takmadığının ve tırnaklarına düzenli bakım (kesme, tırnak aralıklarında kalan kirleri temizleme ve saire.) yapıp yapmadıklarının sorgulandığı sorulara tüm katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası yapılan her iki ankette verdikleri yanıtlar Tablo 4.11’de görüldüğü gibidir.

Bayan personellerin yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında tırnaklarında ojenin bulunup bulunmadığının ve erkek personellerin yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında sakallı ve bıyıklı bir şekilde çalışıp çalışmadığının sorgulandığı sorulara katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası yapılan her iki ankette verdikleri yanıtlar Tablo 4.11’de görüldüğü gibidir.

Yemek üretim alanı ve tuvalet için ayrı iş terliklerinin kullanılıp kullanılmadığının ve yemek üretim alanında yemek yenilip yenilmediğinin, sigara içilip içilmediğinin, iş kıyafetlerinin ceplerinde herhangi bir kişisel eşyanın bulunup bulunmadığının sorgulandığı sorulara tüm katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası yapılan her iki ankette verdikleri yanıtlar Tablo 4.11’de görüldüğü gibidir.

**Tablo 4.11.** Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı bilgi düzeyi

		1.Anket		2.Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
<b>Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında saç bonesi kullanırım.</b>	<b>Evet</b>	40	100	40	100
	<b>Hayır</b>	0	0	0	0
<b>Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanırım.</b>	<b>Evet</b>	32	80	34	85
	<b>Hayır</b>	8	20	6	15
<b>Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında tek kullanımlık eldiven kullanırım.</b>	<b>Evet</b>	40	100	40	100
	<b>Hayır</b>	0	0	0	0
<b>Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında herhangi bir takı (mücevher, yüzük, saat ve saire.) takmam.</b>	<b>Evet</b>	38	95	40	100
	<b>Hayır</b>	2	5	0	0
<b>Tırnaklarıma düzenli bakım yaparım. (Kesme, tırnak aralıklarında kalan kirleri temizleme ve saire.)</b>	<b>Evet</b>	40	100	40	100
	<b>Hayır</b>	0	0	0	0
<b>Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında tırnaklarımda oje bulunmaz. (Bayan personeller için)</b>	<b>Evet</b>	23	100	23	100
	<b>Hayır</b>	0	0	0	0
<b>Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında sakallı ve bıyıklı bir şekilde çalışmam. (Erkek personeller için)</b>	<b>Evet</b>	17	100	17	100
	<b>Hayır</b>	0	0	0	0
<b>Yemek üretim alanı ve tuvalet için ayrı iş terlikleri kullanırım.</b>	<b>Evet</b>	21	52,5	21	52,5
	<b>Hayır</b>	19	47,5	19	47,5

**Tablo 4.11. (Devam) Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı bilgi düzeyi**

		1. Anket		2. Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
Yemek üretim alanında yemek yemem.	Evet	37	92,5	40	100
	Hayır	3	7,5	0	0
Yemek üretim alanında sigara içmem.	Evet	40	100	40	100
	Hayır	0	0	0	0
İş kıyafetleriniz ceplerinde herhangi bir kişisel eşyanızı bulunduruyor musunuz? Bulunduruyorsanız ne olduğu belirtiniz. (kalem, cüzdan, telefon ve saire.)	Evet	29	72,5	14	35
	Hayır	11	27,5	26	65

Personellerin gıda sektöründe daha önceden çalışıp çalışmadığı durumuna göre yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanıp kullanılmadığının değerlendirilmesi Tablo 4.12’ de görülmektedir. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanımı ile gıda sektöründe ilk kez çalışma arasında ki-kare analizinin Fisher's Exact Test sonucuna göre  $p=0,05$  baz alınarak değerlendirildiğinde  $0,013 < 0,05$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.13).

**Tablo 4.12.** Personellerin gıda sektöründe daha önceden çalışıp çalışmadığı durumuna göre yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanıp kullanılmadığının değerlendirilmesi

		Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanım.		Toplam	
		Evet	Hayır		
Gıda sektöründe ilk kez mi çalışıyorsunuz?	Evet	Sayı	16	8	24
		Beklenen Sayı	19,2	4,8	24,0
		Gıda sektöründe ilk kez mi çalışıyorsunuz?	66,7%	33,3%	100,0%
	Hayır	Sayı	16	0	16
		Beklenen Sayı	12,8	3,2	16,0
		Gıda sektöründe ilk kez mi çalışıyorsunuz?	100,0%	0,0%	100,0%
Toplam		Sayı	32	8	40
		Beklenen Sayı	32,0	8,0	40,0
		Gıda sektöründe ilk kez mi çalışıyorsunuz?	80,0%	20,0%	100,0%

**Tablo 4.13.** Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanımı ile gıda sektöründe ilk kez çalışma arasında ki-kare analizinin Fisher's Exact Test sonucuna göre değerlendirilmesi

	Değer	df	Asymp. Değer (2-tarafli)	Tam Değer (2-tarafli)	Tam Değer (1-tarafli)
<b>Pearson'ın Ki kare Testi</b>	6,667 <sup>a</sup>	1	,010		
<b>Süreklilik Düzeltmesi</b>	4,746	1	,029		
<b>Olabilirlik oranı</b>	9,480	1	,002		
<b>Fisher's Exact Test</b>				,013	,010
<b>Doğrusal Bağlantı</b>	6,500	1	,011		
<b>Geçerli Vaka Sayısı</b>	40				

Yemek üretim alanı ve tuvalet için ayrı iş terlikleri kullanılması, yemek üretim alanında yemek yenilip yenilmediği ve iş kıyafetlerinin cebinde herhangi bir kişisel eşya bulunup bulundurulmadığı ile ilgili sorulara verilen yanıtlar ile daha önceden gıda sektöründe çalışıp çalışılmaması arasında ki-kare analizinin Fisher's Exact Test sonucuna göre  $p=0,05$  baz alındığında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Katılımcıların yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında giydikleri iş kıyafetlerini ne sıklıkla yıkadıklarının sorulduğu soruya, yemeklerin işlenmesinde kullanılan tahta ve bıçak renkleri hakkındaki bilgi düzeylerini öğrenmek için sorulara, herhangi bir enfeksiyon hastalığına (ishal, kusma ve saire.) yakalandıklarında ne yaptıkları ile ilgili sorulara, ellerinde meydana gelen herhangi bir kesik, yara, bere durumlarında ne yaptıklarının sorulduğu soruya tüm katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası yapılan her iki ankette verdikleri yanıtlar Tablo 4.14'te görüldüğü gibidir.

**Tablo 4.14.** Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı uygulamalarına yönelik tablo

		1. Anket		2. Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
<b>Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında giydiğiniz iş kıyafetlerini ne sıklıkla yıkıyorsunuz?</b>	<b>Her gün</b>	9	22,5	9	22,5
	<b>İki günde bir</b>	23	57,5	26	65
	<b>Üç günde bir</b>	6	15	3	7,5
	<b>Haftada bir</b>	2	5	2	5
<b>Aşağıdaki hangi durum/durumlarda gıda kaynaklı hastalıklar oluşabilir?</b> <b>I. Çiğ ve pişmiş besinleri aynı ortamda tutmak</b> <b>II. Tuvalet sonrası ellerin yıkanmaması</b> <b>III. Sebzeleri ve etler için aynı doğrama tahtasını kullanmak</b>	<b>I-II</b>	2	5	0	0
	<b>Sadece III</b>	0	0	0	0
	<b>Sadece I</b>	5	12,5	0	0

**Tablo 4.14 (devam).** Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı uygulamalarına yönelik tablo

		1. Anket		2. Anket	
		Sayı	%	Sayı	%
<b>Herhangi bir enfeksiyon hastalığına (ishal, kusma ve saire.) yakalandığımızda ne yapıyorsunuz?</b>	<b>Hastaneye gidiyorum.</b>	40	100	39	97,5
	<b>Çalışmaya devam ediyorum.</b>	0	0	1	2,5
<b>Ellerinizde meydana gelen herhangi bir kesik, yara, bere durumlarında ne yapıyorsunuz?</b>	<b>Hiçbir şey yapmıyorum.</b>	2	5	1	2,5
	<b>Peçete ile sarıyorum.</b>	1	2,5	0	0
	<b>Belirgin bir renkte yara bandı kullanıyorum.</b>	37	92,5	39	97,5

## 5. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında Ordu ilinde faaliyet gösteren hazır yemek fabrikası ve hastane mutfağında çalışan personellerin el ve burun boşluklarından swapla örnekler alınarak *S. aureus* ve *E. coli* varlığı aranmış ve bu sayede personellerin hijyenik durumları; aynı zamanda personellere yapılan hijyen farkındalık anketleri ile gıda güvenliği bilgi durumları, meslek alışkanlıkları, mutfak içi hijyen-sanitasyon uygulamaları tespit edilerek elde edilen veriler gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından değerlendirilmiştir.

Çalışma için seçilen iş yerleri aktif olarak kalite yönetim sistemi (ISO 9001:2015- İç denetleme, eğitim, satın alma ve benzeri.) ve HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point- Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları) sistemlerini uygulayan, aynı zamanda ISO 22000:2005 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi belgesi bulunan işletmelerdir.

*S. aureus* stafilokoklar içinde patojen özelliği olan bir türdür. Bu patojeniteyi toksin üreterek, hücrelere girmek yoluyla dokulara yayılarak ve dokularda yıkım reaksiyonlarına yol açarak gerçekleştirir. Öyle ki bu tür sağlıklı bireylerde dahi enfeksiyon meydana getirebilmektedir (Kaya ve Metintaş, 1995; Wertheim, et al., 2005). *S. aureus* tür olarak geçici flora bakterileri arasındadır. İnsanların burunlarına ve boğazlarına yerleşip buralarda uzun süre canlı olarak yaşayabilmektedir. *S. aureus* taşıyıcı bireylerden hava vasıtası ve direk temas yoluyla başka insanlara taşınabilmektedir (Demirci, 2003). Bu nazal ve nazofarinks taşıyıcılığı bireyden bireye değişkenlik göstermektedir. Değişkenlik ırka, yaşa ve antibiyotik kullanımına göre değişebilmektedir (Kaya ve Metintaş, 1995; Wertheim, et al., 2005). Ancak *S. aureus*'ların en fazla ön burun deliklerinde ve çevresinde havalandırmanın fazla olmasından ötürü kolonize olduğu ve taşındığı bildirilmiştir (Erkmen, 2013; Herold, et al., 1998).

Gıda sektöründe görev alan personellerin hazırlanan yiyeceklere nazal taşıyıcı olarak *S. aureus* bulaştırıp hastalık oluşmasına neden olduğu birçok çalışma vardır. Örneğin Richards et al. (1993) Amerika'da yaptığı bir çalışmada yaklaşık 100 kişinin etkilendiği salgından *S. aureus* taşıyıcısı personel sorumlu bulunmuştur. Yine Kuveyt'te meydana gelen bir salgın sonucu 500 gıda personelinin *S. aureus* taşıyıcısı

olup olmadığı test edilmiş ve salgın kaynağı olarak *S. aureus* taşıyıcı gıda personelleri bulunmuştur (Al Buston, et al., 1996). Jones, et al., (2002) *S. aureus*'un kontamine olarak yol açtığı besin zehirlenmelerinin tüm besin zehirlenmeleri içinde %14-20 arasında bir orana tekabül ettiğini ve Amerika'da besin zehirlenmelerine neden olan mikroorganizmalar arasında *S. aureus*'un ikinci sırada yer aldığını bildirmişlerdir. Brizzio et al. (2011) 2008 yılında Arjantin'de kuru fasulyeden kaynaklanan salgında, yine aynı yıl Kitomoto et al. (2009) Japonya'da gerçekleşen 65 kişinin etkilendiği bir öğrenci festivalindeki salgında, salgın nedeni olarak gıdayı hazırlamadan sorumlu işçilerin *S. aureus*'un nazal taşıyıcı olması bildirilmiştir. Yine Gülbandılar (2009) Amerika'da huzurevinde yaşayıp ziyaretler neticesinde hastalanan bireylerde hastalık etkeninin belirti göstermeyen *S. aureus* taşıyıcısı ziyaretçilerden kaynaklandığı rapor edilmiştir.

Taşıyıcıların bir tanesinin bile *S. aureus* enterotoksini üretmesinin bir salgın başlatması için yeterli olması gıda üretim yerlerinde çalışan personellerin gıda güvenliğini sağlamada üstlerine düşen görevin önemini belirtmek için yeterlidir. Bu nedenle personeller gıdaları işleme ve paketlenme esnasında eldivensiz gıdalara dokunmamalı yine personellerin gıdaların üzerlerine aksırıp öksürmeleri engellenmelidir. Personellerin burunlarında taşıyıcı olarak *S. aureus* taşıyabilecekleri ve bunu bulaştırma yoluyla gıda zehirlenmeleri meydana getirebilecekleri her daim göz önünde bulundurulmalıdır (Acco, et al., 2003, Bremer, et al., 2004; Jorgensen, et al., 2005).

Bu çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Her bir aşamada 40'ı el 40'ı burun boşluğu olmak üzere alınan 80 örneğe konvensiyonel yöntemlerle ve akabinde uygulanan PCR yöntemiyle *S. aureus* izolasyonu yapılmıştır. İlk aşamada 25 örnekte *S. aureus* izole edilmiştir. Bu örneklerin 14 tanesi burun, 11 tanesi el örneğidir. Hijyen eğitimi verildikten sonra yapılan ikinci aşamada 23 örnekte *S. aureus* izole edilmiştir. Bu örneklerin 17 tanesi burun, 6 tanesi el örneğidir. İkinci aşamada toplanan örneklerde *S. aureus*'un toplam sayısında görülen %8'lik azalma eğitimin yararlı olduğunu ancak sık aralıklarla tekrarlanması gerektiğini gösterirken aynı zamanda elde edilen bulgular *S. aureus*'a en sık burun mukozasında rastlandığını rapor eden Herold et al. (1998) ile Wertheim et al. (2005) sonuçları ile benzer bulunmuştur.

Çalışmanın her iki aşamasında da burun mukozasında *S. aureus* tespit edilen personellerin çoğunluğunu erkekler oluşturmaktadır. İlk aşamada burun mukozasında *S. aureus* bulunanların %57,1'ini erkekler oluştururken; eğitim sonrası ikinci aşamada %52,9'luk oranını erkekler oluşturmaktadır. Bu oran Shopsin et al. (2000), Cespedes et al. (2002), Mainous et al. (2006), Oğuzkaya-Artan vd. (2008), Marım vd. (2009), Gülbandılar (2009), Erdoğan ve Arslan (2011) ve Sepin-Özen vd. (2013) çalışmalarında *S. aureus* taşıyıcılığının erkeklerde daha fazla görüldüğü sonuçlarıyla paralel bulunmuştur. Bu oranların kadın çalışanlarda daha düşük çıkmasının nedeni kadın personellerin kişisel hijyenine karşı özen göstermesi düşünülebilir.

Çalışmamızın iki aşamasının ortalaması alınarak burun mukozasında *S. aureus* taşıyıcısı olma oranı hesaplanmış ve %38,75 bulunmuştur. Acco et al. (2003) yaptıkları çalışmada meyve işletmesinde görevli personellerin burun mukozalarında *S. aureus* tespiti için yaptıkları çalışmada bu oran %30, Bozkurt vd. (2007) sağlık personelleriyle *S. aureus* nazal taşıyıcılığını belirlemek için bir hastanede yaptığı çalışmada aşçılardaki nazal taşıyıcılık %22,7, Andre et al. (2009) süt işletmelerinde çalışan personellerin burun mukozasında *S. aureus* tespiti için yaptıkları çalışmada *S. aureus* bulunma oranı %32,6, Durak vd. (2010) Konya ve civarındaki gıda işletmelerinde görevli personellerdeki *S. aureus* nazal taşıyıcılığı %13,43, Pala vd. (2010) Bursa'da gıda çalışanları ile yaptıkları çalışmada *S. aureus* taşıyıcılığı %15,2 olarak bildirilmiştir. Erdoğan ve Arslan (2011) Antalya'da otellerde görevli gıda personelleriyle ve yine Antalya ve civarındaki gıda sektöründe çalışan personellerle yapılan çalışmada *S. aureus* nazal taşıyıcılığı sırasıyla %10,2 ve %3,37 (Sepin-Özen, vd., 2013) olarak tespit edilmiştir. Taşıyıcılık oranları kimi çalışmalarda birbirine oldukça yakın bulunurken kimi çalışmalarda birbirinden kayda değer şekilde farklı bulunmuştur. Bu durumun nedeni *S. aureus* izolasyonunda kullanılan farklı kültür teknikleri, değerlendirme kriterleri arasındaki farklılıklar ve örnek alınmadan hemen önce personelin kişisel hijyenine karşı daha özenli oluşu olabilir.

El hijyeni gıda üretim tesislerinde tüketici sağlığını etkileyen önemli bir kontrol noktasıdır. Konu ısıtma işlem görmeden tüketilen gıdalar olduğunda ise bulaş riskini artırdığından ötürü bu önem daha fazla artmaktadır. Çalışmanın ilk aşamasında alınan el örneklerinin %27,5 kadarında *S. aureus*'a rastlanırken; ikinci aşamada alınan el örneklerinin %15 kadarında *S. aureus*' a rastlanmıştır. Ayçiçek vd. (2004)

personellerin ellerindeki mikroorganizma yükünü ölçmek için yaptıkları çalışmada %70 oranında *S. aureus* tespit etmişler ve çalışma sonucunda tecrübeli personellerde *S. aureus* bulunma oranının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda tecrübe ile *S. aureus* taşıyıcılığı arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ( $p>0,05$ ). Lues and Van Tonder (2005) gıda işleyicilerinin ellerinde *S. aureus* varlığı için yaptığı çalışmada *S. aureus* bulunma oranı %88 olarak tespit edilirken, Şayin Sert (2006) Edirne il merkezindeki beş hastane mutfağında çalışan aşçı ve aşçı yardımcılarının ellerinde *S. aureus* tespiti için yaptığı çalışmada *S. aureus* bulunma oranı %83,3 olarak bulunmuştur. Lues and Van Tonder (2005) ve Şayin Sert (2006) çalışmalarında *S. aureus*'ların bu denli yüksek düzeyde tespit edilmesinin sebebinin personellerin ortamdaki *S. aureus* kontaminasyonuna daha fazla maruz kaldığı şeklinde yorumlanabilir. El örneklerinde *S. aureus* tespiti için Aydın vd. (2007) yufka üretim tesisinde çalışan personellerle yaptıkları bir araştırmada *S. aureus* prevalansı %36,17 olarak tespit edilirken, Pamuk vd. (2018) üniversite kantininde çalışan 45 gıda personellerinin el örneklerinde %57,7 oranında *S. aureus*'a rastlanmıştır. Tiryaki (2018) toplu tüketim işletmelerinde tüketime hazır gıdalar ile ilgili personellerin el örneklerinde *S. aureus* tespiti için yaptığı çalışmada tespit edilen pozitif *S. aureus* oranı %2,10 olarak bulunmuştur. Aydın vd. (2007) çalışmasında bulunan *S. aureus* oranı bizim çalışmamızdan daha yüksek bulunurken Tiryaki (2018) çalışmasında bulunan *S. aureus* oranı bizim çalışmamızdan çok daha düşük bulunmuştur. Bu durumların nedeni olarak personellerin aldıkları hijyen eğitimlerinin çeşitleri, uyguladıkları gıda güvenliği yönetim sistemleri, düzenli olarak tabi oldukları denetlemeler ve çalışma ortamlarının sanitasyon farkı olduğu düşünülmektedir. Tiryaki (2018)'nin çalışmasında bulunan *S. aureus* oranının bizim çalışmamızdan çok daha düşük çıkmasının bir diğer nedeni çalışma için seçilen yerlerin iyi üretim uygulamalarına sahip restoranların çalışanları olmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Çalışmanın ilk aşamasında toplamda el ve burun örneklerinde *S. aureus*'a rastlanan çalışanların oranı %47,5 iken eğitim sonrası tekrarlanan çalışmanın ikinci aşamasında çalışanların %50 kadarında *S. aureus*'a rastlanmıştır. Buradan verilen eğitimin personellerin hijyen farkındalıkları üzerinde kayda değer oranda düzeltme sağlarken bu bilgilerinin uygulamaya geçirilmesi kısmında başarılı olunamadığı görülmüştür.

İlk aşamada burun örneğinde *S. aureus*'a rastlanan 14 katılımcının 4 tanesinin ikinci aşamada da burnunda *S. aureus*'a rastlanırken; diğer 13 katılımcının burnunda ilk defa *S. aureus*'a rastlanmıştır. Bu durumda burnunda *S. aureus*'a rastlanan kişi sayısı toplamda 3 kişi artarken, 4 kişinin eğitim öncesi ve sonrası burun temizliği konusunda herhangi bir gelişme kaydedemediği, 10 kişinin burun temizliği konusunda eğitimin faydalı olduğu, geriye kalan 13 kişinin ise eğitim sonrası burun temizliği alışkanlıklarının olumsuz yönde değiştiği gözlemlenmiştir. Eğitim öncesi ve sonrası burnunda *S. aureus* tespit edilen 4 katılımcının anket puanlarına bakıldığında 3 tanesinin eğitim sonrası daha yüksek puan aldığı fakat bunu uygulamaya geçiremediği görülmektedir.

İlk aşamada burnunda *S. aureus*'a rastlanıp ikinci aşamada rastlanmayan 10 kişinin 8' inin eğitim sonrası anket puanının daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum eğitimin büyük oranda işe yaradığını ve eğitimin uygulamaya büyük ölçüde geçirildiğini göstermektedir. Eğitim sonrası alışkanlıklarını değiştiren kişilerin 5 tanesi lise mezunu iken diğer 3 kişi ise ilkökul mezunudur. Bu durum eğitim düzeyinin davranış değişikliği üzerinde kayda değer bir değişim sağlamadığını göstermektedir ( $p>0,005$ ). Bu bireylerin gıda sektöründe çalışma sürelerine bakıldığında 3 yıldan fazla zamandır çalıştığı görülmektedir. Bu durumda 3 yıldan uzun süredir aynı sektörde istihdam edilen personelin işlerini kalıcı gördüklerini ve işleriyle ilgili eğitimleri daha ciddiye aldıklarını göstermektedir.

İlk aşamada el örneğinde *S. aureus*'a rastlanan 11 katılımcının 2 tanesinin ikinci aşamada da ellerinde *S. aureus*'a rastlanırken diğer 4 katılımcının ellerinde ilk defa *S. aureus*'a rastlanmıştır. Bu durum eğitim sonrası 9 kişinin el temizliği alışkanlıklarının olumlu yönde düzeldiğini göstermektedir. Bu kişilerin eğitim sonrası yapılan anketin kişisel hijyen bilgi düzeyi bölümünde tüm sorulara doğru yanıt verdikleri ve bunu iş hayatında da uygulamaya geçirdikleri görülmektedir. Ancak her iki aşamada da ellerinde *S. aureus*'a rastlanan 2 katılımcının da eğitimden sonra yapılan anketin kişisel hijyen bilgi düzeyi bölümündeki tüm sorulara doğru yanıt verdikleri görülmektedir. Bu durum verilen eğitimin katılımcılarda farkındalık oluştursa da davranış değişikliğini tam anlamıyla oluşturmadığını göstermektedir.

*S. aureus* izolatlarının antibiyotik direnç profillerine bakıldığında; 70 izolattan 57 izolat (%81,4) penisilin G' ye dirençli bulunurken, gentamicin (CN), sulfametaksazol (SXT), tetrasiklin (TE), kloramfenikol (C), sefoksitin (CX), siprofloksasin (CIP) ve eritromisine (E) karşı dirençli izolat sayısı sırasıyla 2 (%2,8), 3 (%4,2), 10 (%14), 2 (%2,8), 5 (%7,1), 9 (%12,8), 15 (%21,4) olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamıza paralel şekilde Arıbaş vd. (2001) toplum ve hastane kökenli stafılakok enfeksiyonlarında penisilene sırasıyla %79,27 ve %60 direnç tespit etmişlerdir. Tiryaki (2018) çalışmasında tespit edilen *S. aureus*'ların %75'inin penisilin 'e %25'inin de eritromisin ve mupirosine karşı çoklu direnç geliştirdiği bildirilmiştir. Gülbandır (2009) çalışmasındaki 217 *S. aureus* izolatının %91,74'ünde penisilin G'ye direnç tespit edilmiştir. Penisilin-G'ye olan direncin bu denli yüksek bulunmasında bu antibiyotiğin tedavi için hayvan ve insanlarda çok sık kullanıldığından ileri geldiği düşünülmektedir.

Tondo et al. (2000) süt ürünleri üretimi üzerine çalışan bir fabrikada görevli personelden izole edilen *S. aureus* izolatların gentamisin ve sulfametoksazol/trimetoprim'e duyarlı oldukları bulunmuştur. Özkalp ve Baybek (2003) çalışmasında *S. aureus* suşlarının %87,2'si eritromisine, %85,8 penisilin G ye, %29,8'i trimetoprim-sulfametoksazola, %28,4'ü kloramfenikola ve %9,2'si siprofloksasine karşı dirençli bulunmuştur. Sepin-Özen vd. (2013) yaptığı çalışmada *S. aureus* suşlarının %5,3'ü sefoksitine dirençli bulunmuştur. Oğuzkaya-Artan vd. (2008) Kayseri Asker Hastanesi'nde çalışan personellerden izole ettikleri *S. aureus* suşlarda gentamisine karşı direnç gözlemlenmezken; eritromisine karşı %2,2, trimetoprim-sulfametoksazole karşı %11,1 ve tetrasikline karşı da %16,7 direnç gözlemlenmiştir. Aydın vd. (2001) klinik örneklerden klasik yöntemleri kullanarak 274 izole *S. aureus*'ta penisilin direnci %92,3, eritromisin direnci %21,5 ve siprofloksasin direnci de %7,3 bulunmuştur. Genel olarak antibiyotik duyarlılıkları için yapılan çalışmalarda bulunan sonuçlar çalışmamızla paralel bulunmuştur.

*E. coli*, gastrointestinal sistemde tahribata neden olan bir bakteri türüdür. Gıdalara gıdaları işleyen taşıyıcı personel ya da lağım bulaşmış su ile yıkanan gıdalar vasıtasıyla bulaşıp uygun sıcaklık değerlerinde (10-40 °C) çoğalır ve kusma, ateş, titreme, dizanteri gibi sağlık problemleri meydana getirir (Johns, 1991). Toplu yemek

üretilen işyerlerinde çalışan personeller tuvalet ihtiyaçlarını iş yerlerindeki tuvalet ile gidermektedir. Bu durum gereken hijyenin sağlanmadığı iş yerlerinde dışkı kökenli mikroorganizmaların gıdalara bulaşmasına neden olabilmektedir. *E. coli*'nin hastalık yapıcı özelliğe sahip türleri içerisinde en büyük etkiye sahip türü olan Enterohemorajik *E. coli* (EHEC) türünün CDC Birleşmiş Milletler raporlarına göre her yıl 63.000 vakada enfeksiyona neden olması *E. coli*'nin gıda kontaminasyonunun engellenerek hastalık meydana getirmesinin önlenmesini oldukça önemli kılmaktadır (CDC, 2014).

Bu çalışmada ilk seferinde 40'ı el 40'ı burun boşluğu olmak üzere alınan 80 örneğe yapılan konvensiyonel ve akabinde yapılan PCR uygulamasından sonra sadece 1 örnekte (%1,25) *E. coli* izole edilirken, çalışmanın eğitim sonrası ikinci aşamasında *E. coli* izolasyonu gerçekleşmemiştir.

Gıda çalışanlarının ellerinde *E. coli* varlığının arandığı pek çok çalışma mevcuttur. Örneğin Fidan ve Ağaoğlu'nun (2004) yaptıkları çalışmada 20 aşçı ve 20 aşçı yardımcısının ellerinde rastlanan *E. coli* oranı sırasıyla %75 ve %70 bulunmuştur. Yine Ayçiçek vd (2004) gıda sektöründe çalışan personellerin ellerindeki mikroorganizma yükünü ölçmek için yaptıkları çalışmada %7,7 oranında *E. coli* tespit edilmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde Lues and Van Tonder (2005) gıda işleyicilerinin ellerinde *E. coli* varlığı için yaptığı çalışmada sadece 1 personelin ellerinde *E. coli*'lerin belirlenen limiti aştığı, Şayin Sert (2006) Edirne il merkezindeki beş hastane mutfağında çalışan aşçı ve aşçı yardımcılarının ellerinden toplanan toplamda 60 örneğin %1,67'sinde *E. coli* varlığına rastlanması çalışmamızla benzer bir sonuç meydana getirmiştir. Pamuk vd. (2018) üniversite kantininde çalışan 45 gıda personellerinin el örneklerinde %57,7 oranında *E. coli*'ye rastlanmıştır. El örneğinde *E. coli*'ye rastlanması dışkı ile bulaşı gösterdiği bilgisi dikkate alındığında çalışmamızda sadece 1 personelin elinde *E. coli*'ye görülmesi çalışanların tuvalet sonrası hijyen uygulamalarına dikkat ettiklerini göstermektedir.

Çalışmamızda el örneğinde *E. coli* rastlanan katılımcının eğitim sonrası anketten aldığı puan yükselmiştir ve eğitimde edindiği bilgileri iş hayatında uygulamaya koyduğu görülmektedir. Yine de el örneğinde ilk aşamada *E. coli*'ye rastlanan personelin bulunduğu kurumda 10 yıldan fazla bir süredir çalışıyor olması ve en az 20

defa hijyen eğitimine katılmış olması işine gerektirdiği ciddiyete sahip olmadığını göstermektedir.

Tespit edilen *E. coli* izolatı AMC, AMP antibiyotiklerine direnç gösterirken; CN, SXT, C, FOX, CIP antibiyotiklerine duyarlı ve TE antibiyotiğine karşı ise orta duyarlıdır.

Türkiye’de gerçekleştirilen çalışmalarda *E. coli* suşlarının amoksisilin-klavulanat direnci %13-45 (Baykan, vd., 2001), ampisilin dirençler ise %61-100 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Arslantürk, vd., 1999).

Şahin vd. (2004) idrar örneklerinden hastane infeksiyonu etkeni olarak izole edilen 151 *E. coli* suşunda %77 oranında ampisilin, %44 oranında amoksisilin-klavulanik asit, %16 oranında gentamisin, %17 oranında siprofloksasin ve %43 oranında trimetoprim-sulfametoksazol direnci tespit etmişlerdir.

Aytaç vd. (2015) yılında *E. coli*’lerin çeşitli antibiyotiklere karşı dirençliliğini ölçtükleri çalışmaya göre 2010 yılında 1958 *E. coli* suşunun sırasıyla AMC, AMP, CN, SXT, CIP antibiyotiklerine karşı direnci %34,4-%69,2-%12,8-%41,9- %14,9 , 2011 yılında 2335 *E. coli* suşunun aynı antibiyotiklere direnci sırasıyla %37,1-%60,2-%16,7-%47,8-%28,9, 2012 yılında 2722 *E. coli* suşunun aynı antibiyotiklere karşı direnci sırasıyla %29,1-%59,6-%14,3-%43,2-%21,4, 2013 yılında 3003 *E. coli* suşunun aynı antibiyotiklere direnci sırasıyla %29,9-%61,1-%15,1-%45 -%29,7 iken 2014 yılının 6 aylık süresinde 1576 *E. coli* suşunun yine aynı antibiyotiklere karşı direnci sırasıyla %18,5-%58,9-%16,8-%40,3-%28,3’tür.

Sağlam vd. (2012) çalışmasından izole edilen *E. coli*’lerin %34,9’u TMP/SMX’e, %32,8’i siprofloksasine, %31,3’ü amoksisilin-klavulonik aside ve %19,3’ü gentamisine karşı dirençli bulunmuştur.

*E. coli* bakterisinin siprofloksasin direncinin tespiti için yapılan çalışmalarda Sağlam vd. (2012) %32,8, Zengin vd. (2014) 2009-2012 yılları arasında siprofloksasin direncini %33 ve Aktaş vd.(2014) %37 olarak rapor etmişlerdir.

*E. coli*’nin trimetoprim- sulfametoksazol direncini yaptıkları çalışmalarda Sağlam vd. (2012) %34,9, Duman vd. (2014) %36 olarak rapor etmişlerdir.

Çetin vd. (2006)'nın yaptığı çalışmalarda *E. coli* suşlarının ampisilin direnci %27, Zengin vd. (2014)'nin ise %55 bulunmuştur.

İgan ve Hancı (2020) çalışmasında izole edilen gram negatif *E. coli* suşlarının Amoksisilin/Klavulanik asite direnci %67,3, ampisiline direnci %78,8, gentamisine direnci %28,8, trimetoprim/ sülfametoksazole karşı direnci %19,2, sefoksitine karşı direnci %40 ve siprofloksasine karşı direnci de %44,2 bulunmuştur.

Yel vd. (2020) çalışmada izole edilen *E. coli* suşlarının ampisilin direnci %25,4, trimetoprim/ sülfametoksazol direnci %44 ve siprofloksasin direnci %22,3 bulunmuştur.

Anket çalışması 23 (%57,5)'ü kadın, 17 (%42,5)'si erkek olmak üzere toplam 40 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Hijyen eğitimi öncesi anketlerden alınan ortalama puanlar kıyaslandığında her iki ankette erkek katılımcıların ortalama puanının daha yüksek olduğu görülmüştür. Puanlar arasındaki fark Oğur ve Erkan (2019) çalışmalarındaki gibi birbirlerine oldukça yakındır.

Katılımcıların eğitim düzeyleri ile hijyen farkındalıkları kıyaslandığında eğitim durumları ile hijyen bilgi düzeyi farkındalıkları arasında anlamlı bir fark gözlemlenememiştir ( $p>0,005$ ). Bu durum Koçoğlu vd. (2002) çalışmasındaki hijyen bilgi düzeyleri ile katılımcıların eğitim düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı savını destekler nitelikte iken; Şanlıer vd. (2010) otel personelleri ile yaptıkları çalışma sonucuna göre personellerin eğitim düzeyleri ile hijyen farkındalık durumlarının arasında anlamlı bir fark bulunduğu görüşünü ise desteklememektedir ( $p<0,005$ ).

Katılımcıları üretimde görevli (baş aşçı, aşçı, aşçı yardımcısı ve kasap) ve servis ile temizlikte görevli (servis elemanı ve bulaşıkçı) olarak iki gruba ayırdığımızda üretimde görevli personelin servis ve temizlikte görevli personele göre hijyen farkındalıklarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızın aksine Rebouças et al. (2017) Salvador/ Brezilya'da bir otelin restoranında gıda çalışanları, baş aşçı ve yöneticilerin hijyen bilgi düzeylerini ölçmek için yaptıkları çalışmada restoran çalışanlarının (garsonların) baş aşçı ve işletme yöneticilerine göre hijyen bilgi düzeyleri daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada gıda sektöründe ilk kez çalışma deneyimi olan personelin daha önce gıda sektöründe istihdam edilmiş personele göre eğitim öncesi anketlerde ortalama

puanları daha yüksek iken; eğitim sonrası anketlerde daha önce gıda sektöründe deneyimi olan personellerin ortalama puanları daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak gıda sektöründe daha önce deneyimi olma durumunun eğitim hijyen farkındalığı üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür ( $p>0,005$ ).

Halk eğitim merkezleri tarafından açılan kurslardan alınan hijyen eğitim belgesi bu tip toplu yemek üretimi yapan firmalarda çalışan personellerin alması mecburi olan bir belgedir. Çalışmamızın ilk aşamasında hijyen belgesi bulunmayan %4'lük kesimin ikinci aşamada belgeyi edinmeleri İlçe Tarım Müdürlüğü tarafından yapılan denetlemelerin sıklığı ile alakalıdır. Öyle ki denetlemeler ne kadar sık olursa bu konuya verilen önem o derece yüksek olmaktadır.

Çalışmamızda ortalama %11'lik bir kesim aldıkları hijyen eğitimini yeterli bulmamaktadır. Bu durum eğitimin süresinin kısa oluşundan ve bilgilerin kalıcı olmamasından, firmanın iş yoğunluğundan ötürü verdikleri eğitimi minimum sürede tutmalarından kaynaklı olduğu görülmektedir. Eğitimi yeterli bulmayan personellerin iş yerinde çalışma sürelerine bakıldığında 3 yıldan az bir zamandır çalıştıkları görülmektedir. Bu da bu eğitimi kendilerinden tecrübeli olan diğer personellere göre daha az almış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kritik kontrol noktaları ile ilgili sorulara hijyen eğitimi sonrası yapılan ankette verilen doğru yanıt yüzdesi artmıştır. Bu durum eğitimim hijyen bilgi düzeylerinde olumlu değişiklik yaptığını göstermektedir. Eğitim öncesi ve sonrası bu sorulara doğru yanıt veren personellerin işyerindeki iş tanımlamalarına bakıldığında kritik kontrol noktaları ile ilgili bilgi gerektiren bölümlerde çalıştıkları görülmektedir. Kritik kontrol noktalarıyla ilgili Özay (2000) yaptığı bir çalışmaya göre "Soğuk depoların sıcaklıkları en fazla kaç derece olmalıdır?" sorusuna sırasıyla dört ve beş yıldızlı otellerde çalışanların %27,8'i ve %48,5'i doğru yanıt vermiştir. "Dondurulmuş besinler kaç °C'de saklanmalıdır?" sorusuna sırasıyla dört ve beş yıldızlı otellerde çalışanların %16,7'si ve %1,5'u doğru yanıt vermiştir. Bu çalışmalar ile çalışmamız kıyaslandığında kritik kontrol noktaları ile ilgili bilgi düzeyinin katılımcılarımızda daha yüksek olduğu görülmektedir.

Bakterileri kalıcı bir şekilde yok etmek için hangi ürününün kullanılacağı, gıda kaynaklı hastalıkların hangi durumlarda oluşabileceği, bir yiyeceğin tüketildiğinde

gıda zehirlenmesine neden olup olmayacağını nasıl anlaşılacağı, besin zehirlenmesinin en yaygın belirtisinin ne olduğu, elleri kurulamak için hangi malzemenin kullanılmasının daha doğru olduğu, bakterilerin çoğalmasında nelerin etkili olduğu, yemeklerin işlenmesinde kullanılan tahta ve bıçak renklerinin hangisinin hangi malzeme için kullanılacağı ve besin zehirlenmesinin en yaygın belirtisinin ne olduğu ile ilgili sorulara eğitim öncesi yapılan ankete göre doğru cevap veren kişi sayısı artmıştır. Tüm bu sorulara verilen doğru yanıtların %100'ü bulması gıda güvenliği bakımından oldukça önemlidir ve verilen eğitimin personellerin bilgi düzeyleri üzerindeki olumlu etkisi eğitimlerin sık aralıklarla tekrarlanmasının faydalı olacağını göstermektedir.

Ellerin hangi işlemlerden sonra yıkanması gerektiği sorusuna katılımcıların hepsi eğitim öncesi ve sonrası doğru yanıt vermiştir. Bu durum el hijyeni ile ilgili teorik bilginin tüm personelde kalıcılaştığı sonucunu gösterirken; ellerin en az kaç saniye yıkanması gerektiği sorusuna doğru yanıt veren katılımcı sayısı ise artmıştır. Bu durum eğitimin işe yaradığını göstermektedir. Green et al. (2007) gıda çalışanlarının el yıkama durumu ile ilgili yaptıkları çalışmada ise personellerin ancak %27'sinin doğru el yıkama işlemlerine uydukları görülmüştür. Şanlıer vd. (2002) dört yıldızlı otellerde çalışan gıda çalışanlarının doğru zamanlarda el yıkama oranı %61,1 olarak bildirilmiştir.

*S. aureus*' un saç diplerinde kolonize olarak bulunmasından dolayı üretimde ve serviste görev alan personel mutlaka bone ve kep kullanmalıdır. Aksi takdirde deride bulunan herhangi bir lezyondan dökülen saç ve kepekler gıdaya bulaşabilmektedir. Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı bilgi düzeyinin ölçüldüğü bölümde yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında saç bonesi kullanılıp kullanılmadığının sorgulandığı soruya her iki ankette katılımcıların tamamı kullandığı yönünde yanıt vermiştir.

Gıda hazırlama işyerlerinde çalışan personellerin elleri bakteriler için önemli bir kontaminasyon kaynağıdır. Özellikle Staphylococcus ve Micrococcus türü bakteriler ellerde bulunan gözeneklerden, çizik ve çatlaklardan kolayca besinlere bulaşır. Bu nedenle, personellerin hem çalışma esnasında hem de çalışmaya başlama öncesinde ve sonrasında ellerini hijyenik bir şekilde ve sürede iyice temizleyip ardından eldiven kullanmalıdırlar. Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı bilgi düzeyinin ölçüldüğü

bölümde yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında tek kullanımlık eldiven kullanılıp kullanılmadığının sorgulandığı soruya her iki ankette katılımcıların tamamı kullandığı yanıtını vermiştir. Uygulama aşaması incelendiğinde personellerin verdiği yanıtlarla uygulamalarının örtüştüğü görülmüştür.

Mutfakta ve serviste görevli personelin yüzük, bileklik, saat gibi takılar takması el hijyeni sağlamada problem yaratabilmektedir. Çünkü takılar ter, toz, kir gibi bileşenler barındırarak bakteri gelişimine elverişli bir kontaminasyon kaynağı haline gelebilmektedirler. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında herhangi bir takı (mücevher, yüzük, saat ve saire.) takıp takmadığının sorgulandığı soruya katılımcıların verdiği doğru yanıt eğitim sonrası artmıştır. Bu durum verilen eğitimin işe yaradığını göstermektedir.

Mikroorganizmalara soğuk algınlığı gibi hastalıklarda burundan ellere oradan da yiyeceklere taşınabilmektedir. Bu nedenle personeller nefes alıp verirken bir koruyucu kullanmalıdırlar. Aksi takdirde mikroorganizmalar yiyeceklere bulaşabilir. Katılımcıların yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanıp kullanmadığının sorgulandığı soruya eğitim sonrası yapılan ikinci ankette katılımcıların verdiği doğru yanıt artmıştır. Bu durum eğitimin personellerin hijyen farkındalıkları üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Köksal vd. (2016) İzmir’de sağlık kurumlarına yemek dağıtan bir gıda işletmesi ile yaptıkları çalışmaya göre çalışanların maske kullanımı %60 eldiven kullanımı ise %88 bulunmuştur. Yine Samsun’da hastane mutfaklarında görevli mutfak çalışanlarının baz alındığı bir çalışmada maske kullanım oranı %20, eldiven kullanım oranı ise %60 bulunmuştur (Dündar, vd., 2000). Bu çalışmalar ile çalışmamız kıyaslandığında katılımcılarımızın farkındalıklarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Mikroorganizmaların yayılabilmesi için tırnaklar arasındaki kirler önemli bir kontaminasyon kaynağıdır. Bu sebeple tırnaklar her daim kısa ve temiz olmalıdır ve günlük kontrolü sağlanmalıdır. Katılımcıların kişisel hijyenle alakalı bilgi düzeyinin ölçüldüğü bölümde tırnaklarına düzenli bakım (kesme, tırnak aralıklarında kalan kirleri temizleme ve saire.) yapılıp yapılmadığının sorgulandığı soruya eğitim öncesi ve sonrası katılımcıların tamamı doğru yanıtları vermişlerdir. Bu durum kişisel

hijyenle alakalı bu konuların personellerce ciddiye alındığını ve uygulama aşamasında hayata geçirildiğini göstermektedir.

Bayan personellerin yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında tırnaklarında ojenin bulunup bulunmadığının sorgulandığı soruya, erkek personellerin ise aynı işlemler esnasında bıyıklı bir şekilde çalışıp çalışmadığının sorgulandığı soruya katılımcıların tamamı doğru yanıt vermiştir. Koçoğlu vd (2002), Sivas'da 317 gıda işletmesinde görevli 494 gıda işçisiyle yaptıkları çalışmada personellerin sadece yarısının genel görünüşlerine (saçları, sakalları, tırnakları, iş kıyafetleri ve benzeri.) dikkat ettikleri görülmüştür.

Katılımcıların her birinin 2 takım halinde iş kıyafeti mevcuttur. Bu nedenle yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında giydikleri iş kıyafetlerini ne sıklıkla yıkadıkları sorusuna, kıyafetlerini her gün yıkayanlarla iki günde bir yıkayan katılımcıların uygulamaları doğru yanıt olarak kabul edilmektedir. Bu durumda eğitim sonrası doğru yanıt veren katılımcı sayısı artmakla beraber kıyafetini haftada bir yıkadığını söyleyen 2 katılımcının iş yerinde çalışma süresine bakıldığında 1 yıldan az olduğu görülmüştür. Bu durum aldıkları eğitim sayısı ile bilgilerin gündelik iş hayatına geçirilmesi konusunda paralellik olduğu göstermektedir.

İş kıyafetlerinin ceplerinde herhangi bir kişisel eşyanın bulunup bulunmadığının sorgulandığı soruya katılımcıların verdiği doğru yanıt eğitim sonrası uygulanan ankette artmıştır. Gıda işletmelerinde çalışan personelin çapraz bulaşa sebebiyet vermesi nedeniyle ceplerinde herhangi bir eşya taşınması doğru değildir. Personellerin ceplerinde taşıdıkları kişisel eşyalar sorgulandığında kalem, cep telefonu, cüzdan gibi eşyalar olduğu görülmüştür.

Personellerin ağızları *S. aureus* bakteri açısından iyi bir kaynak olduğundan ötürü çalışma esnasında ya da üretim alanında personelin herhangi bir şey yiyip içmemelidir. Yemek üretim alanında yemek yenilip yeme durumunun sorgulandığı soruya katılımcıların verdiği doğru yanıt eğitim sonrası artmıştır. Bu durum verilen eğitimin işe yaradığını göstermektedir.

Özellikle solunum yollarından kaynaklı bir hastalık meydana geldiğinde (öksürük, nezle gibi) personeller yiyeceklerden uzak dursa dahi personel kaynaklı enfeksiyonun yiyeceğe taşınması söz konusu olabilir. Bundan dolayı eller öksürük,

hapşırık gibi durumlarda beklemeden yıkanmalı kullanılan mendiller tek kullanımlık olmalı ve enfeksiyon durumu daha ciddi olanlar çalıştırılmadan hastanelerin enfeksiyon kliniklerine yönlendirilmelidir. Herhangi bir enfeksiyon hastalığına (ishal, kusma ve saire.) yakalandıklarında ne yaptıklarının sorgulandığı soruya katılımcıların tamamı eğitim öncesi ve sonrası doğru yanıtı vermişlerdir. Bu durum personellerin enfeksiyon hastalıklarında yapması gerekenlerle ilgili yeterli ve doğru bilgi düzeyine sahip olduklarını göstermektedir.

Yemek üretim alanı ve tuvalet için ayrı iş terliklerinin kullanılması başta çapraz bulaşın önlenmesi olmak üzere hijyenik ortamın sağlanabilmesi bakımından elzemdir. Yemek üretim alanı ve tuvalet için ayrı iş terliklerinin kullanılıp kullanılmadığının sorgulandığı soruya katılımcıların eğitim öncesi ve sonrası verdiği doğru yanıt sayısı değişmemiştir. Bu durum eğitimin farkındalık yaratsa da temin edilecek ekipmanın firma tarafından sağlanmasının geciktirilmesinden kaynaklanmakta olduğu görülmektedir.

Ellerde bulunan yaralar ya da lezyonlar bakteri üremesi ve enfeksiyon meydana gelmesi için uygun ortam oluşturmaktadır. Bu durumdan dolayı böyle bir durumda personelin direk üretim alanında çalıştırılmaması veya yarası çok iyi bir biçimde kapatılarak çalıştırılması gerekmektedir. Ellerde meydana gelen herhangi bir kesik, yara, bere durumlarında ne yaptıklarının sorulduğu soruya ilk ankete göre katılımcıların verdikleri doğru cevap sayısı artmıştır. Bu durum eğitimin işe yaradığını göstermektedir.

## 6. SONUÇ

Gıda sektörü çalışanları kişisel hijyenlerine dikkat etmemesi ve taşıdığı mikroorganizmaları gıdalara bulaştırması yoluyla halk sağlığını tehlikeye sokarak gıda kaynaklı salgınlara sebebiyet vermekte önemli bir rol oynarlar. Çalışmamızda katılımcıların ellerinden ve burun boşluklarından toplam 48 *S. aureus* izolatu ve 1 adet *E. coli* izolatu edinilmiştir.

Personelde *S. aureus* varlığı hem personellerin kişisel temizliklerine gereken kadar özen göstermemesinden hem de üretim alanının gereken hijyenik kurallara uygun olarak sanitize edilmemesinden kaynaklanmaktadır.

Bir personelde rastlanan *E. coli* izolatu ise fekal kaynaklı bir mikroorganizma olmasından ötürü tuvalet sonrası ellerin gereken özende yıkanmadığını göstermektedir. Bundan dolayı gıda işletmelerinde bulunan tuvaletlerde gereken hijyen tedbirleri alınmalı ve personellere yönelik hijyen eğitimleri sıklıkları artırılarak gereken kontroller yapılmalıdır. Tuvaletlere asılacak hijyen uygulamaları ile ilgili bilgilendirmeler personellere hatırlatıcı görev görmesi bakımından faydalı olacaktır.

Hijyen eğitimleri verilirken önemli olan personele birtakım bilgileri ezberletmek değil nedenlerini anlatarak davranış değişikliğini sağlamak olmalıdır. Personellerin hijyen bilgi düzeylerini ve hijyen uygulamalarını ölçmek için yapılan anketlerimizde tüm personellerin aldıkları puanlar hijyen eğitimi sonrasında yükselmiştir. Bu durum hijyen eğitiminin davranış değişikliği yaratmada ve personeli eğitmede ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda katılımcıların ortalama %11'lik bir kesimi aldıkları hijyen eğitimini yeterli bulmamaktadır. Bu durum eğitimin süresinin kısa oluşundan ve bu nedenle bilgilerin kalıcı olmamasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Bu durumu ortadan kaldırmak için eğitimlerin gereken sürede yapılması ve personelde davranış değişikliği oluşturabilmesi için gerekirse iş başında eğitim verilmesi sağlanmalıdır.

Anketlerden alınan puanlarla personelin iş tecrübesi kıyaslandığında daha uzun süre çalışanların daha bilgili olduğu görülmüştür. Bu durum hijyen eğitimlerini kendilerinden tecrübeli olan diğer personellere göre daha az almış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tüm personellerde aynı hijyen farkındalığını yaratabilmek için verilen hijyen eğitimlerin sıklığı ve süresi personellerin

deneyimlerine göre değiştirilebilir ve personellere yapılan yazılı sınavlar doğrultusunda en fazla bilgisiz olunan konular belirlenip eğitimde bunlar üzerinde daha fazla durulması, personellere çalıştığı iş konusundaki eğitimlerinin ayrı bir şekilde daha ayrıntılı olarak verilmesi sağlanıp, firma içinde personel sirkulasyonu mümkün olduğunca minimum tutulmalıdır.

Kritik kontrol noktaları gıdaların üretim ve tüketim aşamalarının her birinde dikkat edilmesi gereken önemli bir konudur. Bu konu ile ilgili bilgi düzeyinin tüm personelerde tam olması için aralıklarla yazılı sınavların tekrarlanıp pasif öğrenmeden/sunum dinleme, aktif öğrenme/yazılı sınavla test sistemine geçilmesi ya da kritik kontrol noktaları ile ilgili bilgi gerektiren bölümlerde çalışan personellerin zaman zaman firma içerisinde görev değişimi sağlanarak bu konuda deneyim edinmelerine fırsat yaratılmalıdır.

Araştırma sonucunda hijyen anketinden aldıkları puanlar kıyaslandığında erkek personellerin kadın personellerden, üretimde çalışan personellerin serviste çalışan personellerden daha yüksek hijyen farkındalıkları oldukları ve kişisel hijyenle ilgili uygulamaları gıda sektöründe tecrübeli bireylerin daha fazla uyguladıkları görülmüştür. Eğitim seviyesi yüksek olan personellerin düşük olan personellere göre hijyen bilgi düzeylerinde ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Personeller firmanın belirlediği periyodlarla düzenli olarak eğitim almasına rağmen çalışmamız sırasında verilen eğitimin hemen akabinde yapılan hijyen anketinden istisnasız tüm katılımcılar daha yüksek puan almışlardır. Bu durum personellerin bilgi düzeylerinde kalıcı bir iyileşme sağlanabilmesi için hijyen eğitiminin verilme sıklığının artırılması gerektiğinin göstergesidir.

## KAYNAKLAR

- Acco, M., Ferreira, F.S., Henriques, J.A.P., Tondo, E.C. (2003). "Identification of multiple strains of Staphylococcus aureus colonizing nasal mucosa of food handlers." *Food Microbiology*. 20 (5). 489–493.
- Aktaş, N. ve Özdoğan, Y. (2008). *Toplu Yemek Hizmeti Veren Bazı Kurumların TS 8985'e Göre Değerlendirilmesi*. <http://www.nilufer.bel.tr>. Erişim tarihi: 20.05.2019.
- Aktaş, S.Ç., Gençer, S., Batırel, A., Haciseyitoğlu, D., Özer, S., CLSI ve EUCAST. (2014). "Önerilerine göre genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz üreten escherichia coli idrar izolatlarında fosfomisin duyarlılığı." *Mikrobiyol Bülteni*. 48 (4). 545-55.
- Al Bustan, M.A., Udo, E.E., Chugh, T.D. (1996). "Nasal carriage of enterotoxin-producing Staphylococcus aureus among restaurant workers in Kuwait City." *Epidemiology and Infection*. 116. 319-22.
- Alekshun, M.N., Levy, S.B. (2007). "Molecular mechanisms of antibacterial multidrug resistance." *Cell*. 128 (6). 1037-1050.
- Alpuğuz, G., Erkoç, F., Mutluer, B., Selvi, M. (2009). "Gençlerin (14-24 yaş) gıda hijyeni ve ambalajlı gıdaların tüketimi konusundaki bilgi ve davranışlarının incelenmesi." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 66 (3). 107-15.
- Andre, M.C., Campos, M.R.H., Borges, L.J., Kipnis, A., Pimenta, F.C., Serafini, A.B. (2009). "Comparison of staphylococcus aureus isolates from food handlers, raw bovine milk and Minas Frescal cheese by antibiogram and pulsed-field gel electrophoresis following smal digestion." *Food Control*. 19. 200-207.
- Angelillo, I.F., Viggiani, N.M., Rizzo, L., Bianco, A. (2000). "Food hand lersand food borne disease: knowledge, attitudes, and reported behavior in Italy." *Journal of Food Protection*. 63 (3). 381-5.
- Anonim. (1930). *1580 Sayılı Belediye Yasası*. Resmi Gazete; 14.04.1930, sayı:1471. Yayımlandığı düstur: Tertip:3, cilt:11, sayfa:80. İnternet adresi: <http://www.yds.gov.tr/dosyalar/1326978039-1580.pdf>, 1930. Erişim tarihi: 12.9.2019.
- Anonim. (2005). *Asp. Portör uygulamaları*. syf. 1. <http://www.saglik.gov.tr/halksagligilab/portor>, 2005.
- Anonim. (2010). *5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu*, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100613-12.html>, 2010. Erişim tarihi: 12.09.2019.
- Anonim. (2011). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi:29.12.2011, Resmi Gazete Sayısı: 28157 (3.mükerrer). [https://kms.kaysis.gov.tr/\(X\(1\)S\(g3wbzl5ri3ls2fl2rok2vcr1\)\)/Home/Goster/40873?AspxAutoDetectCookieSupport=1](https://kms.kaysis.gov.tr/(X(1)S(g3wbzl5ri3ls2fl2rok2vcr1))/Home/Goster/40873?AspxAutoDetectCookieSupport=1)
- Anonim. (2013). *Hijyen Eğitimi Yönetmeliği* <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130705-3.htm>, 2013. Erişim tarihi: 12.09.2019.
- Anonim. (2015). Ulusal Mikrobiyoloji Standartları (UMS) Enterohemorajik Escherichia coli (EHEC) Enfeksiyonunu Mikrobiyolojik Tanısı. TC Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim. (2017). *Sektör 400 bin kişiye istihdam sağlıyor*. <http://www.hizmetix.com.tr/catering/sector-400-bin-kisiye-istihdamsagliyor/1134>, 2017. Erişim tarihi: 29.10.2017.

- Anonim. (2018). *Ordu'da Gıda Güvenliği Dergisi* Yıl:12 Sayı:31. <https://ordu.tarimorman.gov.tr/Belgeler/G%C4%B1da%20Dergisi/Ordu%27da%20G%C4%B1da%20G%C3%BCvenli%C4%9Fi%2031.%20Say%C4%B1.pdf> Erişim tarihi: 03.12.2020.
- Anonymous. (1968). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 17 109–110.
- Anonymous. (1976). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 25. 317–318.
- Anonymous. (1983a). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 32. 183–184.
- Anonymous. (1983b). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 32. 294–295.
- Anonymous. (1986). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 35. 15–716
- Anonymous. (1989). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 38. 417–418.
- Anonymous. (1992). U.S. Food and Drug Administration. The Center for Food Safety and Applied Nutrition. (US FDA/ CFSAN, 1992). Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook: Staphylococcus aureus. Retrieved March 2010, from <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/chap3.html>.
- Anonymous. (1997). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 46. 1189–1191.
- Anonymous. (2012). Saúde Brasil. 2011 Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Dados epidemiológicos- DTA período 2000 – 2011.
- Appelbaum, P.C. (2007). “Reduced glycopeptide susceptibility in methicillin resistant Staphylococcus aureus (MRSA).” *International Journal of Antimicrobial Agents.* 30 (5). 398- 408.
- Arıbaş, E.T., Özcan, M., Altındış, M. (2001). “Klinik örneklerden izole edilen stafilocokların antibiyotik direnç oranları.” *İnfeksiyon Dergisi.* 15. 73-7.
- Asao, T., Kumeda, Y., Kawai, T., Shibata, T., Oda, H., Haruki, K., Nakazawa, H., Kozaki, S. (2003). “An extensive outbreak of staphylococcal food poisoning due to low-fat milk in Japan: estimation of enterotoxin A in the incriminated milk and powdered skim milk.” *Epidemiology and Infection.* 30. 33–40.
- Atasever, M. (2000). “Besin işyerlerinde: hijyen, besinlerin hazırlanması ve muhafazası” *Yeni Yüzyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* 11(2). 117-122.
- Atılan, M. (2008). *Adana'da toplu beslenme yapılan bazı kurumların menülerinin değerlendirilmesi ve tüketici görüşlerinin belirlenmesi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Ayaz, N. ve Acar, A. (2018). *Turizm İşgörenleri İçin Gıda Güvenliği El Kitabı.* Ankara: Detay Yayıncılık.
- Ayçiçek, H., Aydoğan, H., Küçükarslan, A., Baysallar, M., Başustaoğlu, A.C. (2004). “Assessment of the bacterial contamination on hands of hospital food handlers” *Food control.* 15.253-259.
- Aydın, A., Aksu, H., Arun, Ö.Ö. (2007). “Hygienic properties of food handlers and equipment in food production and sales units.” *Medycyna Weterynaryjna.* 63. 1067-1070.

- Aydın, A., Sudagıdan, M., Muratoglu, K. (2011). "Prevalence of staphylococcal enterotoxins, toxin genes and genetic relatedness of foodborne Staphylococcus aureus strains isolated in the Marmara Region of Turkey." *International Journal of Food Microbiology*. 148. 99–106.
- Aydın, N., Gültekin, B., Eyigör, M., Gürel, M. (2001). "Klinik örneklerimizden izole edilen stafilocokların antibiyotik direnci." *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2 (3). 20-26.
- Aytaç, Ö., Mumcuoğlu, İ., Çetin, F., Aksoy, A., Aksu, N. (2015). "Erişkin hastalarda toplum kaynaklı üriner sistem enfeksiyonlarından izole edilen Escherichia coli suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının yıllara göre değişimi (2010-2014)." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 72 (4). 273 – 280.
- Azizoğlu, R.O. (2005). *Influence of antibiotic, acid, and salt stress on resistance of escherichia coli o157:h7*. Yüksek Lisans Tezi. North Carolina State University, Food Science, North Carolina.
- Axthelm, F., Casse, O., Koppenol, W.H., Nauser, T., Meier, W., Palivan, C.G. (2008). "Antioxidant nanoreactor based on superoxide dismutase encapsulated in superoxide-permeable vesicles." *The Journal of Physical Chemistry B*. 112 (28). 8211-7.
- Balaban, N., Rasooly, A. (2000). Staphylococcal enterotoxins. *International Journal of Food Microbiology*. 61. 1–10.
- Baş, M. (2004). *Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP*. Ankara. 1. Baskı, Sim Matbaacılık.
- Baykan, M., Kaya, M., Arslan, U., Baysal, B. (2001). "İdrar örneklerinden izole edilen E. coli suşlarının antimikrobiklere duyarlılıklarının değerlendirilmesi." *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 8. 15.
- Belanger, L., Garenaux, A., Harel, J., Boulianne, M., Nadeau, E., Dozois, C.M. (2011). "Escherichia coli from animal reservoirs as a potential source of human extraintestinal pathogenic E. coli." *FEMS Immunology and Medical Microbiology*. 62 (1). 1–10.
- Bhatia, A. and Zahoor, S. (2007) "Staphylococcus aureus enterotoxins: a review." *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 1 (2). 188-97.
- Bilgehan, H. (2002). *Klinik mikrobiyolojik tanı*. İzmir. 3.baskı. Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi.
- Bilici, S. (2008). *Toplu beslenme sistemleri çalışanları için hijyen el kitabı*. Ankara: T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Beslenme Bilgi Serisi.
- Birer, S. (2002). *Yemek Hazırlama, Pişirme ve Servisinde Dikkat Edilmesi Gereken Sağlık ve Temizlik Kuralları. Turizmde Sağlık ve Beslenme Sorunları ve Çözümler Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Alanya,. s. 172-183.
- Bone, F.J., Bogie, D., Morgan-Jone, S.C. (1989) "Staphylococcal food poisoning from sheep milk cheese." *Epidemiology and Infection*. 103. 449–458.
- Bozkurt, H., Bayram, H., Güdücüoğlu, H., Berktaş, M. (2007). "Y.Y.Ü. Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi personelinde nazal Staphylococcus aureus taşıyıcılığı ile metisiline direnç oranlarının araştırılması." *Van Tıp Dergisi*. 14. 52-6.
- Bradford, P.A. (2001). "Extended-spectrum beta-lactamases in the 21st century: characterization, epidemiology, and detection of this important resistance threat." *Clinical Microbiology Reviews*. 14 (4). 933-51. <http://dx.doi.org/10.1128/CMR.14.4.933-951.2001> PMID:11585791 PMCid:89009

- Brakstad, O., Aasbakk, K., Maeland, J. (1992). "Detection of Staphylococcus aureus by Polymerase Chain Reaction Amplification of the nuc Gene." *Journal of Clinical Microbiology*. 7 (30). 1654-1660.
- Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters* (2019). European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST).
- Breckenridge, R.T.E. (2005). *Seasonal prevalence of Shiga-toxin producing Escherichia coli on beef cattle farms In Eastern Arkansas.*, Master Thesis. Arkansas State University. 43.
- Bremer, P.J., et al. (2004). "Staphylococcus aureus." *New Zealand Institute for Crop & Food Research Limited Private Bag 4704*, Christchurch, New Zealand.
- Brizzio, A.A., Tedeschi, F.A., Zalazar, F.E. (2011). "Description of a staphylococcal alimentary poisoning outbreak in Las Rosas, Santa Fe Province, Argentina." *Rev Argent Microbiol*. 43 (1). 28-32.
- Bush, K., Jacoby, G.A., Medeiros, A.A. (1995). "A functional classification scheme for beta-lactamases and its correlation with molecular structure. Antimicrob. Agents". *Chemother*. 39. s. 1211.
- CDC. (2020). İnternet adresi: <https://www.cdc.gov/foodsafety/foodborne-germs.html>. Erişim Tarihi: 10.01.2021.
- Cebirbay, M.A. ve Işık, N. (2016). *Osmanlı Dönemi'ne Ait Toplu Beslenme Sistemi Örneği*. VI. Uluslararası Türk Sanatı, Tarihi ve folkloru Kongresi (sözlü sunum). Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Cespedes, C., Miller, M., Quagliariello, B., Vavagiakis, P., Klein, R.S., Lowy, F.D. (2002). "Differences between Staphylococcus aureus isolates from medical and nonmedical hospital personnel." *Journal of Clinical Microbiology*. 40 (7). 2594-7.
- Ceyhun-Sezgin, A. ve Artık, N. (2015). "Toplu tüketim yerlerinde gıda güvenliği ve HACCP uygulamaları." *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*. 56-62.
- Ceyhun-Sezgin, A. ve Durlu-Özkaya, F. (2014). "Toplu beslenme sistemlerine genel bir bakış." *Academic Food Journal*. 12 (1). 24-128. ISSN: 1304-7582,
- Chen, J. and Griffiths, N.W. (1998). "PCR differentiation of Escherichia coli from other Gram-negative bacteria using primers derived from the nucleotide sequences flanking the gene encoding the universal stress." *Letters in Applied Microbiology*. 27 (6). 369-71. doi: 10.1046/j.1472-765x.1998.00445.x.
- Conrad, C.C., Stanford, K., McAllister, T.A., Thomas, J., Reuter, T. (2014). "Further development of sample preparation and detection methods for O157 and the top 6 non-O157 STEC serogroups in cattle feces." *Journal of Microbiol Methods*. 22-30.
- Conway, T. and Cohen, P.S. (2015). "Commensal and pathogenic escherichia coli metabolism in the gut." *Microbiol. Spectr*. 3. 1-24.
- CPA (Crop Protection Association). *Crop Protection Association Handbook*. Peterborough: Crop Protection Association, 2000.
- Cruz, A.G., Louza, B.J., Corno, C.N., Fernandez-Ferreira, E., Teixeira, F.M., Santos, G.O., Souza, M.A.L., Martins, O.R., Tavares, R.S., Teixeira, R.S. (2003). A questão da higiene de manipuladores das lanchonetes localizadas ao redor do campus do CEFET/Química de Nilópolis, Revista do Instituto Adolfo Lutz. 62. 245-248.

- Çelik, Ç. (2015). *Adana ilinde toplu yiyecek hizmeti veren bir firmanın hijyen koşullarının ve kullanılan dezenfektanların antimikrobiyal etkinliğinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Çetin, M., Ocak, S., Görür, S., Avunduk, G. (2006). "Semptomatik üriner sistem infeksiyonlarında üropatojenler ve izole edilen *Escherichia coli* suşlarının antibiyotik duyarlılığı." *ANKEM Dergisi*, 20 (3). 169-72.
- Da Cunha, D.T., de Oliveira, A.B.A., Saccol, A.L.d.F., Tondo, E.C., Silva, E.A., Ginani, V.C., Montesano, F.T., de Castro, A.K.F., Stedefeldt, E. (2014). "Food safety of food services within the destinations of the 2014 FIFA World Cup in Brazil: Development and reliability assessment of the official evaluation instrument." *Food Research International*. 57. 95–103.
- David McSwane, et al. (2003). *Essentials of Food Safety and Sanitation* (3rd ed.). New Jersey: Pearson Education. s. 169-196.
- De Buyser, M.L., Dilasser, F., Hummel, R., Bergdoll, M.S. (1987). "Enterotoxin and toxic shock syndrome toxin-1 production by staphylococci isolated from goat's milk." *International Journal of Food Microbiology*. 5. 301–309.
- De Buyser, M.L., Dufour, B., Maire, M., Lafarge, V. (2001). "Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and indifferent industrialized countries." *International Journal of Food Microbiology*. 67. 1–17.
- De Sousa, C.P. (2008). "The impact of food manufacturing practices on food borne diseases." *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 51. 815–823.
- Delialioğlu, N., Aslan, G., Öztürk, C., Kaya, A., Ersöz, G. (2003). "Gıda çalışanlarında gıda kaynaklı hastalık etkenlerinin ve taşıyıcılık durumunun değerlendirilmesi." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 60 (1). 19-2.
- Demirci, M. (2003). *Beslenme*. İstanbul. 1. Baskı. Onur Grafik.
- Detection and isolation of non-O157 Shiga-toxin producing Escherichia coli strains (STEC) from meat products* (2010). Microbiological Laboratory Guidebook, version 5B.00. USDA, Food Safety Inspection Service, Washington, DC. Food Safety and Inspection Service (USDA-FSIS).
- Dinges, M.M., Orwin, P.M., Schlievert, P.M. (2000). Exotox-ins of *Staphylococcus aureus*. *Clinical Microbiology Reviews*. 13 (1). 16-34.
- Do Carmo, L.S., Cummings, C., Linardi, V.R., Souza Diaz, R., De Souza, J.M., De Sena, M.J., Dos Santos, D.A., Shupp, J.W., Peres Pereira, R.K., Jett, M. (2004). "A case study of a massive staphylococcal food poisoning incident." *Foodborne Pathogens and Disease*. 1. 241–246.
- Donnenberg, M.S. (2002). *Escherichia coli: virulence mechanisms of a versatile pathogen*. San Diego, California. Elsevier Science Edition, Academic Press.
- Doyle, M.E., Hartmann, F.A., Lee Wong, A.C. (2012). "Methicillin-resistant staphylococci: implications for our food supply?" *Animal Health Research Reviews*. 13 (2). 157- 180.
- Duman, Y., Bozkurt, İ., Tekerekoğlu, M.S. (2014). "İnvestigation of antibiotic resistance and ESBL presence of community-acquired *Escherichia coli* strains, isolated from UTI in Afşin State Hospital." *Medical Science*. 3 (3). 1408-18.
- Duman, Y., Güçlüer, N., Serindağ, A., Tekerekoğlu, M.S. (2010). "Escherichia coli suşlarında antimikrobiyal duyarlılık ve genişlemiş spektrumlu-βeta laktamaz (gsbl) varlığı." *Fırat Tıp Dergisi*. 5 (4). 197-200.

- Durak, Y., Aladağ, M.O., Uysal, A., Akın, D. (2010). "Konya ve civarı gıda sektöründe çalışan işçilerin boğaz ve burun kültürlerindeki Staphylococcus aureus dağılımı." *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*. 24 (4). 30-2.
- Duran, H., Çeken, N., Kula Atik, T. (2020). "İdrar kültüründen izole edilen Escherichia coli ve Klebsiella pneumoniae suşlarının antibiyotik direnç oranları: dört yıllık analiz." *ANKEM Dergisi*. 34(2). 41-7. doi: 10.5222/ankem.2020.041.
- Dündar, C., Elmacıoğlu, F., Topbaş, M., Pekşen, Y. (2000). "Samsun il merkezindeki hastane mutfaklarının hijyen durumunun değerlendirilmesi." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 57 (1).1-6.
- E. coli General Information*. (2014). Centers For Disease Control and Prevention (CDC) <https://www.cdc.gov/ecoli/general/index.html>. Son erişim tarihi: 4.01.2021.
- Eisenberg, M.S., Gaarslev, K., Brown, W., Horwitz, D. (1975). "Hill staphylococcal food poisoning aboard a commercial aircraft." *Lancet*. 2. 595–599.
- El-Nezami, H., Tam, P.K., Chan, Y., Lau, A.S., Leung, F.C., Chen, S.F. (2013). "Impact of melamine-tainted milk on foetal kidneys and disease development later in life." *Hong Kong Medical Journal*. 19. 34–38.
- Erdoğan, H., Arslan, H. (2011). "Otel personelinin burun ve boğaz kültüründe Staphylococcus aureus taşıyıcılığının araştırılması ve risk faktörlerinin irdelenmesi." *Klinik Mikrobiyoloji ve İnfeksiyon Hastalıkları Dergisi*. 24 (2). 90-3.
- Eren, B. (2012). "Gıda kaynaklı hastalıkların ekonomik ve sosyal sonuçları". *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Dergisi*. 21. 8-11.
- Erkmen, O. *Gıda Mikrobiyolojisi*. (2013). Ankara. 4. Baskı, Efil Yayınevi.
- Erol, İ., İşeri, Ö. (2004). Stafilkokkal enterotoksinler. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 51. 239-45.
- Eslava, C., et al. (2003) *International Handbook Of Foodborne Pathogens*. Ed: Marianne D. Miliotis, Jeffrey W. Bier (Eds.) Marcel Dekker Inc, ABD.
- Esmer, G. (2001). *Konya il merkezindeki hastane mutfaklarının hijyen durumunun değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing: CA-SFM*. (2017). *The Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*. [https://clsi.org/media/1795/catalog2017\\_web.pdf](https://clsi.org/media/1795/catalog2017_web.pdf). Erişim Tarihi: 4.01.2021.
- Evenson, M.L., Hinds, M.W., Bernstein, R.S., Bergdoll, M.S. (1998). "Estimation of human dose of staphylococcal enterotoxin A from a large outbreak of staphylococcal food poisoning involving chocolate milk." *International Journal of Food Microbiology*. 7. 311–316.
- FAO/WHO. *Pan European Conference on Food Safety and Quality*, February,2002, <http://www.fao.org/3/a-y3696e.pdf>, 2002. Erişim tarihi: 13.09.2019.
- FDA. (2017). Erişim Adresi: <https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/haccp-principles-application-guidelines>. Erişim Tarihi: 10.12.2020.
- Fidan, F. ve Ağaoglu, S. (2004). "Ağrı Bölgesi'nde bulunan lokantaların hijyenik durumu üzerine araştırmalar. *Yeni Yüzyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 15 (1-2). 107-114.

- Fitz-James, I., Botteldoorn, N., in't Veld, P., Dierick, C. (2008). "Joined investigation of a large outbreak involving *Staphylococcus aureus*." *Proceeding FoodMicro*. Aberdeen, UK.
- Five Keys to Safer Food*. (2008). World Health Organization (WHO). İnternet adresi: <https://www.who.int/foodsafety/publications/5keysmanual/en/>, 2008. Erişim tarihi: 08.09.2019
- Fluit, A.C., Visser, M.R., Schmitz, F.J. (2001). "Molecular detection of antimicrobial resistance." *Clinical Microbiology Reviews*. 14 (4). 836- 871.
- Forbes, B.A., Schaberg, D.R. (1983) "Transfer of resistance plasmids from *Staphylococcus epidermidis* to *Staphylococcus aureus*: evidence for conjugative exchange of resistance." *Journal of Bacteriology*. 153 (2). 627- 634.
- Francis, G.A., O'Beirne, D. (2002). "Effects of vegetable type and antimicrobial dipping on survival and growth of *Listeria innocua* and *E. coli*." *International Journal of Food Science and Technology*. 37, 711–718.
- Freney, J., Brun, Y., Bes, M. (1988) "Staphylococcus lugdunensis sp.nov and Staphylococcus schleiferi sp. Nov two species from human clinical specimens." *International Journal of Systematic Bacteriology*. 38. 168–72.
- Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik Yetki Kanunu* 5179 (2007). Yayımlandığı Resmi Gazete: 09.12.2007-26725.
- Gootz, T.D. (1990). "Discovery and development of new antimicrobial agents" *Clinical Microbiology Reviews*. 3. 3-31.
- Green, L.R., Radke, V., Mason, R., Bushnell, L., Reimann, D.W., Mack, J.C. (2007) "Factors related to food worker hand hygiene practice." *Journal of Food Protection*. 70. 661-666.
- Griffith, C. (2000). "Safe handling of foods" *Food Safety in "Catering" Establishments*. J. M. Farber ve E. C. D. Todd (Ed.), New York: Marcel Dekker, s. 235-256.
- Grundmann, H., Aires-De-Sousa, M., Boyce, J., Tiemersma, E. (2006). "Emergence and resurgence of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* as a public-health threat." *The Lancet*. 368 (9538). 874- 885.
- Gülbandılar, A. (2009). "Kütahya yöresinde burun mukozasındaki *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının ve antibiyotik duyarlılığının araştırılması." *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 18.1-6.
- Gündogan, N., Çıtak, S., Yücel, N., Devren, A. (2005). "A note on the incidence and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from meat and chicken samples." *Meat Science*. s. 807- 810.
- Gürsoy, D. (1995). *Yemek ve Yemekçiliğin Evrimi*. İstanbul: Kurtiş Matbaacılık.
- Gyles, C.L. (2007). "Shiga toxin-producing *Escherichia coli*: An overview." *Journal of Animal Science*. 85. 45–62.
- Haklı, G., Çakıroğlu, F.P. (2014). "Toplu yemek üreten işletme mutfaklarının hijyen durumlarının değerlendirilmesi." *DBHAD Uluslararası Hakemli Beslenme Araştırmaları Dergisi*. 1(2). 26, 31, 25-35.
- Halkman, A.K. (2005). *Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları* (Editör, Halkman). Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, s. 261-281.

- Harris, L.J. (2005). "Escherichia coli ". Class Notes PHR150, Department of Food Science on Technology University of California Davis, <http://vetmed.ucdavis.edu/PHR/phr180/2005/15005Ecd/H.PDF>.
- Herold, B.C., Immergluck, L.C., Maranan, M.C., Lauderdale, D.S., Leitch, C.D., Daum, R.S. (1998). "Community-acquired methicillin-resistant Staphylococcus aureus in children with no identified predisposing risk." *JAMA*. 279. 593-8.
- Hennekinne, J.A., Brun, V., De Buyser, M.L., Dupuis, A., Ostyn, A., Dragacci, S. (2009). "Innovative contribution of mass spectrometry to characterise staphylococcal enterotoxins involved in food outbreaks." *Applied and Environmental Microbiology*. 75. 882– 884.
- Hennekinne, J.A., De Buyser, M.L., Dragacci, S. (2012). "Staphylococcus aureus and its food poisoning toxins: characterization and outbreak investigation." *FEMS Microbiol Review*. 36 (4). 815-36. doi:10.1111/j.1574-6976.2011.00311.x.
- Hudson, L., Chen, J., Hill, A.R., Griffiths, M.W. (1997). "Bioluminescence: A rapid indicator of E. coli O157:H7 in selected yogurt and cheese varieties" *Journal of Food Protection*. 60 (80). 891-897.
- Hussein, H.S. (2007). "Prevalence and pathogenicity of Shiga toxin-producing Escherichia coli in beef cattle and their products." *Journal of Animal Science*. 85. 63–72.
- Ishii, S. and Sadowsky, M.J. (2008). "Escherichia coli in the environment: implications for water quality and human health." *Microbes and Environments*. 23. 101–108.
- İgan, H., Hancı, H. (2020). "Dört yıllık süreçte yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların idrar kültürlerinde üreyen mikroorganizmaların dağılımı ve izole edilen gram negatif bakterilerin antibiyotik dirençleri." *Turkish Journal of Intensive Care*. DOI: 10.4274/tybd.galenos.2020.33154.
- Jay, J.M. (2000). *Modern Food Microbiology*, ABD. Sixth Edition. Aspen Publishers Inc, ABD.
- Johns, N. (1991). "Food born illness, reader in hospitality studies" *Mac millan titles*, Norwich.
- Jones, T.F., Kellum, M.E., Porter, S.S., Bell, M., Schaffner, W. (2002). "An outbreak of community-acquired foodborne illness caused by methicilin resistant Staphylococcus aureus." *Emerging Infectious Diseases journal*. 8 (1). 82-4.
- Jorgensen, H.J., Mork, T., Hogasen, H.R., Rovik, L.M. (2005). "Enterotoxigenic Staphylococcus aureus in bulk milk in Norway." *Journal of Applied Microbiology*. 99. 158-167.
- Kaper, J.B., Natro, J.P., Mobely, H.L.T. (2004). "Pathogenic E. coli natural." *Review. Microbiology*, 2. s. 123-140.
- Karabiber, N., Karahan, M. (1995). "Staphylococcus aureus suşlarında metisilin direncinin saptanmasında agar tarama (screen) ve disk difüzyon yöntemlerinin karşılaştırılması." *Mikrobiyoloji Bülteni*. 29. 20- 25.
- Karmali, M.A., Gannon, V., Sargeant, J.M. (2010). "Verocytotoxin-producing Escherichia coli (VTEC)." *Veterinary Microbiology*. 140 (3–4). 360-37. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.04.011>.
- Karmali, M.A., Mascarenhas, M., Shen, S., Ziebell, K., Johnson, S., Reid-Smith, R., Isaac-Renton, J., Clark, C., Rahn, K., Kaper, J.B. (2003). "Association of genomic o island 122 of Escherichia coli EDL 933 with verocytotoxin-producing Escherichia coli

- seropathotypes that are linked to epidemic and/or serious disease.” *Journal of Clinical Microbiology*. 41 (11). 4930–4940. Doi: 10.1128/JCM.41.11.4930-4940.2003
- Kaur, H. (2013). *Identification of shiga toxin –producing Escherichia coli in beef cattle of northeast – arkansas using cultural methods*. Master Thesis, Arkansas State University, Arkansas.
- Kaya, D., Metintaş, S. (1995). “Besin işleri ile uğraşan kimselerde Staphylococcus aureus taşıyıcılığı” *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 52 (2). 77-80.
- Keskin, Y., Özyaral, O., Başkaya, R., Susur, M. (2006). “Semt pazarlarında satılan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması.” *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*. 36. 9-19.
- Kızılaslan, N., Yaşa, Ö. (2011). “Türkiye’deki tarımsal mücadele üretim tüketim ve dış ticaretinin Avrupa Birliği uyum sürecinde gelişim seyri.” *GOÜ Ziraat Fak Derg*. 28 (2). 103-16.
- Kitamoto, M., Kito, K., Niimi, Y., Shoda, S., Takamura, A., Hiramatsu, T., Akashi, T., Yokoi, Y., Hirano, H., Hosokawa, M., Yamamoto, A., Agata, N., Hamajima, N. (2009). “Food poisoning by Staphylococcus aureus at a university festival.” *Japanese Journal of Infectious Diseases*. 62 (3). 242–243.
- Koçak, N. (2007). “ISO 22000: Gıda güvenliği yönetim sistemleri uygulama sürecinde temel adımlar.” *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9(4).
- Koçoğlu, G., Sümer, H., Nur, N., Polat, H. (2002, Eylül). “Gıda maddesi üreten ve satan yerlerde çalışanların sanitasyon konusunda bilgi düzeyleri” *Ulusal Halk Sağlığı Kongresi*. Diyarbakır,
- Köksal, Ş., Soysal, A., Ergör, G., Kaner, G. (2016). “İzmir’de sağlık kurumlarına yemek üretim ve dağıtım hizmeti veren bir firmada çalışanların gıda hijyeni ile ilgili bilgi ve davranışları.” *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 73 (2). 139 – 148.
- Le Loir, Y., Baron, F., Gautier, M. (2003). “Staphylococcus aureus and food poisoning” *Genetics and Molecular Research*. 2. 63-76.
- Lerner, A., Neidhöfer, S., Matthias, T. (2017). “The gut microbiome feelings of the brain: A perspective for non-microbiologists.” *Microorganisms*. 5, 66.
- Lima, G.C., Loiko, M.R., Casarin, L.S., Tondo, E.C. (2013). “Assessing the epidemiological data of Staphylococcus aureus food poisoning occurred in the State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil.” *Brazilian Journal of Microbiology*. 44 (3). 759-63.
- Lorenceau, E., Utada, A.S., Link, D.R., Cristobal, G., Joanicot, M., Weitz, D.A. (2005). “Generation of polymerosomes from double-emulsions.” *Langmuir*. 21 (20). 9183-6.
- Lowy, F.D. (2003). “Antimicrobial resistance: the example of Staphylococcus aureus.” *Journal of Clinical Investigation*. 111. 1265-1273.
- Lues, J.V.R, Van Tonder, I. (2005). “The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group, school of agriculture and environmental sciences””. *Food Control*. 18(4), 326-332.
- Maes, N., Magdalena, J., Rottiers, S., De Gheldre, Y., Struelens, M.J. (2002). “Evaluation of a triplex pcr assay to discriminate staphylococcus aureus from coagulase-negative staphylococci and determine methicillin resistance from blood cultures.” *Journal of Clinical Microbiology*. 40 (4). 1514–1517.

- Mainous, A.G., Hueston, W.J., Everett, J.C., Diaz, V.A. (2006). "Nasal carriage of Staphylococcus aureus and methicillin-resistant S. aureus in the United States, 2001–2002" *Annals of Family Medicine*. 4 (2). 132-137.
- Maranan, M.C., Moreira, B., Boyle-Vavra, S., Daum, R.S. (1997). "Antimicrobial resistance in staphylococci. Epidemiology, molecular mechanisms, and clinical relevance." *Infectious Disease Clinics of North America*. 11. 813-849.
- Marım, F., Taban, Ö., Ergin, Ç. (2009). "Pamukkale Üniversitesi Sağlık, Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde görevli personelde nazal staphylococcus aureus taşıyıcılığının araştırılması." *Pamukkale Tıp Dergisi*. 2 (1). 20-23.
- Martínez, J.L. and Rojo, F. (2011). "Metabolic regulation of antibiotic resistance." *FEMS Microbiology Reviews*. 35 (5). 768- 789.
- MEB. (2003). *Milli eğitim bakanlığı toplu beslenme sektörü araştırması*. Milli Eğitim Bakanlığı. Ankara, 2003.
- Medina, E., Romero, C., Brenes, M., Castro, A. (2007). "Antimicrobial activity of olive oil, vinegar, and various beverages against foodborne pathogens." *Journal of Food Protection*. 70. 1194–1199.
- Michael T.M. (2006). *Brock Biology of Microorganisms*. U.S.A. (2006). s. 817-941.
- Microbiology of food and animal feeding stuffs-horizontal method for the enumeration of coagulase positive Staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) by colony-count technique at 35 °C/37 °C. Part 1: Technique with confirmation of colonies*, (1999). International Organization for Standardization (ISO 6888-1). Geneva, Switzerland.
- Microbiology of the food chain-Horizontal methods for surface sampling*. (2018). International Organization for Standardization (ISO 18593:2018.) <https://www.iso.org/standard/64950.html>.
- Miller, M.H., Wexler, M.A., Steigbigel, N.H. (1978). "Single and combination antibiotic therapy of Staphylococcus aureus experimental endocarditis: emergence of gentamicin-resistant mutants." *Antimicrob. Agents Chemother*. 14. 336–343.
- Modimola, M.S. (2015). *Investigating The Effect That Changes pH Of The Stomach Have On The Survival of Pathogenic Escherichia coli Using Simulated Gastric fluid*. Yüksek Lisans Tezi. University of Johannesburg.
- Morbidity and Mortality Weekly Report*. (2014). Centers for disease Control and Prevention (CDC). s. 321-38.
- Morris, C.A., Conway, H.D., Everall, P.H. (1972). "Food Poisoning due to staphylococcal enterotoxin" *E. Lancet*. 300. 1375–1376.
- Murray, R.J. (2005). "Recognition and management of Staphylococcus aureus toxin-mediated disease." *Journal of Internal Medicine*. 35(2). 106-119, doi: 10.1111/j.1444-0903.2005.00984.x.
- Nataro, J.P. and Kaper, J.B. (1998). "Diarrheagenic Escherichia coli" *Clinical Microbiology Reviews*. 11, 142–201.
- Normanno, G., La Salandra, G., Dambrosio, A., Quaglia, N.C., Corrente, M., Parisi, A., Santagada, G., Firinu, A., Crisetti, E., Celano, G.V. (2007). "Occurrence, characterization and antimicrobial resistance of enterotoxigenic Staphylococcus aureus isolated from meat and dairy products." *International Journal of Food Microbiology*. 115. 290- 296.

- Oğur, S., Erkan, N. (2019). "İstanbul'un bazı semtlerinde yaşayan bireylerin gıda güvenliği ve hijyen konusundaki bilgi ve tutumları." *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*. 8 (1). 270-286.
- Oğuzkaya-Artan, M., Gülgün, M., Baykan, Z., Tok, D. (2008). "Hastane çalışanlarında staphylococcus aureus burun taşıyıcılığı ve antibiyotik duyarlılığının araştırılması" *İnfeksiyon Dergisi (Turkish Journal of Infection)*. 22 (2). 87-90.
- Okareh, O.T., Erhahon, O.O. (2015). "Microbiological assessment of food and hand-swabs samples of school food vendors in Benin City, Nigeria". *Food and Public Health*. 5. 23-28.
- Omerovic, M., Müştak, H.K., Kaya, B.İ. (2017). *Escherichia coli* patotiplerinin virülens faktörleri. *Etilik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*. 28 (1). 1-6.
- Ostyn, A., De Buyser, M.L., Guillier, F., Groult, J., Fe'lix, B., Salah, S., Delmas, G., Hennekinne, J.A. (2010). "First evidence of a food-poisoning due to staphylococcal enterotoxin type E in France." *Eurosurveillance*. 15. 19528.
- Oteo, J., Lázaro, E., de Abajo, F.J., Baquero, F., Campos, J. (2005). "Antimicrobial-resistant invasive *Escherichia coli*, Spain," *Emerg Infect Dis*. 11 (4). 546-53. <http://dx.doi.org/10.3201/eid1104.040699>.
- Özay, G. (2000). *Yemekhanelerde ve lokantalarda gıda sağlığı ve temizliği*. İstanbul Ticaret Odası. İstanbul.
- Özbaş, K. (2016). *İzmir'de tüketime sunulan hazır yemek ve tatlıların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Özer, B. (2013). *Adana ili merkez ilçelerinde tüketicilerin dondurulmuş gıda tüketim alışkanlıkları*. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Kahramanmaraş,
- Özkalp, B., Baybek, H. (2003). "Klinik örneklerden izole edilen *Staphylococcus aureus* suşlarının çeşitli antibiyotiklere *in vitro* duyarlılıkları." *Genel Tıp Dergisi*. 12 (2). 65-68.
- Pala, K., Özakın, C., Akış, N., Sınırtaş, M., Gedikoğlu, S., Aytekin, H. (2010). "Asymptomatic carriage of bacteria in food workers in Nilüfer district, Bursa, Turkey" *Turkish Journal Of Medical Sciences*. 4 (1). 133-9.
- Palumbo, S.A., Pickard, A., Call, J.E. (1997). "Population changes and verotoxin production of Enterohemorajik E. coli strains inoculated in milk and ground beef held at low temperatures." *Journal of Food Protection*. 60(7). 746-750.
- Pamela, L., Rinemann, D., Kathryn, H. (2008). The Effect of Milking Management on Microbial Quality Presented at XII. Curso. Novas Enfoques Na producose reproduced de Bovinos, Uberlandia, Brazil.
- Pamuk, Ş., Erdoğan, M., Yıldırım, Y., Hızlısoy, H., Al, S., Seping, Ö. (2018). "Üniversite kampüs kantinlerindeki gıdaların mikrobiyolojik kalitesinin ve gıda çalışanlarının el hijyen durumlarının değerlendirilmesi." *Kocatepe Veterinary Journal*. 11 (4). 363-373. DOI: 10.30607/kvj.427007.
- Paşalığıl, Y. (2002). *Bursa ilinde hazır yemek sanayinin gelişimi, ekonomik yapısı ve sorunları*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Peacock, S. (2005). "Staphylococcus aureus." In: *Principles and Practice of Clinical Bacteriology*. Gillespie S.H., Hawkey P.M. (Eds.) John Wiley & Sons, England, Second Edition. s. 73-98.

- Penner, K.P., Phebus, R. (1998). *Escherichia coli o157:h7 and foodborne illness*. Kansas State University Agricultural Experiment Station And Cooperative Extension Service.
- Rall, V.L.M., Sforcin, J.M., Augustini, V.C.M., Watanabe, M.T., Fernandes. jr. (2010). Detection of enterotoxin genes of Staphylococcus spp. isolated from nasal cavities and hands of food handlers. *Brazilian Journal of Microbiology*. 41. 59-65.
- Ray, Bibek and Bhumia Arun. (2014). *Fundamental Food Microbiology*. Fifth Edition. Taylor & Francis Group, CRC Press, ABD.
- Rebouças, L., Santiago, L.B., Martins, L.S., Menezes, A.C.R., Araújo, M.D.P.N., Almeida, R.C.D.C. (2017). "Food safety knowledge and practices of food handlers, head chefs and managers in hotels' restaurants of Salvador, Brazil." *Food Control*. (73). s. 372-381.
- Richards, M.S., Rittman, M., Gilbert, T.T., Opal, S.M., Debuono, B.A., Neill, R.J. et al. (1993). "Investigation of a Staphylococcal Food Poisoning Outbreak in a Centralized School Lunch Program." *Public Health Reports*. 108 (6). 765-71.
- Rivas, L., Mellor, G.E., Gobius, K., Fegan, N. (2015). "Detection and typing strategies for pathogenic Escherichia coli" *Springerbriefs in food, health, and nutrition book*, ABD, 2015.
- RIVM. (2017). Erişim Adresi: <https://www.rivm.nl/en/food-safety/foodborne-diseases/foodborneinfections#:~:text=A%20foodborne%20infection%20is%20an,abd,ominal%20cramps%20and%20sometimes%20fever>.
- Ruppe, E., Hem, S., Lath, S., Gautier, V., Arie, F., Sarthou, J.L., Monchy, D., Arlet, G. (2009). "CTX-M b-Lactamases in Escherichia coli from community-acquired urinary tract infections, Cambodia." *Emerg Infect Disease*. 15(5). s. 741-8. <http://dx.doi.org/10.3201/eid1505.071299> PMID:19402960 PMCID:2687024.
- Saad, M., See, T.P., Adil, M.A.M. (2013). "Hygiene practices of food handlers at Malaysian Government Institutions Training Centers". *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 85. 118-127.
- Sağlam, H.S., Öğütlü, A., Demiray, V., Karabey, O. (2012). "Üriner enfeksiyonlarda toplum kökenli Escherichia coli'nin yeri ve gelişen antibiyotik direnci." *Nobel Medicus*. 8(1). 67-8.
- Sağlık bakanlığı temel sağlık hizmetleri genel müdürlüğü çalışma yllığı. (2006)* <https://www.saglik.gov.tr/TR,11642/temel-saglik-hizmetleri-genel-mudurlugu-calisma-yilligi-2006.html>. Erişim tarihi: 14.09.2019.
- Sambrook, Joseph and David Russel. (2001). *Molecular cloning: A Laboratory manual (Vol. 3)*: New York, Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Sanchez García, M., De la Torre, M.A., Morales, G., Peláez, B., Tolón, M.J., Domingo S., Candel F.J., Andrade, R., Arribi, A., García, N., Sagasti, F.M., Fereres, J., Picazo, J. (2010). "Clinical outbreak of linezolid-resistant Staphylococcus aureus in an intensive care unit." *JAMA*. 303(22). s. 2260-4.
- Savaşan, S., Göksoy, E.Ö. "Taze peynirlerden izole edilen escherichia coli suşlarının genotiplendirilmesi. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*. 29 (2). 127-135.
- Schelin, J., Wallin-Carlquist, N., Cohn, M.T., Lindqvist, R., Barker, G.C., Radström, P. (2011). "The formation of Staphylococcus aureus enterotoxin in food environments and advances in risk assessment." *Virulence*. 2(6). s. 580-92.

- Scheutz, F. (2014). "Taxonomy meets public health: the case of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*." *Microbiol Spectrum*. 2(3). doi: 10.1128/microbiolspec.EHEC-0019-2013.
- Schito, G.C. (2006). "The importance of the development of antibiotic resistance in *Staphylococcus aureus*." *Clinical Microbiology and Infection*. 12 (1). 3- 8.
- Schmid, D., Fretz, R., Winter, P., Mann, M., Höger, G., Stöger, A., Ruppitsch, W., Ladstätter, J., Mayer, N., Martin, A., Allerberger, F.. (2009). "Outbreak of staphylococcal food intoxication after consumption of pasteurized milk products, June 2007, Austria." *Wien Klin Wochenschr*. 121. 125–131.
- Scott, G. (2009). "Antibiotic resistance." *Medicine*. 37 (10). 551- 556.
- Sepin-Özen, N., Tuğlu-Ataman, Ş., Seyman, D., Aldağ, H., Emek, M. (2013). "Antalya ili gıda çalışanlarında nazal staphylococcus aureus taşıyıcılığının ve mrsa oranlarının üç farklı yöntem kullanılarak incelenmesi." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 70 (2). 51–8.
- Serbil, S., Tümerdem, Y., Kıyak, M., Hacıoğlu, S. (2001). "İstanbul Küçükçekmece ilçesinde fırınların hijyenik yönden değerlendirilmesi." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 58(3). 93-6.
- Shiga Toxin-Producing E. coli & Food Safety*. (2018). Centers For Disease Control And Prevention (CDC). <https://www.foodsafety.gov/blog/2018/05/shiga-toxin-producing-ecoli-food-safety.html>. Son Erişim: 4.01.2021
- Shopsin, B., Mathema, B., Martinez, J., Ha, E., Campo, M.L., Fierman, A., Krasinski, K., Kornblum, J., Alcabes, P., Waddington, M., Riehman, M., Kreiswirth, B.N. (2000). "Prevalance of methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* in the community." *The Journal of Infectious Diseases*, 182. 359-62.
- Smith, T.L. and Jarvis, W.R. (1999). "Antimicrobial resistance in *Staphylococcus aureus*." *Microbes and Infection*. 1(10). 795- 805.
- SNHD. (2018). Erişim Adresi: <https://www.southernnevadahealthdistrict.org/permits-and-regulations/no-longer-in-use-draft-mode-only/basic-microbiology-for-the-person-in-charge-pic/introduction-to-microbiology/#:~:text=Foodborne%20intoxication%20occurs%20when%20toxin,peron%20sick%2C%20not%20the%20microorganism>.
- Strohi, W.A., et al. (2006). *Lippincott's Illustrated Reviews: Microbiology* (Anğ, Ö. Ed.), Ünite: III, s. 101-264.
- Stryjewski, M.E. and Corey, G.R. (2009). "New treatments for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*." *Current Opinion in Critical Care*. 15 (5). 403-12.
- Sutherland, J. and Varnam, A. (2002). Enterotoxin-producing *Staphylococcus*, *Shigella*, *Yersinia*, *Vibrio*, *Aeromonas* and *Pseudomonas*. In: Blackburn CW, McClure PJ, eds. *Foodborne Pathogens*. Washington: CRC Press. s. 384-415.
- Şahin, İ., Şencan, İ., Kaya, D., Gülcan, A, Öksüz, Ş. (2004). "Hastane infeksiyonu etkeni üropatojen *escherichia coli* izolatlarının çeşitli antibiyotiklere direnç durumu." *Ankem dergisi*. 18 (4). 193-195.
- Şanlıer, N., Arlı, M. ve Demirel, H. (2002). "Bir, iki yıldızlı ve metropoliten kentlerdeki otellerde çalışan personelin diğer otellerdekilerle hijyen yönünden karşılaştırılması." *Turizmde sağlık ve beslenme; sorunlar ve çözümler sempozyumu bildiriler kitabı*, Başkent Üniversitesi (Editör: Yrd.Doç.Dr. Ali HALICI), Alanya. s. 63-76.

- Şanlıer, N. (2008). "Yiyecek-içecek hizmeti veren otel mutfakları ve personelinin hijyen yönünden değerlendirilmesi: Ankara ili örneği." *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*.16. 2.
- Şanlıer, N., Cömert, M., Durlu-Özkaya, F. (2010). "Hygiene perception: condition of hotel kitchen staffs in Ankara, Turkey." *Journal of Food Safety*. 30 (2). 415-431.
- Şayin Sert, T. (2006). *Edirne il merkezindeki hastanelerde mutfak personel hijyeninin belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Şen, E., Özdemir, H. (2016). "Staphylococcus aureus'un antibiyotik dirençliliği ve halk sağlığı açısından önemi." *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*. 14 (1). 20-35.
- Tenover, F.C. (2006). "Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria." *American Journal of Infection Control*. 34 (5). 3- 10.
- Thaikruea, L., Pataraarechachai, J., Savanpunyalert, P., Naluponjiragul, U. (1995). "An unusual outbreak of food poisoning Southeast Asian" *Journal Tropical Medicine Public Health*. 26. 78-85.
- Theuretzbacher, U. (2013). "Global antibacterial resistance: The never-ending story." *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 1. 63- 69.
- Tiryaki, C. (2018). *Toplu tüketim işletmelerinde tüketime hazır gıdalar ve ilgili personelde s. aureus prevalansı ile bazı virülens özelliklerin incelenmesi*. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Todd, E., Szabo, R., Gardiner, M.A., Aktar, M., Delorme, L., Tourillon, P., Rochefort, J., Roy, D., Loit, T., Lamontagne, Y., Gosselin, L., Martineau, G., Breton, J.P. (1981) "Intoxication staphylococcique liée à du caillé de fromagerie -Québec." *Report All Poachers and Polluters Hebd Mal Can*, 7. 171-172.
- Toldra, F. and Doyle, M.P., (2009). "*Safety of Meat and Processed Meat.*" in *Food Microbiology and Food Safety Series*. Ed: Series Ed: Springer Science Business Media.
- Tondo, E.C., Guimaraes, M.C.M., Henriques, J.A.P., Ayub, M.A.Z. (2000). "Assessing and analysing contamination of a dairy products processing plant by Staphylococcus aureus using antibiotic resistance and PFGE." *Can. J. Microbiol.* 46. 1108-1113.
- Topal, S. (1996). *Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri*. Gebze Kocaeli. s. 225.
- Tutuş, C., Börekçi, D., Parcıklı, G., Temel, F., Sucaklı, M.B. (2016). "2013 yılında Muğla ili Marmaris ilçesinde görülen Staphylococcus aureus enterotoksin kaynaklı gıda zehirlenmesinin değerlendirilmesi." *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*. 73 (2).
- Uğur, A.R., Türk Dağı, H., Tuncer, İ., Fındık, D., Arslan, U. (2013). "İdrar kültürlerinden izole edilen esherichia coli suşlarının antibiyotik duyarlılığı ve genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz oranı." *ANKEM Dergisi*. 27(1): 13-18. doi:10.5222/ankem.2013.013.
- US FDA. (2009). <http://www.fda.gov/NewsEvents/PublicHealthFocus/ucm179005.htm>.
- Ünal, S., Hoskins, J., Flokowitsch, J.E., Ernie-Wu, C.Y., Preston, D.A., Skatrudl, P.L. (1992). "Detection of methicillin-resistant staphylococci by using the polymerase chain reaction." *Journal of Clinical Microbiology*. 685-1691.
- Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. (2003). *Gıda Mikrobiyolojisi*. İzmir. II. Baskı. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.

- Üstel, Ö. (2005). *Gazi Hastanesi'nde toplu beslenme hizmetlerinden yararlanan personelin memnuniyet durumlarının belirlenmesi*. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara. s. 142.
- Valero, A., Rodríguez, M.Y., Posada-Izquierdo, G.D., Pérez-Rodríguez, F., Carrasco, E., García-Gimeno, R.M. (2016). "Risk factors influencing microbial contamination in food service centers." *Significance Prevention Control Food Relative Disease*. s. 27–58.
- Vanderzant, C. and Splittstoesser, D.F. (1992). *Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods*. American PublicHealth Association. Washington, D.C.
- Vasan, A, (2014). "Thermal tolerance characteristics of non-O157 Shiga-toxigenic Escherichia coli in meat systems." University Of Wisconsin – Madison, *ProQuest Dissertations Publishing*.
- Walker, E., Pritchard, C., Forsythe, S. (2003). "Hazard analysis critical control point and prerequisite programme implementation in small and medium size food businesses." *Food Control*. 14. 169-174.
- Wertheim, H.F.L., Melles, D.C., Vos, M.C., Leeuwen, W., Belkum, A., Verbrugh, H.A., Nouwen, J.L. (2005). "The role of nasal carriage in Staphylococcus aureus infections". *Lancet Infection Disease*. 5. 751-762.
- Winn, et al. (2006). *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 6. baskı, Lippincott Williams & Wilkins, UK. s. 624-648.
- Woolaway, M.C., Bartlett, C.L.R., Wieneke, A.A., Gilbert, R.J., Murell, H.C., Aureli, P. (1986). "International outbreak of staphylococcal food poisoning caused by contaminated lasagne" *Journal of Hygiene*. 96. 67–73.
- Yel, S., Pınarbaşı, A.S., Sağıroğlu, P., Atalay, M.A., İpekten, F., Dursun, İ. (2020). "Anlamli bakteriyüride antibiyotik direnç durumu: Çocuk nefroloji merkezinde son durum nedir?" *Klinik Dergisi*. 33(1). 77-81.
- Yeterli ve dengeli beslenme nedir?* (2019). T.C Sağlık Bakanlığı. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/beslenme/yeterli-ve-dengeli-beslenme-nedir.html>. Erişim tarihi: 29.07.2019.
- Yiyecek ve İçecek Hizmetleri Halkla İlişkiler ve Organizasyon Hizmetleri*, (2012) Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Zengin, K., Tanık, S., Albayrak, S., Kaba, M., Pirinççi, N. (2014). "Van Bölgesi'ndeki ürünler sistem enfeksiyon etkenleri ve antibiyotik duyarlılıkları" *Bozok Tıp Dergisi*. 4(1). 1-5.
- Zouharova, M., Rysanek, D. (2008). "Multiplex PCR and RPLA identification of Staphylococcus aureus enterotoxigenic strains from bulk tank milk." *Zoonoses Public Health*. 55.313–319.

## **EKLER**

### **EK 1. ANKET**

#### **TOPLU BESLENME KURUMLARININ MUTFAĞINDA ÇALIŞAN PERSONELİN HİJYEN BİLGİ DÜZEYİ ANKETİ**

Sayın katılımcı; bu anket besin güvenliği-hijyeni ve HACCP sistemi konusundaki genel bilgi düzeyinizi ölçmek amacıyla planlanmıştır. Sonuçlar yorumlanırken kişisel bilgileriniz hiçbir surette kullanılmayacaktır.

#### **A. KİŞİSEL BİLGİLER**

**1. İsim-Soy isim:** .....

**2. Eğitim durumu:**

a) Üniversite b) Lise c) İlkokul d) Diğer (belirtiniz)

**3. Yaşınız:**

a) 50+ b) 40-50 c) 35-40 d) 30-35 e) 25-30 f) 18-25

**4. Cinsiyet:**

a) Erkek b) Kadın

**5. Gıda sektöründe çalışma süresi:**

a) 10 yıldan fazla b) 5-10 yıl arası c) 3-5 yıl arası d) 1-3 yıl arası e) 6 ay-1yıl arası f) 6 aydan az

**6. Şu an çalıştığı kurumdaki çalışma süresi:**

a) 10 yıldan fazla b) 5-10 yıl arası c) 3-5 yıl arası d) 1-3 yıl arası e) 6 ay-1yıl arası f) 6 aydan az

**7. Gıda sektöründe ilk kez mi çalışıyorsunuz?**

a) Evet b) Hayır

**8. Kurumunuzda çalışma konumuzu nedir?**

a) Baş aşçı b) Aşçı c) Aşçı Yardımcısı d) Kasap e) Servis elemanı f) Bulaşıkçı g) Meydancı

**9.Halk eğitimden alınan onaylı hijyen belgeniz bulunuyor mu?**

a) Evet b) Hayır

**10.Hijyen konusunda daha önceden bir eğitime katıldınız mı?**

a) Evet b) Hayır

**11. Hijyen eğitimini ne sıklıkta alıyorsunuz?**

- a) Her yıl bir kez b) Altı ayda bir kez c) Üç ayda bir kez d) Ayda bir kez e) Haftada bir kez

**12. Aldığınız hijyen eğitimini sizce yeterli mi?**

- a) Evet b) Kısmen c) Hayır

**B. HİJYEN BİLGİ DÜZEYİ TESTİ**

Doğru cevaptan emin değilseniz lütfen “**bilmiyorum**” seçeneğini işaretleyiniz.

**1. Bakteriler hangi sıcaklık derecesinde daha hızlı çoğalır?**

- a) 45°C b) 40°C c) 25 °C d) 10 °C e) Bilmiyorum

**2. Soğuk hava depolarından donuk gıdalar için olan deponun sıcaklık derecesi kaç olmalıdır?**

- a) +4 °C b) +8°Cc) -5 °C d) -18 °C e) Bilmiyorum

**3. Soğuk hava depolarından sebze ve meyveler için olan deponun sıcaklık derecesi kaç olmalıdır?**

- a) +4 °C b) +8°Cc) -5 °C d) -18 °C e) Bilmiyorum

**4. Soğuk hava depolarından etler için olan deponun sıcaklık derecesi kaç olmalıdır?**

- a) +4 °C b) +8°Cc) -5 °C d) -18 °C e) Bilmiyorum

**5.Kuru gıda deposunun sıcaklık derecesi kaç olmalıdır?**

- a)30-35 °C b) 25-30 °C c) 15-20°C d) 10-15 °Ce) Bilmiyorum

**6. Sıcak yemekler servise kaç derecede sunulmalıdır?**

- a) 65 °C b) 50 °C c) 37 °C d) 10 °C e) Bilmiyorum

**7. Depolanan ürünler kullanılırken hangi sıraya uyulur?**

- a) Son alınan malzeme ilk önce kullanılır.  
b) İlk alınan malzeme ilk önce kullanılır.  
c) Belli bir sıra izlenmez.  
d) Hepsi yanlıştır  
e) Bilmiyorum

**8. Aşağıdakilerden hangisi bakterileri kalıcı şekilde elimine eder?**

- a) Sıcak su b) Sabun c) Dezenfektan d) Deterjan e) Bilmiyorum

**9. Aşağıdaki hangi durum/durumlarda gıda kaynaklı hastalıklar oluşabilir?**

- I. Çiğ ve pişmiş besinleri aynı ortamda tutmak
- II. Tuvalet sonrası ellerin yıkanmaması
- III. Sebzeleri ve etler için aynı doğrama tahtasını kullanmak

a) Sadece III b) Sadece II c) Sadece I d) Hepsi e) Bilmiyorum

**10. Bir yiyeceğin gıda zehirlenmesine neden olup olmayacağını ne şekilde anlarsınız?**

- a) Lezzetine bakarak
- b) Kokusuna bakarak
- c) Görüntüsüne bakarak
- d) Anlayamam
- e) Bilmiyorum

**11. Besin zehirlenmelerinin en yaygın belirtisi aşağıdakilerden hangisidir?**

- a) Baş ağrısı
- b) İshal
- c) Kabızlık
- d) Ateş
- e) Bilmiyorum

**12. Eller aşağıdaki işlemlerin hangisinde yıkanmalıdır?**

- a) Tuvalette çıktıktan sonra
- b) Çiğ besinlere dokunduktan sonra
- c) Sebze doğramaya başlamadan önce
- d) Yukarıdaki seçeneklerin hepsinde
- e) Bilmiyorum

**13. Eller en az kaç saniye yıkanmalıdır?**

- a) 50 saniye
- b) 30 saniye
- c) 20 saniye
- d) 10 saniye
- e) Bilmiyorum

**14. Elleri kurularken hangisinin kullanılması daha makbuldür?**

- a) Kağıt havlu
- b) Kurutma makinesi
- c) Pamuklu havlu
- e) Bilmiyorum

**15. Bakterilerin çoğalmasında hangisi etkilidir?**

- a) Sıcaklık
- b) Nem
- c) Besin
- d) Yukarıdaki seçeneklerin hepsi
- e) Bilmiyorum

**16-25 arasındaki soruları “Evet-Hayır” olarak cevaplandırınız.**

**16. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında saç bonesi kullanırım.**

a) Evet b) Hayır

**17. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında maske kullanırım.**

a) Evet b) Hayır

**18. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında tek kullanımlık eldiven kullanırım.**

a) Evet b) Hayır

**19. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında herhangi bir takı (mücevher, yüzük, saat ve saire.) takmam.**

a) Evet b) Hayır

**20. Tırnaklarıma düzenli bakım yaparım. (Kesme, tırnak aralıklarında kalan kirleri temizleme ve saire.)**

a) Evet b) Hayır

**21. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında tırnaklarımda oje bulunmaz. (Bayan personeller için)**

a) Evet b) Hayır

**22. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında sakallı ve bıyıklı bir şekilde çalışmam. (Erkek personeller için)**

a) Evet b) Hayır

**23. Yemek üretim alanı ve tuvalet için ayrı iş terlikleri kullanırım.**

a) Evet b) Hayır

**24. Yemek üretim alanında yemek yemem.**

a) Evet b) Hayır

**25. Yemek üretim alanında sigara içmem.**

a) Evet b) Hayır

**26. Yiyeceklerin işlenmesi ve servisi esnasında giydiğiniz iş kıyafetlerini ne sıklıkla yıkıyorsunuz?**

a) Her gün b) İki günde bir c) Üç günde bir d) Haftada bir

**27. Yemeklerin işlenmesinde kullanılan tahta ve bıçak renkleri hakkında verilenlerden hangileri doğrudur?**

- I. Kırmızı tahta= Kırmızı et ürünleri doğranırken kullanılır.
- II. Yeşil tahta= Balık gibi su ürünleri doğranırken kullanılır.
- III Sarı tahta= Tavuk eti doğranırken kullanılır.

a) I-III b) I-II c) Sadece III d) Sadece I

**28. İş kıyafetleriniz ceplerinde herhangi bir kişisel eşyanızı bulunduruyor musunuz? Bulunduruyorsanız ne olduğu belirtiniz. (kalem, cüzdan, telefon ve saire.)**

a) Evet ..... b) Hayır

**29. Herhangi bir enfeksiyon hastalığına (ishal, kusma ve saire.) yakalandığınızda ne yapıyorsunuz?**

a) Hastaneye gidiyorum.

b) Çalışmaya devam ediyorum.

**30. Ellerinizde meydana gelen herhangi bir kesik, yara, bere durumlarında ne yapıyorsunuz?**

a) Hiçbir şey yapmıyorum.

b) Peçete ile sarıyorum.

c) Belirgin bir renkte yara bandı kullanıyorum.

## EK 2. *S. aureus* İzolatlarının Konvensiyonel İdentifikasyon Sonuçları

NO	Gram	Oksidaz	Katalaz	Koagülaz	Mannitol	Glukoz	Aşama
1*B-1a	+	-	+	++++	+	+	1
4*B-1a	+	-	+	-	+	+	1
4**E-1a	+	-	+	++	+	+	1
5*B-1c	+	-	+	-	+	+	1
5**E-1a	+	-	+	++++	+	+	1
6**E-1c	+	-	+	+	+	+	1
7**E-1a	+	-	+	-	+	+	1
8*B-1a	+	-	+	++++	+	+	1
8**E-1a	+	-	+	++++	+	+	1
9*B-1a	+	-	+	++	+	+	1
10**E-1a	+	-	+	++	+	+	1
12**E-1a	+	-	+	++++	+	+	1
16**E-1b	+	-	+	++	+	+	1
17*B-1c	+	-	+	++++	+	+	1
19*B-1c	+	-	+	+++	+	+	1
23*B-1a	+	-	+	++++	+	+	1
25*B-1a	+	-	+	++	+	+	1
29*B-1a	+	-	+	+++	+	+	1
32**E-1a	+	-	+	+	+	+	1
33*B-1a	+	-	+	-	+	+	1
35**E-1a	+	-	+	+	+	+	1
35*B-1a	+	-	+	+	+	+	1
38*B-1c	+	-	+	++	+	+	1
39**E-1a	+	-	+	++++	+	+	1
39*B-1a	+	-	+	+	+	+	1
1*B-2a	+	-	+	-	+	+	2
1**E-2a	+	-	+	++	+	+	2
2*B-2a	+	-	+	++	+	+	2
3*B-2b	+	-	+	+++	+	+	2
7**E-2a	+	-	+	++	+	+	2
9*B-2a	+	-	+	++	+	+	2
11*B-2a	+	-	+	++++	+	+	2
12*B-2a	+	-	+	++++	+	+	2
14**E-2a	+	-	+	++	+	+	2
14*B-2a	+	-	+	+++	+	+	2
16**E-2a	+	-	+	++	+	+	2
20*B-2c	+	-	+	++++	+	+	2
22*B-2b	+	-	+	++++	+	+	2
23*B-2b	+	-	+	+++	+	+	2
24*B-2b	+	-	+	++	+	+	2
25*B-2a	+	-	+	++++	+	+	2
26*B-2c	+	-	+	+	+	+	2
28*B-2a	+	-	+	++	+	+	2
32*B-2a	+	-	+	++++	+	+	2
33*B-2a	+	-	+	++	+	+	2
37**E-2a	+	-	+	+	+	+	2
38**E-2a	+	-	+	++	+	+	2
38*B-2a	+	-	+	+++	+	+	2

\*B: Burun örneği, \*\*E: El örneği

### EK 3. ETİK KURUL RAPORU



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.O.20.OW417

10.05.2019

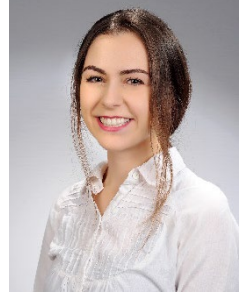
Sayın Doç. Dr. Özgür ÇADIRCI

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz “Hazır Yemek Mutfağında çalışan Personellerin Hijyen Farkındalıklarının ve Hijyen Durumlarının Tespiti” başlıklı OMÜ KAEK 2019/394 Karar nolu Biyokimya çalışması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları açısından Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre incelenmiş ve etik açıdan bir sakınca olmadığına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına, çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 09.05.2019 tarihli Etik Kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.

  
Prof. Dr. Ramis ÇOLAK  
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanı

## ÖZGEÇMİŞ



Anıl ÖZTÜRK 01.01.1990 tarihinde Samsun'da doğdu. Ordu Anadolu Öğretmen Lisesi'ni bitirdikten sonra Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Yüksekokulu'ndan 2016 yılında mezun oldu. 2018 yılında OMÜ LEE Veterinerlik Besin Hijyeni Teknolojisi Yüksek Lisans programına girdi. Mezuniyetinden bu yana Diyetisyen olarak görev yapan Anıl Öztürk, iyi derecede İngilizce bilmektedir.

### İletişim Bilgileri

E-mail : anilozturk9@gmail.com

ORCID ID : 0000-0001-9570-4390