

AHMET MURAT GÜNAL

MUTFAK VE YEMEKHANE ÇALIŞANLARININ ELLERİNDEN ALINAN
KÜLTÜRLERİN MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ

İSTANBUL, 2019

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUTFAK VE YEMEKHANE ÇALIŞANLARININ
ELLERİNDEN ALINAN KÜLTÜRLERİN
MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ

Ahmet Murat GÜNAL

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Aylin Seylam KÜŞÜMLER

İSTANBUL, 2019

T.C.
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BESLENME VE DİYETETİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUTFAK VE YEMEKHANE ÇALIŞANLARININ
ELLERİNDEN ALINAN KÜLTÜRLERİN
MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ

Ahmet Murat GÜNAL
152039012

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Aylin Seylam KÜŞÜMLER

İSTANBUL, 2019

TEZ ONAYI

T.C
İSTANBUL OKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Y Ü K S E K L İ S A N S T E Z O N A Y I

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : Ahmet Murat Günal Öğrenci No : 152039012
Anabilim/Bilim Dalı : Beslenme ve Diyetetik Tez Savunma Tarihi: 11.07.2019
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Aylin Seylan Küşümler Tez Savunma Saati : 11.00
Tez Konusu : MUTFAK VE YEMEKHANE ÇALIŞANLARININ ELERİNDEN ALINAN
KÜLTÜRLERİN MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ

TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 28.Maddesi uyarınca yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin kabulü 'ne OYBİRLİĞİ / OYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

| JÜRİ ÜYESİ | KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME) | İMZA |
|--|--|---|
| Dr. Öğr. Üyesi Aylin Seylan Küşümler | KABUL |  |
| Dr. Öğr. Üyesi Hande Öngün Yılmaz | Kabul |  |
| Dr. Öğr. Üyesi Şule Şakar (İst.Arel Üniversitesi) | Kabul |  |

| YEDEK JÜRİ ÜYESİ | KANAATI (KABUL / RED / DÜZELTME) | İMZA |
|--|--|------|
| Dr. Öğr. Üyesi Burcu Yeşilkaya | | |
| Dr. Öğr. Üyesi Nazlı Batar (İst. Kültür Üniversitesi) | | |

ÖZET

Bu çalışma, İstanbul Tuzla ilçesinde bulunan bir vakıf üniversitesinin mutfak ve yemekhanelerinde çalışan, doğrudan yemek üretimine katılan personelin el hijyenlerinin değerlendirilmesi amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırma süresince kurumda çalışmakta olan 15 personelin ellerinden 6 aylık aralıklarla toplamda 3 defa örnekler alınmıştır. Toplamda alınmış olan 90 numune mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmiş ve numunelerde *E. coli* ve diğer koliform grubu bakteriler ile *S. aureus* bakterisinin varlığı araştırılmıştır.

Yapılan mikrobiyolojik değerlendirmeler sonucunda numunelerin hiçbirinde *E. coli* bakterisi tespit edilmemiştir. Koliform bakteriler ve *S. aureus* için ortalama değerler sırasıyla 3,6 ve 6,8 kob/cm² olarak bulunmuştur. Koliform bakteriler numunelerin %40'ında izole edilirken, bu oran *S. aureus* bakterisi için %95,6 olarak bulunmuştur. Numunelerin tamamı *E. coli* bakterisi açısından uygun bulunurken, %8,9'u koliform grubu bakteriler açısından ve %95,6'sı *S. aureus* bakterisi açısından uygun bulunmamıştır.

Elde edilen bulgular doğrultusunda görevli personelin tuvalet kullanımı ve çiğ besinlere temas sonrasında el yıkama alışkanlığının olduğu fakat ağız, burun, kulak ve saçlı deri gibi organlar ile cansız yüzeylere temas sonrası bu alışkanlığın olmadığı düşünülmüştür. Belirli aralıklarla el yıkama alışkanlığının kazandırılmasının önemi fark edilmiştir. Besin kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlardan korunmak için en önemli faktör olan personelin hijyen eğitimlerine tabi tutulması ve bu eğitimlerin sonuçlarının sıklıkla değerlendirilmesi gerekliliği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hijyen, Koliform, *E. coli*, *S. aureus*

ABSTRACT

MICROBIOLOGIC EXAMINATION OF CULTURES GATHERED FROM KITCHEN AND CAFETERIA WORKERS' HANDS

This study was planned and carried out with the aim of evaluating the hand hygiene of the personnel working in the kitchen and dining halls of a foundation university in Tuzla district of Istanbul and participating directly in food production. A total of 3 samples were taken from 15 staff working at the institution for 6 months intervals. A total of 90 samples were evaluated microbiologically and the presence of *E. coli* and other coliform bacteria and *S. aureus* bacteria were investigated.

As a result of microbiological evaluations, *E. coli* bacteria were not detected in any of the samples. The mean values for coliform bacteria and *S. aureus* were 3.6 and 6.8 cfu/cm², respectively. Coliform bacteria were isolated in 40% of the samples, while this rate was found to be 95.6% for *S. aureus* bacteria. While all samples were found suitable for *E. coli* bacteria, 8.9% were not suitable for coliform bacteria and 95.6% were not suitable for *S. aureus* bacteria.

According to the findings, it was thought that the staff had the habit of washing hands after toilet use and contact with raw foods, but not after contact with organs such as mouth, nose, ears and scalp or surfaces. The importance of gaining the habit of hand washing at regular intervals has been recognized. In order to prevent foodborne infections and intoxications, the most important factor is the hygiene training of the personnel and the results of these trainings should be evaluated frequently.

Keywords: Hygiene, Coliform, *E. coli*, *S. aureus*

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı, şu an olduğum kişi olmamı sağlayan, aydınlık geleceğin kurucusu Ulu Önder M. Kemal ATATÜRK'e ve biricik anneme ithaf ediyorum.

Çalışma boyunca kıymetli bilgilerini ve desteklerini bir an olsun esirgemeyip sabırla yardımcı olan danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Aylin Seylam Küşümler'e,

Değerli katkılarından ötürü saygı değer jüri üyeleri Dr. Öğr. Üyesi Hande Öngün Yılmaz'a ve akademik kariyere adım atarken elimden tutan ve bana yol gösteren Sayın Dr. Öğr. Üyesi F. Şule Şakar'a

Eğitim öğretim döneminde bilgilerini özveriyle aktaran başta anabilim dalı başkanı Sayın Prof. Dr. M. Emel Alphan nezdinde tüm öğretim üyelerine,

Üzerimde emeği büyük olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Funda Şensoy'a,

Yardımlarını esirgemeyen sevgili oda arkadaşım Sayın Arş. Gör. Salim Yılmaz ve eski öğrencim, yeni arkadaşım Sayın Dyt. B. Kürşat Aydın'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

BEYAN

Bu çalışmanın, kendi tez çalışmam olduğunu, tezde kullanılan bilgileri etik kurallar içinde elde ettiğimi, daha önce üretilmiş olan ve yararlandığım bütün bilgi, fikir ve yorumları akademik kurallar içinde kullandığımı ve kaynak gösterdiğimi beyan ederim.



Ahmet Murat Günel

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

| | |
|--|------|
| TEZ ONAYI..... | 4 |
| ÖZET | I |
| ABSTRACT..... | II |
| ÖNSÖZ | III |
| BEYAN | IV |
| İÇİNDEKİLER..... | V |
| TABLolar LİSTESİ | VIII |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | IX |
| KISALTMALAR LİSTESİ..... | X |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. HİJYEN VE SANİTASYON..... | 4 |
| 2.1.1. TOPLU BESLENME SİSTEMLERİNDE HİJYEN VE SANİTASYON | 5 |
| 2.1.2. PERSONEL HİJYENİ..... | 6 |
| 2.1.3. BESİN HİJYENİ | 10 |
| 2.1.3.1. Satın Alma..... | 12 |
| 2.1.3.2. Depolama | 12 |

| | |
|---|----|
| 2.1.3.3. Hazırlama ve Pişirme..... | 13 |
| 2.1.3.4. Servis | 14 |
| 2.2. BESİN KAYNAKLI HASTALIKLAR | 15 |
| 2.2.1. İntoksikasyonlar..... | 17 |
| 2.2.1.1. <i>S. aureus</i> | 18 |
| 2.2.2. Enfeksiyonlar | 19 |
| 2.2.2.1. Koliform Grubu bakteriler | 20 |
| 2.2.2.2. <i>E. coli</i> | 21 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 24 |
| 3.1. ARAŞTIRMANIN TIPI, YERİ VE ZAMANI..... | 24 |
| 3.2. ARAŞTIRMANIN EVREN VE ÖRNEKLEMİ..... | 24 |
| 3.3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN MATERYALLER..... | 24 |
| 3.3.1. Kullanılan Besiyerleri ve Kompozisyonları..... | 25 |
| 3.3.2. Kullanılan Laboratuvar Malzemesi ve Cihazları | 26 |
| 3.3.3. Kullanılan Programlar | 26 |
| 3.4. VERİLERİN TOPLANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ..... | 27 |
| 3.5. VERİLERİN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ | 30 |
| 4. BULGULAR | 31 |
| 5. TARTIŞMA..... | 38 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 41 |
| KAYNAKÇA | 44 |
| EKLER | 51 |



TABLolar LİSTESİ

SAYFA NO

| | |
|---|-----------|
| TABLO 1: NUMUNELERDEKİ BAKTERİLERİN DAĞILIMI (KOB/CM²)..... | 31 |
| TABLO 2: NUMUNELERDEKİ BAKTERİLERİN MİKTARLARI(KOB/CM²)..... | 33 |
| TABLO 3: <i>E. COLI</i> BAKTERİSİNİN UYGUNLUK DURUMU..... | 33 |
| TABLO 4: KOLIFORM GRUBU BAKTERİLERİN UYGUNLUK DURUMU | 34 |
| TABLO 5: <i>S. AUREUS</i> BAKTERİSİNİN UYGUNLUK DURUMU..... | 35 |
| TABLO 6: NUMUNELERDEKİ KOLIFORM GRUBU BAKTERİLERİN KARŞILAŞTIRILMASI | 36 |
| TABLO 7: NUMUNELERDEKİ <i>S. AUREUS</i> BAKTERİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI | 37 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

SAYFA NO

| | |
|--|----|
| ŞEKİL 1: EL HIJYENİ BROŞÜRÜ | 9 |
| ŞEKİL 2: BESİN KAYNAKLI HASTALIK VE ZEHİRLENMELERİN SINIFLANDIRILMASI | 16 |
| ŞEKİL 3: BESİN KAYNAKLI BAZI ENFEKSİYON VE ZEHİRLENME ETKENLERİ İLE OLUŞTURDUKLARI HASTALIKLAR..... | 17 |
| ŞEKİL 4: <i>S. AUREUS</i> MIKROSKOP GÖRÜNTÜSÜ | 18 |
| ŞEKİL 5: <i>E. COLI</i> MIKROSKOP GÖRÜNTÜSÜ | 21 |
| ŞEKİL 6: TOPLAM VE FEKAL KOLIFORMLAR İLE <i>E. COLI</i> ARASINDAKİ İLİŞKİ | 23 |
| ŞEKİL 7: HYGISLIDE GÖRSELİ | 25 |
| ŞEKİL 8: CHROMAGAR™ <i>S. AUREUS</i> BESİYERİ TİPİK KOLONİ GÖRÜNÜMÜ | 28 |
| ŞEKİL 9: CHROMAGAR™ ECC BESİYERİ TİPİK KOLONİ GÖRÜNÜMÜ | 28 |
| ŞEKİL 10: KOLIFORM GRUBU BAKTERİLERİN DAĞILIMI (KOB/CM ²)..... | 32 |
| ŞEKİL 11: <i>S. AUREUS</i> BAKTERİSİNİN DAĞILIMI (KOB/CM ²) | 32 |
| ŞEKİL 12: KOLIFORM BAKTERİLERİN MIKROSKOP ALTINDAKİ GÖRÜNTÜLERİ | 35 |
| ŞEKİL 13: <i>S. AUREUS</i> BAKTERİSİNİN MIKROSKOP ALTINDAKİ GÖRÜNTÜSÜ | 36 |

KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|-------------------------|---|
| AB | : Avrupa Birliği |
| ABD | : Amerika Birleşik Devletleri |
| BM | : Birleşmiş Milletler |
| CDC | : Hastalık Kontrol Ve Önleme Merkezi |
| DSÖ | : Dünya Sağlık Örgütü |
| <i>E. coli</i> | : <i>Escherichia coli</i> |
| FAO | : Gıda Tarım Organizasyonu |
| HACCP | : Hazard Analysis and Critical Control Points |
| KOB | : Koloni Oluşturabilen Birim |
| <i>S. aureus</i> | : <i>Staphylococcus aureus</i> |
| TÜBER | : Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi |

1. GİRİŞ

Hijyen kelimesi günümüze Antik Yunan tanrılarında Apollo'nun oğlu tıp tanrısı Asklepios'un kızı, sağlığı korumanın ve temizliğin tanrıçası Hygieia'dan gelmektedir. Hygieia insanın fiziksel, mental ve spiritüel temizliği ve sağlığı için, ruhsal şifa enerjisini veren ay tanrıçasıdır. Hijyen kelimesi geçmişte sağlık ve güzelliği temsil ederken, günümüzde tüm dünyada sağlığın korunması üzerine çalışan bilim kolunu ifade eder. Osmanlıda kullanılan hıfzıssıhha (sağlığı koruma) terimi, hijyen kelimesine karşılık gelmektedir (1,2).

Hijyen; bireysel ve toplumsal olarak, insan sağlığının devamlılığı, korunması ve geliştirilmesi için sağlık ile ilgili bilgileri sentezleyen ve uygulayan bilim kompleksi olarak, besin üretimi yapılan işletmelerde ortamın, yapılan çalışmaların ve çalışma düzeninin sağlık ve temizlik ilkelerine uygunluğunu denetler (2,3).

Gıda güvenliği konusunda günümüzde "sıfır risk" prensibi benimsenmiştir. Her insanın sağlığını devam ettirecek şekilde temiz ve güvenli besine devamlı olarak ulaşması en temel haklarından biridir. Besinlerin sıfır risk ile tüketiciye sunulması için alınması gereken yönetimsel, bilimsel ve teknolojik önlemlerin tümü hijyenin konusuna girer (4,5).

Besinlerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve dağıtılması gibi üretimden tüketime kadar geçen sürede besinlere çeşitli mikroorganizmalar bulaşarak, bu besinleri kalitesiz ve sağlıksız hale getirebilir. Besinlerin tüketiciye güvenli bir şekilde sunulabilmesi için hijyen kurallarının uygulanması ve süreç içerisindeki personelin eğitilmesi elzemdir (4,5).

Besin kaynaklı hastalıklar günümüzde sadece gelişmekte olan ülkelerde değil, gelişmiş ülkelerde de önem arz eden halk sağlığı sorunlarıdır. Besin kaynaklı sorunlarda hastaneye başvuru ve bu başvurularda tür düzeyinde sorumlu mikroorganizma tespit oranı çok düşüktür. Kayıt altına alınan hastalıkların gerçek sayının %10'u veya daha azı olduğu düşünülmektedir (6,7). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde her yıl görülen 76 milyon besin kaynaklı hastalıktan 13,8 milyonunun etkeni bilinmektedir. Bunların ise %67'si viral,

%30'u bakteri ve %3'ü parazit kökenli olmasına rağmen, hastanede tedavi gerektiren hastalıkların %60'ının bakteriyel sebeplerle meydana geldiği görülmektedir (6,8).

Besin kaynaklı hastalıklara sıklıkla sebep olan bakteriler; *Salmonella*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *S. aureus* ve *C. perfringens*'dir. Bu bakteriler en patojen bakterilerdir. Bu patojenlerin temel kontaminasyon vektörleri; hava, toz, toprak, haşere ve diğer hayvanlar, çiğ besinler, atıklar, ekipmanlar ve insanlardır. Patojen bakterileri bulduran bir besinin tüketimi sonrasında kişilerde diyare, bağırsak ağrıları, bulantı ve kusma gibi semptomlar görülmektedir (9).

Besin üretiminde en önemli kontaminasyon sebeplerinden biri de personeldir (10). İnsanlar havadaki mikroorganizmaların ve besinlere temas yoluyla kontaminasyonun en önemli sebebidir. Ellerde çok sayıda bakteri bulunur. Çoğunlukla bakteriler elde çoğalamaz ve genellikle ölürler. Bununla birlikte geçici bakteriler ellerin dokunduğu yüzeylerden ve çiğ besinlerden bulaşır. Özellikle et ve tavuk ürünlerinin işlendiği işletmelerde çalışanların ellerinde yüksek sayıda *E. coli* bulunabilir (11).

Personel; üretimin çeşitli evrelerinde besine doğrudan geçebilecek yoğunlukta ve türde bakteri taşıyabilir. Başta saç, sakal, bıyık benzeri saçlı deriler potansiyel birer mikroorganizma kaynağıdır. Giyinme de insan mikroflorasını doğrudan etkiler. Giyecekler, yiyeceklerin kirlenmesine ve insanların çevredeki mikroorganizmalarla etkileşimine neden olur. Ayrıca personelin nefesi, tükürüğü ve varsa yaralarının her biri de kontaminasyon kaynağı oluşturur. İnsanların dakikada 10.000 ile 100.000 adet arasında mikroorganizma yayabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle personel hijyeni ve eğitimi çok önemlidir (10, 11).

Yapılan araştırmalarda, gıda işletmelerinde çalışan kişilerin %60'ının ellerini doğru şekilde yıkamadığı ve besinler aracılığıyla ortaya çıkan hastalıkların %25 ile %40'ının üretim veya serviste çalışanlardan meydana gelen kontaminasyonlar sonucu geliştiği gösterilmiştir (10).

Deri, burun ve boğaz *Staphylococcus* türlerinin, bağırsak ise *Escherichia coli* (*E. coli*)'nin başlıca kaynağıdır. *E. coli* bu sebeple fekal koliform olarak bilinir. *E. coli*'nin herhangi bir ortamda bulunması, doğrudan veya dolaylı olarak insan ya da hayvan dışkısı ile

kirlenmeyi gösterir. Bu da dışkıda bulunabilecek her türlü patojenin mevcut olabileceği riskine işaret eder. Bu sebeplerden ötürü etkin eğitimlerle tuvalet hijyeninin önemini aktarılması, el yıkama alışkanlıkları kazandırılması ve hijyen bilincinin geliştirilmesi gerekmektedir (10).

Bu araştırmada yemek üretim ve servisinde çalışan kişilerin ellerinden alınan kültürlerde, gıda güvenliği için önemli olan, personel kaynaklı, *E. coli* ve diğer fekal koliform bakteriler ve *S. aureus* bakterileri varlığının tespiti ve sonuçların genel hijyen kurallarına göre değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hijyen ve Sanitasyon

Hijyen; fert ve toplum olarak, insan sağlığının korunması ve geliştirilmesi, uzun süre devamı için sağlıkla ilgili bilgileri ve belgeleri bir sentez halinde uygulayan bilim kompleksidir. Tıp dilinde hijyen, sağlık bilgisi anlamına gelirken, yiyecek-içecek işletmelerinde ortamın, çalışma sisteminin, çalışmaların sağlık ve temizlik kurallarına uygunluğu anlamlarında kullanılmaktadır (12).

Günümüzde kullanılan besin özelindeki hijyen tanımlarından bazıları şöyledir:

Kirlenmeyi ve gıda kaynaklı hastalıkları önlemek için gıda kalitesini koruyan koşullar ve uygulamaların tümü (13).

Avrupa Birliği (AB)'nin Genel Gıda Hijyeni Direktifi'ne göre: Besin maddelerinin güvenliğini sağlamak ve bütünlüğünü korumak için gerekli tüm önlemler (13).

Besin zincirinin her aşamasında besinlerin güvenliğini ve uygunluğunu sağlamak için gerekli tüm şartlar ve önlemler (14).

Kullanım amacını göz önünde bulundurarak tehlikeleri kontrol altına almak ve bir gıda maddesinin insan tüketimine uygunluğunu sağlamak için gerekli önlemler ve koşullar (15).

Sanitasyon ise Latince'de "sağlık" anlamına gelen "sanitas" kelimesinden türemiştir. Fransızca'dan dilimize giren "Sanitasyon", bir tıp terimi olarak "halk sağlığını korumak ve hastalığı önlemek için tasarlanan önlemler ve bunların uygulanması" anlamında kullanılmaktadır. Daha genel anlamda ise insan sağlığını tehdit eden mikroorganizmaların buldukları ortamdaki olabildiğince uzaklaştırılmasıdır (1).

Toplu beslenme sistemlerinde sanitasyon üç yönden çok önemlidir (16):

1. Toplu beslenme hizmetinden yararlananların yeterli beslenmelerinin sağlanması yönünden,
2. Toplu beslenme hizmetinden yararlananların sağlığının korunması yönünden,
3. Toplu beslenme hizmetinden yararlananların beklentilerinin karşılanması yönünden.

2.1.1. Toplu Beslenme Sistemlerinde Hijyen ve Sanitasyon

Toplu Beslenme: “İnsanların ev dışında bu hizmeti veren kuruluşlar tarafından yiyecek veya yemeklerle beslenmesi olarak tanımlanmakta ve bu hizmeti veren kuruluşlar da “Toplu Beslenme Yapılan Kuruluşlar” olarak adlandırılmaktadır (17, 18).

Nitelikli bir toplu beslenme hizmeti, doğru hazırlama ve pişirme yöntemleri kullanarak, besin değeri korunmuş, bütçeye uygun, hijyenik, duyuşal nitelikleri yüksek, porsiyon açısından yeterli ve çeşitlilik bulunduran besinlerin tüketicinin beğenisine uygun, elverişli fiziksel şartlarda doğru bir şekilde servis edilmesini gerektirir (17, 18).

Yiyecek içecek sektörünün genel kalite bütünüünün önemli bir parçası olan işletme hijyeni çok önemlidir. Sağlığa zararsız, uygun raf ömrüne sahip ve patojenik mikroorganizmalar ile kontamine olmamış yemekler hazırlamak önemlidir. Yani, sanitasyon ve hijyen en az lezzet kadar önemlidir (19).

Gıda işletmesi; temizlik ve dezenfeksiyona izin veren, havadan kaynaklanan bulaşmayı engelleyen veya en aza indiren yapıda ve tüm besin üretim faaliyetlerinin hijyenik olarak yapılmasına uygun olmalıdır. Kir birikimi, toksik maddelerle temas, besinlerin içine parçacık düşmesi ve yoğunlaşma ile yüzeyde istenmeyen küflerin oluşması gibi durumlar engellenmelidir (20).

Günümüzde önemi gittikçe artan toplu beslenme sistemlerinde en önemli sorun; tüketicinin sağlığına zarar vermeyecek yiyecekler sunma ve besin zehirlenmesi ile besinden kaynaklanan hastalıkların önlenmesidir. Toplu beslenme sistemleri, karmaşık yapısı ve geniş

kapsamı nedeniyle hijyenik kurallara tam uyulmadığı takdirde toplum sağlığı açısından kötü sonuçlar doğurabilme potansiyeline sahiptir (21).

Hem besleyici hem de hijyenik kalitesi yüksek bir toplu beslenme hizmeti verebilmenin temel koşulu; toplu beslenme yapılan kuruluşlarda besin hijyeni, personel hijyeni, fiziki koşullar ve araç gereç hijyeni ile haşere ve kemirgenlerle mücadele ilkelerine uymaktır (18).

2.1.2. Personel Hijyeni

Mutfakta besin hazırlamasında görev alan personelin insan sağlığı yönünden önemli sorumlulukları vardır. Bu nedenle personelin herhangi bir bulaşıcı hastalık taşımayan (portör olmayan) bireylerden seçilmesi ve belirli aralıklarla sağlık kontrolünün yapılması gereklidir. Ticari mutfakta çalışan personelin yılda bir kez çok yönlü genel sağlık kontrolünden ve üç ayda bir de portör muayenesinden geçirilmesi gerekir. Pek çok besin kaynaklı hastalığın temel sebebi çalışanın özensizliği ve bu konu hakkındaki bilgi eksikliğidir (22).

Besinlere mikroorganizma bulaştıran en önemli kaynaklardan biri yemeği hazırlayan kişilerdir. Bu nedenle yemek hazırlayan kişilerin kişisel temizliğe çok önem vermesi gerekir (18).

Yiyecek servisi çalışanlarının elleri, kişisel hijyen veya çapraz bulaşmadan dolayı besin kaynaklı hastalıkların yayılmasında vektör olabilir. Örneğin, bir çalışan tuvaleti kullanırken ellerini kirletebilir ya da bakteriler çiğ etten, salata yeşilliklerine gıda işleyicisinin elleriyle taşınabilir. Besin kaynaklı hastalıklar için risk faktörleri hakkındaki veriler, çoğu salgının yanlış gıda işleme uygulamalarından kaynaklandığını işaret etmektedir (23).

Özellikle pişmiş ve çiğ besinlerin arasında meydana gelebilecek çapraz kontaminasyonlar ve *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. gibi fekal kaynaklı bakteriler ile *S. aureus* gibi mikroorganizmalar personel yolu ile besinlere bulaşmaktadır. Fekal yolla bulaşan bakteriler tuvalet sonrası yetersiz el hijyeninin kanıtı iken, *S. aureus*, *Micrococcus*,

Lactobacillus, *Moraxella* gibi bakteriler personelin üretim esnasında ellerini üretim alanı dışındaki yüzeylere temas ettirdiklerini gösterir (24).

ABD'de yapılan bir araştırma, hatalı personel uygulamalarının, yemek servisi işletmelerindeki besin kaynaklı hastalıkların yaklaşık %97'sine sebep olduğunu göstermiştir (25).

İşletmeciler çalışan personelin besinlere bulaştırması muhtemel risklere karşı eğitilmesi konusunda birinci dereceden sorumludur. İşletmeci sürdürülebilir bir gıda güvenliği politikasının işletmede sağlanabilmesi için çalışan personelin işe alım sürecinden itibaren düzenli eğitim alması ile bu eğitimler sonucu elde edilen çıktılarının uygulanması ve doğrulanması konularında yükümlü olup, yasal mevzuat tarafından da sorumlu tutulmaktadır (20,26).

2013 yılında Resmi Gazete'de yayımlanan "Hijyen Eğitimi Yönetmeliği" 5. maddesinde: "Genel Müdürlük tarafından verilen belgeye sahip olmayan kişiler çalıştırılmaz. İş yeri sahipleri ve işletenleri, çalışanlarının hijyen eğitimi almasından ve belgeli olarak çalıştırılmasından birinci derecede sorumludur. Bizzat çalışmaları durumunda iş yeri sahipleri ve işletenleri de bu eğitimi almaya mecburdur." ibaresi yer almaktadır. Yine aynı yönetmeliğin 6. maddesinde eğitimlerin en az 8 saat sürmesi gerektiği belirtilmiştir (26).

Bulaşıcı hastalığı olan taşıyıcı durumdaki çalışanlar mutfakta ve serviste görevlendirilmemelidir. Bu hastalıklarına rağmen çalışabilecek halde olanlar besinlerle direkt teması bulunmayacak birimlerde görevlendirilmeli ve maske takmalıdır (22). Hijyen Eğitimi Yönetmeliği bu konu hakkında 9. maddesinde "Çalışanlar, hastalıkları konusunda işverene bilgi vermekle yükümlüdür." demektedir (26). Yine bu konu ile alakalı olarak 2011 yılında Resmi Gazete'de yayımlanan "Gıda Hijyeni Yönetmeliği" 17. maddesinde aşağıdaki ibareye yer verilmektedir (20).

"Gıda ile taşınabilen bir hastalığı olan veya bu hastalığın taşıyıcısı durumundaki veya enfekte yara, deri enfeksiyonları, ağrılar veya ishal gibi şikâyetleri olan kişilerin herhangi bir şekilde doğrudan veya dolaylı bulaştırma ihtimali varsa, gıda ile temasına, gıdaları muamele etmesine veya gıdaların muameleye tabi tutulduğu alanlara girmesine izin verilmez."

İşyerlerinde çalışan kişiler uygun, temiz iş kıyafetleri ve koruyucu giysiler giymelidir. Bu giysiler kolay temizlenebilir olmalı ve temiz tutulmalıdır. İş kıyafetleri iş yeri dışında giyilmemelidir. Sokak kıyafeti ve sokak ayakkabılarıyla işyerine girilmemelidir. Kişisel eşyalar ve giysiler gıdaların işlendiği alanlarda bulundurulmamalı, üretim alanında hiçbir takı takılmamalıdır (27).

Gıda çalışanları kişisel temizlik ve bakımlarına dikkat etmelidirler. İşe başlamadan önce duş almalı, saçlarını iyice yıkamalıdır. Yağlı ve kirli saçlar her zaman patojen mikroorganizmalar için uygun ortam yaratmaktadır. Saçlar uzun ise toplanarak arkadan bağlanması saçların yemeklere düşmemesi için gereklidir. Erkek çalışanların da her gün düzenli tıraş olması, sakal ve bıyık bırakmamaları gerekmektedir (28).

Ellerin sık sık yıkanması gerekmektedir. Eller özellikle aşağıdaki durumlarda mutlaka yıkanmalıdır (14,29):

- Çiğ besinlere dokunulduktan sonra
- Hayvansal ürünlerle uğraştıktan sonra
- Tuvaletten sonra
- Öksürdükten, hapşırdıktan sonra
- Kağıt veya bez mendil kullandıktan sonra
- Göz, burun, ağız veya vücudun diğer bölgelerine dokunulduktan sonra
- Çöplerle uğraştıktan sonra
- Sigara içtikten sonra
- Her dinlenmeden sonra
- Bir işe başlamadan önce

Ellerin yıkanması patojenlerin yayılmasını önlemede en etkili ve kolay adımların başında gelir. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) doğru el yıkama için aşağıdaki beş adımın takip edilmesini önermektedir (30).

- Ellerinizi temiz, akan suyla (ılık veya soğuk) ıslatın, musluğu kapatın ve sabun kullanın.
- Ellerinizi sabunla birlikte ovalayarak köpürtün. Ellerinizin arkasını, parmaklarınızın arasını ve tırnaklarınızın altını köpük ile kapayın.

- Ellerinizi 20 saniye boyunca ovalayın.
- Ellerinizi temiz akan su altında iyice durulayın.
- Ellerinizi temiz bir havlu (kağıt havlu) kullanarak kurulayın veya hava ile kurutun.

T. C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü tarafından çalışan personeli bilgilendirme için “EL HİJYENİ” broşürü hazırlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: El hijyeni broşürü (31)

2.1.3. Besin Hijyeni

Besin hijyeni herhangi bir besinin temizliği ve tamamen hastalık yapan etmenlerden arınmış olması demektir. Başka bir ifadeyle, yenen besinler o besini yiyen kişilere zarar vermemeli ve onları hasta etmemelidir. Besinlerin üretimden, tüketime kadar olan her aşamada hijyen ön planda tutulmalıdır. Besin hijyeni; üretim sırasında gıda güvenliğini sağlamak için gerekli tüm önlemleri almak şeklinde tanımlanabilir (17).

Besinlerin kendisinden ya da hazırlık aşamasından kaynaklanabilecek tehlikelerin kontrol altına alınması ve besinlerin insan tüketimine uygun olmasının sağlanması besin hijyeninin kapsamına girer. Besin hijyeni çiftlikten sofraya kadar bir bütün olup, zincirin tüm aşamalarında besin hijyeni ilkelerinin uygulanması gerekmektedir (1, 20, 32, 33).

Besin hijyeninin sağlanamadığı ya da yetersiz olduğu noktalarda, bu besinlerin tüketimi sonucu besin zehirlenmesi ve enfeksiyonları olarak adlandırılan durumlar gelişir. Bu tip durumlarda potansiyel kontaminasyon noktalarının belirlenerek kontrol altına alınması ve besin hijyeninin sürdürülebilir hale getirilmesi gerekir. Ürünlerin kontamine olması ürünün kendi iç özelliklerinden kaynaklanabileceği gibi (primer kontaminasyon), ürünün hazırlık aşamasına bağlı olarak da gelişebilmektedir (sekonder kontaminasyon). Besin hijyeninin yetersiz oluşu sadece halk sağlığını tehdit etmekle kalmaz, ürün kalitesine ve raf ömrüne de olumsuz etki eder (34, 35, 36).

Besin kaynaklı hastalık ve zehirlenmelere yol açan mikroorganizmaların en önemlileri bakterilerdir. Çoğunlukla hijyenik açıdan yeterli olmayan şartlarda üretilen besinlerde çoğalan patojenler, besin zehirlenmelerine yol açmaktadır (35).

Gıda, Tarım Organizasyonu (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 1963 yılında Kodeks Alimentarius Komisyonu'nu (CAC) kurması ile Gıda güvenliği literatüre giren bir kavramdır (36). 2008 yılında Resmi Gazete'de yayımlanan "Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolü" yönetmeliğinin 4. maddesinde gıda güvenliği: "Gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü" olarak tanımlanmıştır (37).

Birleşmiş Milletler Örgütü (BM) 24 Aralık 2018’de almış olduğu karar ile 7 Haziran 2019 tarihini “Dünya Gıda Güvenliği Günü” olarak ilan etmiştir. Dünya Gıda Güvenliği Günü kapsamında; gıda kaynaklı biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelere dikkat çekilirken, gıda kaynaklı risklerin tespit edilmesi, önlenmesi ve yönetilmesine olan ihtiyaç, gıda güvencesinin temini, ekonomik refah, tarım, pazara erişim, turizm ile sürdürülebilir kalkınma konularının tartışılması hedeflenmektedir (37).

Her bireyin güvenli, besleyici ve yeterli besim maddelerine erişimi temel insanı bir hak olarak görülmelidir. DSÖ’nün, besin kaynaklı hastalıkların tahmini global yıkımı ile ilgili yayınladığı rapora göre, dünyada her yıl ortalama 600 milyon kişide kimyasallar, bakteri, virüs, parazit ve toksin gibi maddelerle kontamine besinlerin tüketilmesi sonucunda besin zehirlenmesi vakası yaşanmakta olup, yer yüzündeki her 10 kişiden birisinin kontamine besin tüketmek zorunda kalması dolayısı ile tıbbi tedaviye ihtiyaç duyar hale geldiği görülmektedir. Güvenli olmayan besinler, çok sayıda hastalık yapan bakteri, virüs, parazit ya da kimyasal ve fiziksel tehlikeler dolayısı ile gastrointestinal enfeksiyonlardan başlayıp, kansere kadar varan 200’den fazla hastalığa neden olabilmektedir (38).

DSÖ gıda güvenliği kavramını 5 temel prensiple açıklamaktadır. Bunlar (39);

- Tüm fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikelerden kaynaklı kontaminasyonların önlenmesi.
- Çiğ ve pişmiş besinler arasında çapraz kontaminasyon geçişinin önlenmesi.
- Patojen varlığını ve artışını önlemek için gıdaların uygun sıcaklık ve süreler içinde pişirilmesi.
- Gıdaların saklanması aşamasında gıdaya uygun sıcaklık değerlerine ve süreye uyulması.
- Güvenilirliği sağlanmış su ve hammadde kullanılması.

Besin güvenliğinin sağlanması ve besin kaynaklı hastalıkların önlenmesinde besinlerin; satın alma, depolama, hazırlama ve pişirme ile servisi sırasında hijyen kurallarına uyulmalıdır (35).

2.1.3.1. Satın Alma

Yiyecekler güvenilir yerlerden satın alınmalı, temiz ve istenen kalite kıstaslarına uygun olmalıdır. Örneğin yumurta taze ve çatlaksız olmalı, kırık olmamalı, etler damgalı, sütler pastörize veya sterilize olmalı, konserveler bombesiz olmalıdır (40).

Besin malzemelerinin güvenilen tedarikçilerden, satın alma ilkelerine bağlı kalarak temin edilmesi, besin güvenliği ve ekonomik açıdan fayda sağlar (35).

Bulduk S.'nin "Gıda ve Personel Hijyeni" kitabında besin malzemelerinin temin edilmesinde dikkat edilecek noktalardan bazıları şöyle belirtilmiştir (17, 21):

“• Yiyecekler güvenilir tedarikçilerden satın alınmalıdır.

• Potansiyel riskli besinler (et, balık, tavuk, süt vb.) 5 °C ya da daha altında teslim alınmalı ve hemen soğutucuya nakledilmeli, kesinlikle dışarda bekletilmemelidir.

• Yiyeceklerin kuruluşa getiriliş biçimi uygun olmalı, ambalaj ve paketlerin temiz, sağlam ve açılmamış olmasına dikkat edilmelidir.

• Yiyecek sağlam olmalı, ezik, çürük, bozuk vb. olmamalıdır.

• Satın almada et, tavuk, balık gibi potansiyel riskli besinlerden herhangi bir sızıntı diğer besinlere bulaşmamalıdır.

• Temizlik ve kalitesi onaylanmayan besinler geri gönderilmelidir.

• Dondurulmuş yiyecekler -18 °C'nin altında teslim alınmalı ve hemen dondurucuya konulmalıdır.

• Satın alınacak yiyeceklerin kalitesi istenen şartnamelere göre olmalı, bunun için her besinde beklenen kalite şartnamede belirlenmelidir.”

2.1.3.2. Depolama

Depolama; toplu beslenme yapılan kuruluşlarda yiyeceklerin satın alınmasını izleyen bir sonraki aşamadır. İşletmeye kabul edilen yiyecekler hemen kullanılmayacaksa uygun koşullarda depolanmalıdır. Depolama sırasında çiğ ve pişmiş ürünlerin aynı yerde

depolanmamasına, ürün gruplarının depolama sıcaklıklarına uygun farklı depolarda, uygun ambalaj malzemesiyle muhafazasına özen gösterilmelidir. Yiyecekler uygun koşullarda depolanmazsa;

- Kısa sürede bozulur.
- Pişirilen yemeğin kalitesini düşürür.
- Sağlığa zararlı hale gelir.
- Ekonomik kayıplar meydana gelir (17).

Besinlerin tedarik edilmesinin ardından depolanmaları, bozulmaların önüne geçerek tehlikeli hale gelmelerini engelleme ve kontrolleri bakımından önemlidir. Toplu beslenme işletmelerine alınan besinler kaliteli olsalar dahi, doğru şartlarda saklanmazsa niteliklerini yitirirler. Böyle durumlarda besin öğelerinde kayıplar oluşur ve sağlıksız duruma gelebilir (18).

2.1.3.3. Hazırlama ve Pişirme

Besinlerin hazırlanmasında uygulanması gereken önemli bazı kurallar vardır. Besinler üretim esnasında, bir çok alan, ekipman ve eller ile devamlı temas durumundadır. Bu sebeple tüm bu aşamalarda özenli davranılması gerekir (18).

Atasever M. ve Bulduk S. besinleri hazırlama ve pişirme sırasında dikkat edilecek noktaların bazılarını şu şekilde açıklamışlardır (17,41,42):

“• Çiğ ve pişmiş besinler kesinlikle ayrı tezgahlarda hazırlanmalıdır.

• Et, balık, tavuk ile sebzeler için ayrı mekan, tezgahlar ya da doğrama tahtaları kullanılmalıdır. Sebze doğranan tahtada tavuk, balık, et doğranmamalı ve hazırlanmamalıdır.

• Potansiyel riskli besinler en kısa sürede hazırlanmalı, oda sıcaklığında hiç bekletilmemelidir. Hazırlandıktan sonra soğutucuda muhafaza edilmelidir.

• Hazırlamada kullanılan tüm araç-gereçlerin, evyelerin ve yüzeylerin temizlik ve hijyeni sağlanmalıdır.

- Dondurulmuş besin kullanılıyorsa çözdürme işlemi soğuk depolarda (4-7 °C) yapılmalı, çözdürülmüş besinler yeniden dondurulmamalıdır.
- Pişmiş yemekler en fazla 2 saat içinde servis edilmiş olmalı ve tüm yemeklerin üstü servis yapılana kadar kapalı tutulmalıdır.
- Merkezi bir mutfakta pişen yemeklerin başka birimlere taşınmasında sıcak yemeklerin sıcak (60 °C), soğuk yemeklerin soğuk (5 °C) dağıtımına özen gösterilmelidir.
- Çiğ hayvansal besinler (örneğin, et, balık ve yumurta) pişirilirken besinin iç ısısının en az 63°C'de 15 saniye kalması gerekir. Büyük parçalar halindeki hayvan etlerinin pişirilmesinde ise iç ısısının en az 68 °C'ye ulaşması önerilir.
- Sebze ve meyveler toz, topraktan arındırmak için bir süre su dolu küvetlerde bekletildikten sonra bol, ılık suda birkaç kez yıkanmalıdır. Daha sonra tuzlu su veya sirkeli suda 20 dakika bekletilerek kullanıma hazırlanmalıdır.”

2.1.3.4. Servis

Besinlerin servisinde dikkat edilecek noktalar şunlardır (17,21):

- Sıcak yemekler 60°C'nin üstünde, soğuk yemekler 5°C'nin altında sunulmalıdır.
- Besin veya yiyeceklerle teması olan bütün araç gereçler ve mutfak temiz ve sağlığa uygun olmalıdır.
- Sunum esnasında kullanılan araç yere düştüğünde kesinlikle yeniden kullanılmalıdır.
- Tabakların, bardakların ya da kapların müşterinin ağızına temas eden kısımlarına dokunulmamalıdır.
- Çalışma yüzeylerine oturulmamalı ve dayanılmamalıdır
- Servis esnasında çıplak elle hiçbir besine dokunulmamalı ve tek kullanımlık eldivenler kullanılmalıdır.

2.2. Besin kaynaklı hastalıklar

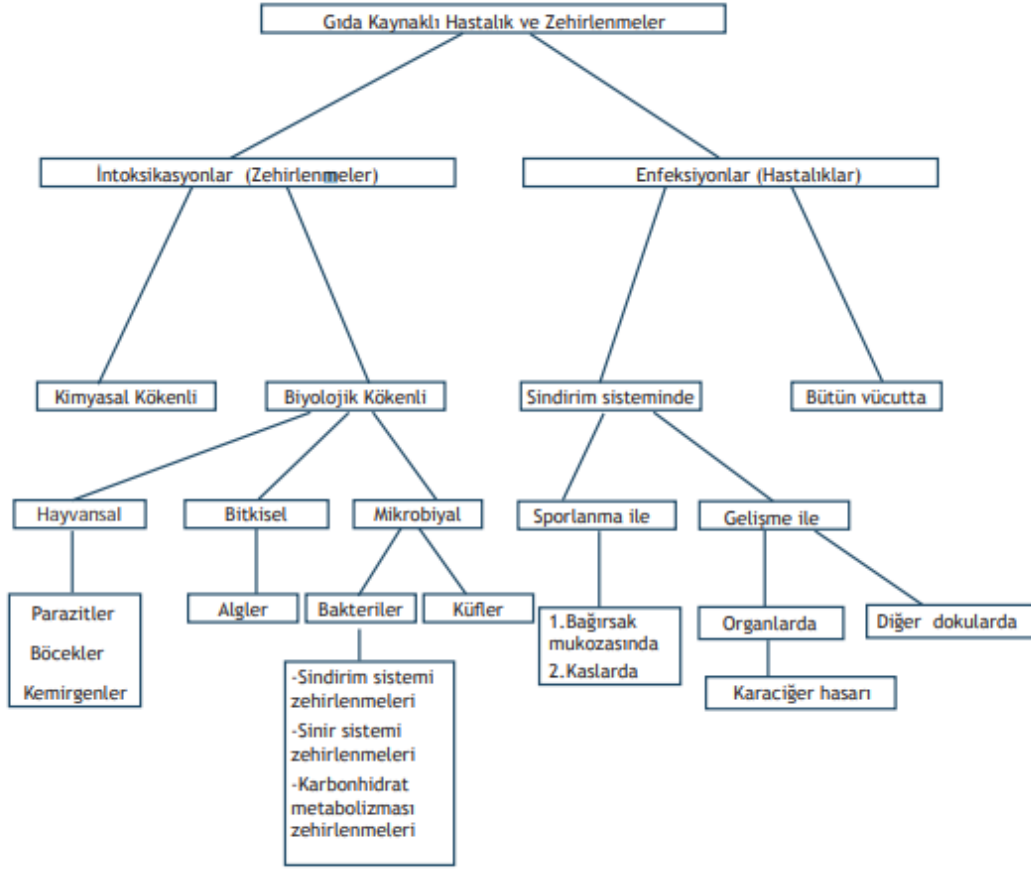
Besin kaynaklı hastalıklar genel olarak “patojen mikroorganizmalar ya da mikrobiyal toksinler ile kontamine olmuş besinlerin tüketilmesi ile oluşan ve daha çok gastrointestinal semptomlarla seyreden klinik tablolar” şeklinde tanımlanabilir (43,44,45).

Besin zehirlenmeleri, halk sağlığını yakından ilgilendiren ve özellikle yaz aylarında artan, yaygın hastalıklardan biridir. Çoğunlukla hafif seyirli ve kısa süreli hastalıklar olmalarına karşın, zehirlenmeye yol açan besinle ve kişiyle ilişkili yaş, bağışıklık sisteminin durumu gibi bazı faktörler; hastalığın zaman zaman daha ağır seyretmesine hatta ölümcül olmasına yol açabilir (46).

Besin zehirlenmelerine neden olan etmenler arasında kimyasal maddeler, doğal besin toksinleri, metaller, tarım ilaçları, deterjanlar, plastikler, parazitler ve mikroorganizmalar (bakteri, küf, maya) sayılabilir (46).

Besin kaynaklı hastalıklardan en yaygın görülenleri bakteri kökenli olup, çabuk ortaya çıkmakta ve hızlı ilerlemektedir. Virüsler, parazitler, küfler ile hayvansal ve bitkisel kökenli toksik maddeler de besin zehirlenmelerinde diğer etkenleri oluşturmaktadır (47,48).

Besin kaynaklı hastalık ve zehirlenmeler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Şekil 2).



Şekil 2: Besin kaynaklı hastalık ve zehirlenmelerin sınıflandırılması (47)

Besin kaynaklı mikrobiyal hastalıklar; mikroorganizmanın vücuda alınması sonucu gelişen enfeksiyon, veya toksinin vücuda alınması sonucu gelişen intoksikasyon olarak 2 sınıfa ayrılır (49).

Bu hastalıkların bazıları ve neden olan mikroorganizmalar aşağıda gösterilmiştir (Şekil 3).

| ENFEKSİYONLAR | |
|--|--|
| ORGANİZMA ADI | HASTALIK |
| <i>Salmonella typhi</i> ¹ , <i>Salmonella paratyphi</i> ¹ | Tifo, paratifo |
| <i>Shigella dysenteriae</i> ¹ | Shigellozis (basilli dizanteri) |
| <i>Vibrio cholerae</i> ¹ | Kolera |
| <i>Brucella melitensis</i> ¹ | Bruselozis (Malta humması, Akdeniz humması) |
| Hepatit A virüsü ¹ | Enfeksiyöz hepatit (Hepatit A) |
| Polio virüsü ¹ | Poliomyelit (Çocuk felci) |
| <i>Shigella flexneri</i> ¹ , <i>Shigella sonnei</i> ¹ | Shigellozis (Flexner ve Sonne dizanterisi) |
| <i>Salmonella typhimurium</i> ² ve <i>Salmonella türleri</i> ² | Salmonellozis |
| <i>Vibrio parahaemolyticus</i> ² | Enterotoksikozis |
| <i>Escherichia coli</i> ² (enteropatojenik) | Seyahat diarezi |
| <i>Brucella abortus</i> ¹ | Brucellozis (Malta humması) |
| <i>Clostridium perfringens</i> | Enterokolit, doku nekrozu veya gazlı gangren |
| <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Campylobacter coli</i> | Kamfiloliz |
| <i>Yersinia enterocolytica</i> | Yersiniozis |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | Listeriozis |
| <i>Coxiella burnetii</i> | Q-humması |
| ZEHİRLEMELER | |
| ORGANİZMA ADI | HASTALIK |
| <i>Clostridium botulinum</i> | Botulizm |
| <i>Bacillus cereus</i> | Enterotoksin, emetik toksin |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | Stafilokok zehirlenmesi |
| Mikotoksijenik küfler ¹ | Mikotoksikozis |
| <i>Aspergillus flavus</i> ⁴ | Aflatoksikozis |
| <i>Aspergillus parasiticus</i> ⁴ | Aflatoksikozis |
| <i>Penicillium citreoviride</i> ⁵ | Kardiyak-beriberi |
| <i>Penicillium toxicarum</i> ⁵ | Kardiyak-beriberi |
| <i>Claviceps purpurea</i> ⁶ | Ergotizm (Çavdar zehirlenmesi) |
| <i>Aspergillus ochraceus</i> ⁷ | Okratoksikosis (Balkan nefropatisi) |
| <i>Penicillium viridicatum</i> ⁸ | Karsinojen |
| <i>Penicillium patulum</i> ⁸ | Karsinojen |
| <i>Penicillium expansum</i> ⁸ | Karaciğer toksikasyonu |
| <i>Fusarium graminearum</i> ⁹ | Alimentaryary toksik aleukia |
| <i>Fusarium roseum</i> ⁹ | Yellow rain disease |
| <i>Fusarium poae</i> ⁹ | Akut toksikoz |
| <i>Fusarium versicolor</i> ¹⁰ | Karsinojen |
| <i>Aspergillus nidulans</i> ¹⁰ | Karsinojen |
| <i>Fusarium graminearum</i> | Östrojenik sendrom |

1: Pasif enfeksiyonlar, 2: Aktif enfeksiyonlar, 3: Mikotoksin üretenler, 4-10: Bu küflerin salgılamış olduğu hastalık etmeni mikotoksinler (4: aflatoksinler, 5: sitreoviridin, 6: ergot alkaloidleri, 7: okratoksinler, 8: patulin, 9: trikotosenler, 10: sterigmatosistin).

Şekil 3: Besin kaynaklı bazı enfeksiyon ve zehirlenme etkenleri ile oluşturdukları hastalıklar (50)

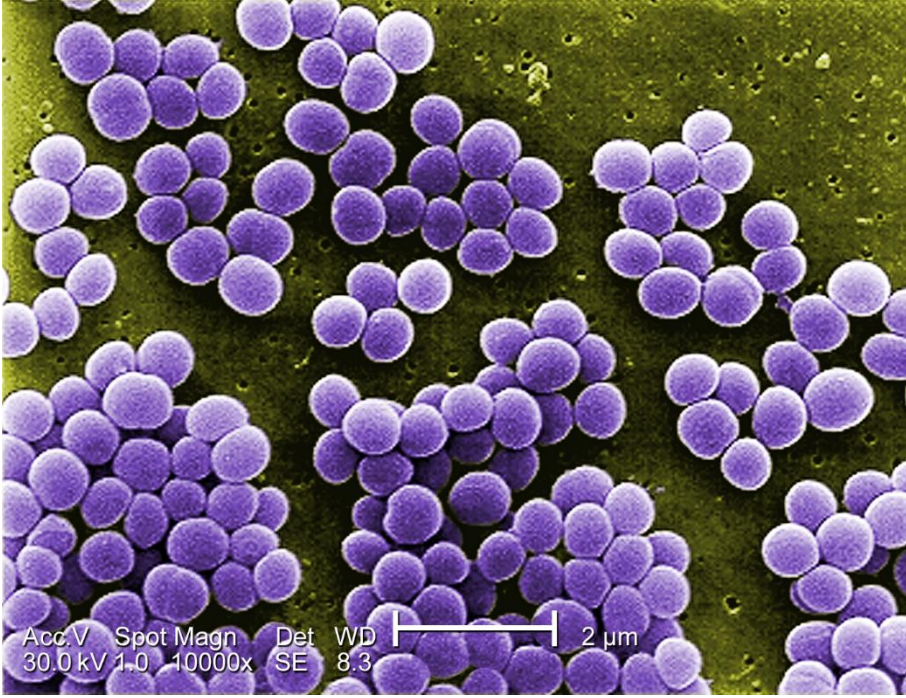
2.2.1. İntoksikasyonlar

Besin maddesinin patojen bir mikroorganizma ile kontamine olması ve bu mikroorganizmanın çoğalarak, toksin salgılaması sonrası, bu besin maddesinin tüketilmesiyle meydana gelen zehirlenmeye besin kaynaklı intoksikasyon adı verilmektedir. Diğer bir ifade ile hastalık, besin ile birlikte patojen mikroorganizmanın vücuda alınması sonucu değil, mikroorganizmanın salgıladığı toksinin alınması sonucu meydana gelmektedir (51).

2.2.1.1. *S. aureus*

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) intoksikasyonu dünyada en sık görülen besin kaynaklı hastalıklardan biridir (52). *Staphylococcus aureus*: “*Staphylococcaceae* familyasındaki en patojen tür olan, Gram pozitif, kok şeklinde, hareketsiz, sporsuz, bazı suşları kapsüllü, fakültatif anaerofilik özellikte, uygun ortam koşullarında 7-48°C arasında üreyebilen mezofilik bir bakteridir” olarak tanımlanmaktadır (53).

S. aureus bakterisinin elektron mikroskobu yardımıyla elde edilmiş görüntüsü aşağıda verilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4: *S. aureus* mikroskop görüntüsü (54)

S. aureus, özellikle ısı işlemleri olmak üzere mikroorganizmaların eliminasyonuna yönelik işlemlere karşı yüksek hassasiyet göstermesiyle beraber, insanlarda, besin intoksikasyonlarına sebep olan ve yüksek sıcaklığa dayanıklılık gösteren enterotoksinler oluşturmaktadır. *S. aureus* zehirlenmesinin ortaya çıkabilmesi için uygun şartlarda *S. aureus*'un üremesi ve enterotoksin oluşturmaları ve bu enterotoksinin en az 1 mg'ı besinler ile alınmalıdır (55).

Besin kaynaklı intoksikasyonlara sebep olan *S. aureus*'un besine kontaminasyonundaki başlıca etkenin insan olduğu belirlenmiştir. İnsanlar portör olarak *S. aureus*'u başka insanlara ve besinlere bulaştırırlar. Stafilokokal hastalıklar genellikle üretim sonrası personel ya da araç gereçlerden kontamine olmuş besinlerden kaynaklanmaktadır (55).

Zehirlenmelere sebep olan besinlerin ortak özellikleri; genellikle pişirilmiş, el ile hazırlanan ve tüketime kadar buzdolabında saklanan besinler olmalarıdır. Tüketime hazır hale getirilmiş et ürünleri, ısıtılmış işlem görmüş ve fümelenmiş etler, şarküteri ürünleri, yumurta ile hazırlanan ürünler, mandıra mahsulleri, dondurma, kremalar, mayonezli salatalar, Stafilokokal intoksikasyonlarda aracı yiyeceklerdir (56).

S. aureus'un enterotoksinleri aracılığı ile oluşturduğu hastalık, besinin tüketiminden 1-7 saat sonra bulantı, kusma, mide krampları ve ishal şeklinde ortaya çıkmaktadır (55).

S. aureus'un kontrol edilmesinde en önemli nokta personel hijyenidir. Patojen, ısıtılmış işlem uygulanmış besinlere genellikle işletme çalışanlarından bulaştığından dolayı personel; besinlerin hazırlanması, pişirilmesi ve sunumu esnasında hijyen kurallarına özen göstermelidir. Bir önemli nokta da ısıtılmış işlem sonrası besinlerin hızlı bir şekilde soğutulması ve buzdolabı sıcaklığında saklanmasıdır. Ayrıca işletmede çapraz bulaşma noktaları sıklıkla kontrol edilmelidir (57).

2.2.2. Enfeksiyonlar

Besin kaynaklı enfeksiyonlar: Hastalık etmeni olan patojen bakteriler besinler üzerinde çoğalmış olarak vücuda alınırlar. Bunlar gastrointestinal sistemde tutunarak yayılır ve enflamasyona sebep olurlar (51).

Enfeksiyona sebep olan bakteriler, canlı bir şekilde insan vücuduna bulaşır, bağırsağa ilerleyip, orada ürerler ve toksinlerini bağırsakta salgılayarak hastalığa sebep olurlar. Sonrasında dışkı yoluyla yayılıp, salgınlara sebep olurlar (56).

2.2.2.1. Koliform Grubu bakteriler

Koliform olarak adlandırılan bakteriler: “Gram negatif, fakültatif anaerob, spor oluşturmayan, 35-37°C’de laktozdan gaz oluşturan çubuk şekilli bakteriler” olarak tanımlanmaktadır. Bu açıklamaya göre hangi bakterilerin koliform grubuna dahil olmaları gerekliliği bakterilerin en dinamik familyalarından, *Enterobacteriaceae* familyasındaki sık karşılaşılan taksonomik değişiklikler nedeniyle tam anlamıyla netliğe kavuşmamıştır. *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Serratia* bakterileri bu gruba örnek olarak verilebilir (56).

Bu gruptaki bakterilerin doğal yaşam alanları, sıcakkanlı hayvanların bağırsakları olmakla beraber, bitki ya da toprak orijinli de olabilirler (58). Fekal koliform bakteriler ise insan ve sıcak kanlı hayvanların bağırsak florasında bulunan spesifik bir bakteri grubudur (59). Koliform grubu bakteriler dahilinde toprak veya su orijinli, fekal olmayan bakterilerin de yer alması nedeniyle, indikatör organizma olarak her zaman kullanılması doğru olmamaktadır. Bu durum fekal koliform bakterilerden gıda güvenliğinin bir indikatörü olarak yararlanılmaya başlanılmasına neden olmuştur (60).

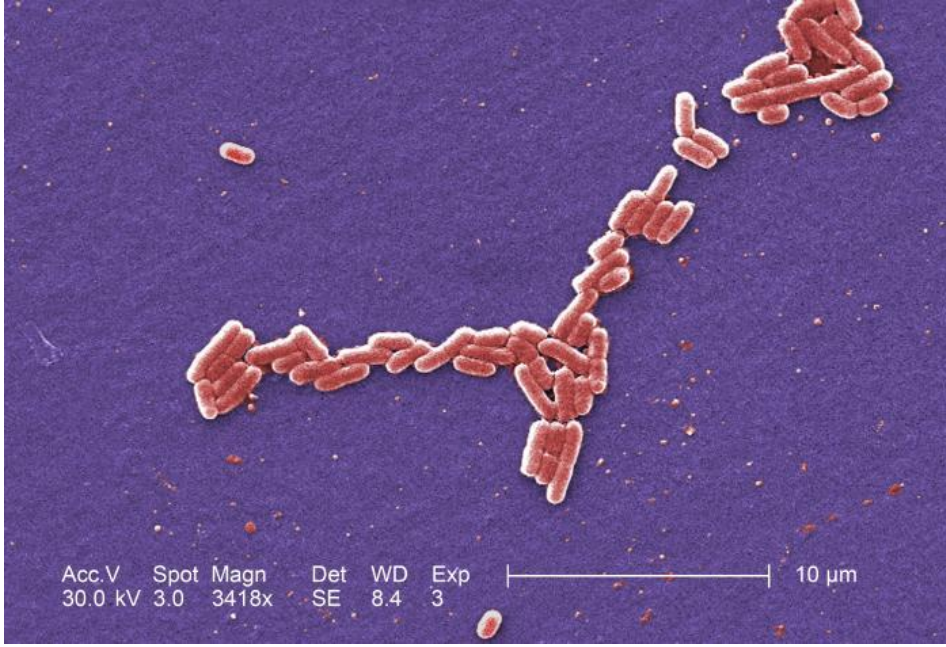
İndikatör mikroorganizmalar besin sanayisinde kurallara uygun olarak üretim yapıp yapılmadığının göstergesi olarak değerlendirilir. Toplam bakteri, toplam maya ve küf, toplam ozmofilik ve ozmotolerant mayalar, kserofil küfler, toplam proteolitik bakteriler, toplam koliformlar, fekal koliformlar gibi farklı mikroorganizmalar farklı gıdaların kalitesinin belirlenmesinde indikatör mikroorganizma olarak kullanılmaktadır (61).

Fekal koliform grubu bakteriler arasında *E. coli* bağırsak kökenlidir ve bundan ötürü *E. coli* barındıran bir kültür direkt ya da dolaylı bir şekilde (kanalizasyon vasıtasıyla) dışkı ile kontamine olmuş varsayılır (58).

2.2.2.2. *E. coli*

Escherichia coli: “*Enterobacteriaceae* familyasında yer alan en önemli tür olup Gram negatif, kısa çomak şeklinde, fakültatif anaerofilik, sporsuz bir bakteridir ve bazı suşları flagelları ile hareketlidir, 4°C ile 45°C arasında çoğalabilir” şeklinde tanımlanmıştır (62).

E. coli bakterisinin elektron mikroskobu yardımıyla elde edilmiş görüntüsü aşağıda verilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5: *E. coli* mikroskop görüntüsü (63)

E. coli, insanlar için önemli olan fırsatçı bir patojendir. *E. coli* genel olarak bakteri biyolojisini daha iyi anlamak amacı ile üzerine en fazla araştırma yapılan model mikroorganizmadır. *Enterobacteriaceae* familyasına ait olan bu tür bağırsak florasına aittir ve patojen mikroorganizmaların bağırsaklarda kolonizasyonunu önler. *E. coli* kalın bağırsak florası içinde bulunan en yaygın türdür. Bununla beraber birçok bakteriyel enfeksiyonunun da sorumlusudur. Üriner yol enfeksiyonu, bağırsak enfeksiyonları ve bağırsak dışı enfeksiyonlar (pnömoni, menenjit, bakteriyemi) oluşturmaktadır (64).

Gram negatif bir bakteri olduğu için endospor oluşturmaz, dolayısıyla pastörizasyon veya kaynatma ile ölür. Memeli hayvanların bağırsaklarına adapte oldukları için vücut sıcaklığında en iyi şekilde çoğalırlar.. *E. coli* O157:H7 serotipi, toksin salgılayan, çubuk

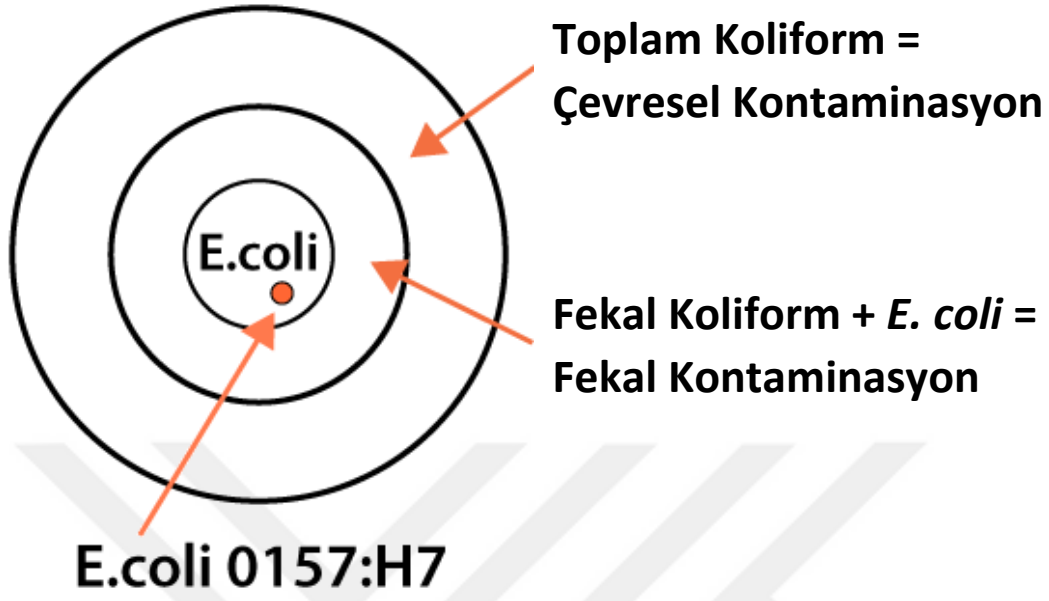
şekilli, gram negatif bakterilerdir. *E. coli* bakterisinin yüzlerce serotipinden biridir. Çoğu suş zararsız olup, sağlıklı insanların ve hayvanların bağırsaklarında bulunmasına rağmen, bu serotipi oluşturan suşlar güçlü bir toksin oluşturur ve ağır hastalıklara neden olur. Bu serotip, patojenik *E. coli*'lerin Enterohemorajik *E. coli* ya da kısaca EHEC şeklinde adlandırılan grubuna dahildir (65).

E. coli O157:H7'nin en önemli özelliklerinden birisi de asidik koşullara karşı dirençli olmasıdır. Etken bu özelliğinden ötürü birçok patojen bakterinin yıkımlandığı ve besin kaynaklı patojenlere karşı vücudun en önemli savunma mekanizmasından biri olan midenin asidik ortamından etkilenmeden bağırsaklara geçmektedir. *E. coli* O157:H7'nin diğer önemli bir özelliği de ağız yoluyla yaklaşık 100 bakterinin alınması durumunda insanlarda hastalığa sebebiyet verebilmesi, yani minimal enfeksiyon dozunun çok düşük olmasıdır. *E. coli* O157:H7 ısıya duyarlı olup, pastörizasyon ve pişirme gibi ısı işlemlerle etkisiz hale gelebilir. Ancak soğuk ve donmuş saklama durumlarında uzun süre canlılığını koruyabilir (65).

Enfeksiyonlarda; oldukça tipik ve şiddetli geçen hemorajik kolitis, hemolitik üremik sendrom ve trombotik trombositopenik purpura olmak üzere üç temel klinik bulgu görülebilmektedir (66).

E. coli O157:H7 serotipinin bugün bilinen en tehlikeli besin kaynaklı patojen bakteri olduğu bilinmektedir. Bu sebeple tüm *E. coli*'ler zararlı olmasa da tespitinin kolay oluşu, fekal kontaminasyon indikatörü olması ve *E. coli* O157:H7 serotipinin bulunabileceğini riskini göstermesi açısından sıklıkla mikrobiyolojik hijyen denetimlerinde kullanılmaktadır (61).

Toplam ve fekal koliform bakteriler, *E. coli* ve *E. coli* O157:H7 serotipi arasındaki ilişki aşağıda şematize edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6: Toplam ve Fekal Koliformlar ile *E. coli* arasındaki ilişki (67)

Yapılan analizlerde koliform bulunması fekal koliform olabileceği, fekal koliform bulunması *E. coli* içerebileceği ve *E. coli* tespiti *E. coli* O157:H7 serotipinin bulunabileceği risklerine işaret etmesi açısından önemlidir (67).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi, Yeri ve Zamanı

Araştırma, İstanbul Tuzla İlçesinde bulunan bir vakıf üniversitesinin hijyen denetimleri iç ve dış denetçiler tarafından yapılan ve bu konuda gerekli belgelere sahip, mutfak ve yemekhanesinde yapılmıştır. 09.05.2018 tarihinde alınan etik kurul onayı ardından 1 yıl içerisinde tamamlanan bu çalışma, tanımlayıcı araştırma olarak planlanmıştır. (Ek 1)

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

İstanbul Tuzla İlçesinde bulunan bir vakıf üniversitesinin mutfak ve yemekhanesinde görevli, yemek üretiminde çalışan personelin tümü (15 kişi) çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma boyunca personellerin ellerinden farklı zamanlarda, 3 tekrarlı olmak üzere ikişer numune alınmıştır. Toplanan 90 numune çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Evrenin tamamı örneklem olarak kullanılmıştır.

3.3. Araştırmada Kullanılan Materyaller

Numune toplanmasında bir yüzünde *S. aureus* varlığını tespit etmede kullanılan CHROMagar™ *S. aureus*, diğer yüzünde *E. coli* ve koliform bakteri tespitinde kullanılan CHROMagar™ ECC bulunan 06005 katalog numaralı HygiSlide CHR. ECC/ CHR. *S. aureus* ürünü kullanılmıştır.

HygiSlide: “İlaç ve gıda endüstrisinde yüzeylerin mikrobiyolojik kontrolleri, dezenfeksiyon kontrolleri ve personel hijyen kontrollerini kolay ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayan bir üründür. Yüzey ve alan kontrolleri dışında sıvı örneklerden çalışma için de uygundur. Bu nedenle suların ve diğer sıvıların mikrobiyolojik kontrollerinde kullanılabilir.” (68).

HygiSlide ürünü hakkında Türkiye distribütörü RTA laboratuvarları tarafınca hazırlanmış kullanım kılavuzunda şu açıklama yapılmaktadır (Ek 2).

“İki farklı besiyeri dökülebilme özelliği ile tek bir slide üzerinde iki farklı tür mikroorganizmanın belirlenebilmesini sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcılara hem kolaylık hem de ekonomik açıdan tasarruf sağlamaktadır. HygiSlide kullanımı özel bir eğitim veya ekipman gerektirmemektedir. Test sistemi bakterilerin ve mantarların sayımı için elverişlidir. Özel dış tasarımı sayesinde kontaminasyon riskini azaltır. Esnek yapısı düz olmayan katı yüzeylerden örnek almayı kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır. Şeffaf kap ile kolonilerin güvenli bir sayımı ve incelemesi mümkün olmaktadır.”

Bu çalışmada iki farklı besiyeri olarak CHROMagar™ ECC ve CHROMagar™ *S. aureus* kullanılmıştır (Ek 3, Ek 4).



Şekil 7: HygiSlide Görseli (68)

3.3.1. Kullanılan Besiyerleri ve Kompozisyonları

- **CHROMagar™ ECC:**
 - Agar 15,0 g/L
 - Pepton ve maya ekstraktı 8,0 g/L
 - NaCl 5,0 g/L
 - Kromojenik karışım 4,8 g/L

- **CHROMagar™ *S. aureus*:**
 - Agar 15,0 g/L
 - Pepton ve maya ekstraktı 40,0 g/L
 - Tuzlar 25,0 g/L
 - Kromojenik karışım 2,5 g/L

3.3.2. Kullanılan Laboratuvar Malzemesi ve Cihazları

- Emniyet kabini (Nüve Mn120 class II)
- Etüv / İnkübatör (Nüve EN400)
- Mikroskoplar:
 - Eclipse E200 Binoküler
 - Olympus CX41
- Fotoğraf makinesi (Olympus DP73)
- Buzdolabı (Bosch)
- Lam
- Lamel
- Öze
- İmmersiyon yağı
- Çeşitli boyalar:
 - Kristal viyole
 - Lugol (İyodin) çözeltisi
 - Safranin

3.3.3. Kullanılan Programlar

- Olympus CellSens Entry
- SPSS 22.0
- Microsoft Office Excel 2016

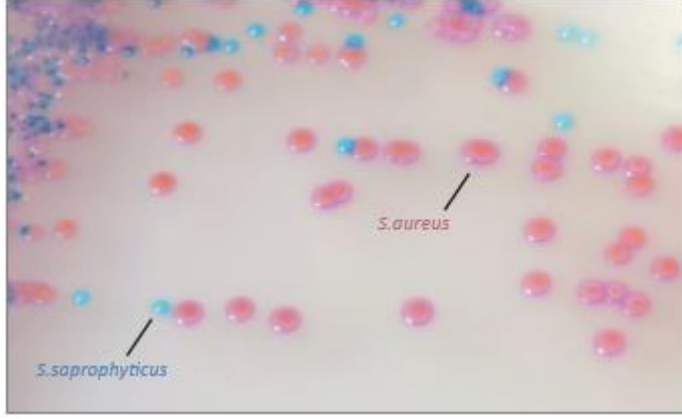
3.4. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

İstanbul Tuzla İlçesinde bulunan bir vakıf üniversitesinin yemek üretim bölümüne haber vermeksizin, 6 aylık aralıklar ile Mayıs 2018, Kasım 2018 ve Mayıs 2019 tarihlerinde olmak üzere üç kez gidilerek; et hazırlama, sebze hazırlama, tatlı hazırlama bölümleri de dahil olmak üzere yemek üretimi yapılan alanda üretime katılan personelin tümünün elinden örnekler alınmıştır. Toplamda alınan 90 numune İstanbul Okan Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarında araştırmacı tarafından incelenmiştir.

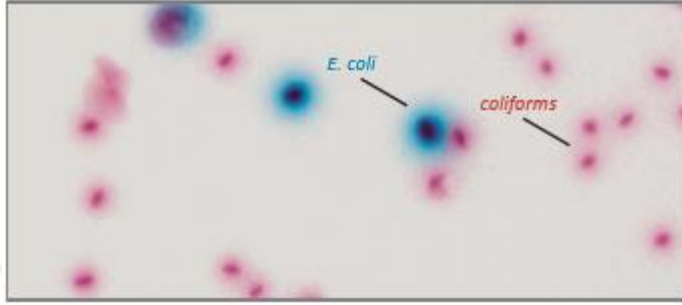
Bir yüzünde *Staphylococcus aureus* varlığını tespit etmede kullanılan seçici besiyeri CHROMagar™ *S. aureus*, diğer yüzünde *Escherichia coli* ve diğer gram negatif ve fekal koliform bakteri tespitinde kullanılan seçici besiyeri CHROMagar™ ECC bulunan 06005 katalog numaralı Hygislide CHR. ECC/ CHR. *S. aureus* ürünü numune alımında kullanılmıştır. Kullanılan besiyerleri spesifik bakterilere seçici olduğu için bakteri sınıflandırmasında herhangi başka bir yöntem kullanılmamıştır.

Numuneler personellerin ellerinden ayrıca herhangi bir materyale (swap vb.) ihtiyaç duyulmadan doğrudan besiyerine temas ile alınmıştır. Örneklerin personelin yoğun olarak çalıştığı, yemek hazırlama ve pişirme saatlerinde alınmasına dikkat edilmiştir.

Alınan numuneler 36,5°C'de 36-48 saat arası inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucu CHROMagar™ *S. aureus* besiyerinde *S. aureus* bakterisi pembe ve lila renklerinde, *S.saprophyticus* bakterisi mavi renkte görülmekte iken; CHROMagar™ ECC besiyerinde *E. coli* bakterisi mavi, diğer fekal koliform bakteriler lila renkte ve diğer gram negatif bakteriler ise renksiz koloniler oluşturacak şekilde görülmektedir (Şekil 8-9)



Şekil 8: CHROMagar™ *S. aureus* besiyeri tipik koloni görünümü (Ek 3)



Şekil 9: CHROMagar™ ECC besiyeri tipik koloni görünümü (Ek 4)

El hijyeni uygulamalarında incelenen bakteriler bazında bulunmasına izin verilen maksimum değerler literatürde koliform için < 10 kob/cm², *E. coli* için: 0 kob/cm², ve *S. aureus* için: 0 kob/cm² olarak bulunmuştur (69,70,71,72). Çalışmada elde edilen veriler literatürdeki uygunluk değerleriyle karşılaştırılarak, personelin ellerinden alınan örneklerin hijyen açısından değerlendirilmesi, incelenen bakterilerin yüzde olarak uygun olup olmaması yönünden de hesaplanarak, değerlendirilmiştir.

Sayılamayacak kadar çok bakteri tespit edilen numunelerde bakteri sayısı araştırmacı tarafından Hygislide kullanma kılavuzu (Ek 2) dikkate alınarak, 100 kob ve üzeri olarak belirlenmiştir. Kullanılan HygiSlide ürünü 2 cm² olduğu için değerlendirmede bu sayı 50 kob/cm² olarak hesaplanmıştır.

Gelişen kolonilerden mikrobiyolojik emniyet kabini içerisinde öze yardımıyla alınan örnekler, üzerinde 1 damla distile su bulunan lam üzerinde ezilip, ince bir film haline getirilmiştir. Hazırlanan bu preparatlara fiksasyon işlemi yapılmıştır. Fiksasyon işlemi gerçekleştirmek için lam, 3 kez bunzen beki alevinden geçirilmiştir. Bu işlemle bakterilerin ölmesi ve yıkama esnasında lam üzerinde sabit kalması amaçlanmaktadır. Fiksasyonu yapılmış preparatlar gram boyama işlemine tabi tutulmuştur.

Gram boyama tekniği, mikrobiyolojide sık kullanılan bir boyama yöntemi olup, mikroorganizmaların sınıflandırılmasında ve tanımlanmasında kullanılır. Gram boyama ile bakteriler gram pozitif (+) ve gram negatif (-) olarak ikiye ayrılır. Tekniğin uygulanması sırasıyla şu adımları içermektedir (73):

- “1. Preparatın üzerine kristal viyole boya çözeltisi eklenerek kaplanır ve 1 dakika beklenir.
2. Preparat distile suyla yıkanır.
3. Preparatın üzerine lugol çözeltisi eklenerek kaplanır ve 1 dakika beklenir.
4. Preparat distile suyla yıkanır.
5. Preparatın üzerine %95’lik etanol veya asit-alkol karışımı eklenerek 10-15 saniye beklenir.
6. Preparat distile suyla yıkanır.
7. Preparatın üzerine sulu fuksin veya safranin boya çözeltisi eklenerek kaplanır ve 30 saniye beklenir.
8. Preparat distile suyla yıkanır.
9. Preparat havada veya kurutma kâğıdı ile kurutulur.
10. Mikroskopta incelenir. Mor renkte görülen mikroorganizmalar gram (+), pembe-kırmızı renkte görülenler ise gram (-) olarak değerlendirilir.”

Gram boyaması yapılmış preparatlar Olympus CX41 mikroskobu ile 100x mercek altında incelenmiş ve mikroskoba takılı bulunan Olympus DP73 fotoğraf makinesi ile fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar Olympus CellSens Entry programı ile incelenmiştir.

3.5. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen bulgular SPSS 22.0 programı aracılığıyla değerlendirilmiştir. Değerlendirmede tanımlayıcı istatistiklerin analizinde dağılım, yüzde, ortalama, standart sapma, ortalama fark, minimum, maksimum değerlerinden faydalanılmıştır.

Uygulama öncesinde verilerin homojen dağılıp dağılmadığı bakteri grupları için ayrı ayrı Kolmogrov Smirnov testi ile incelenmiştir. Tekrarlı ölçümlerde normal dağılım göstermeyenlerde non parametrik test olan Friedman Testi, normal dağılım gösterenlerde parametrik test olan tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Çalışmada tekrarlı ölçümler varyans analizinin varsayımlarından olan küresellik durumu Mauchly's testi ile test edilmiş, ardından küreselliğin sağlanmaması nedeniyle Greenhouse Geisser testi sonuçları değerlendirmeye alınarak, elde edilen ANOVA test istatistiği (F) ve sigma (p) değeriyle analiz sonucuna gidilmiştir. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

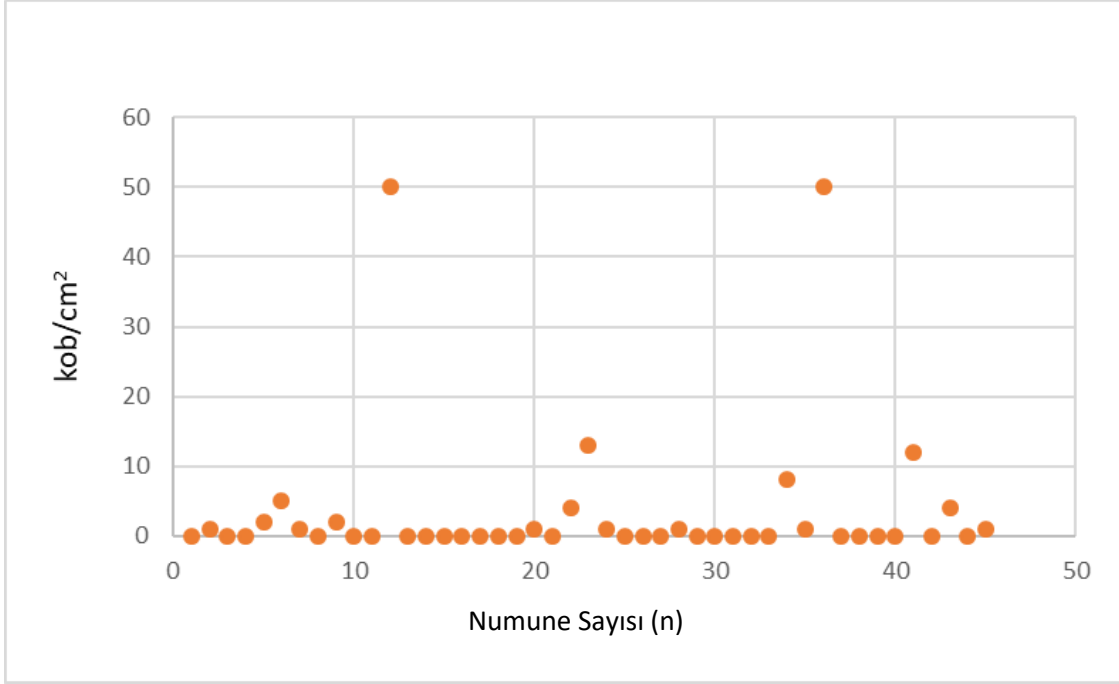
4. BULGULAR

Numunelerde *E. coli* ve diğer fekal koliform bakteriler ile *S. aureus* bakterisinin varlıkları araştırılmış, varlığı tespit edilen numunelerin sayımları cm² başına koloni oluşturabilen bakteri (kob) cinsinden olmak üzere aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Numunelerdeki Bakterilerin Dağılımı (kob/cm²)

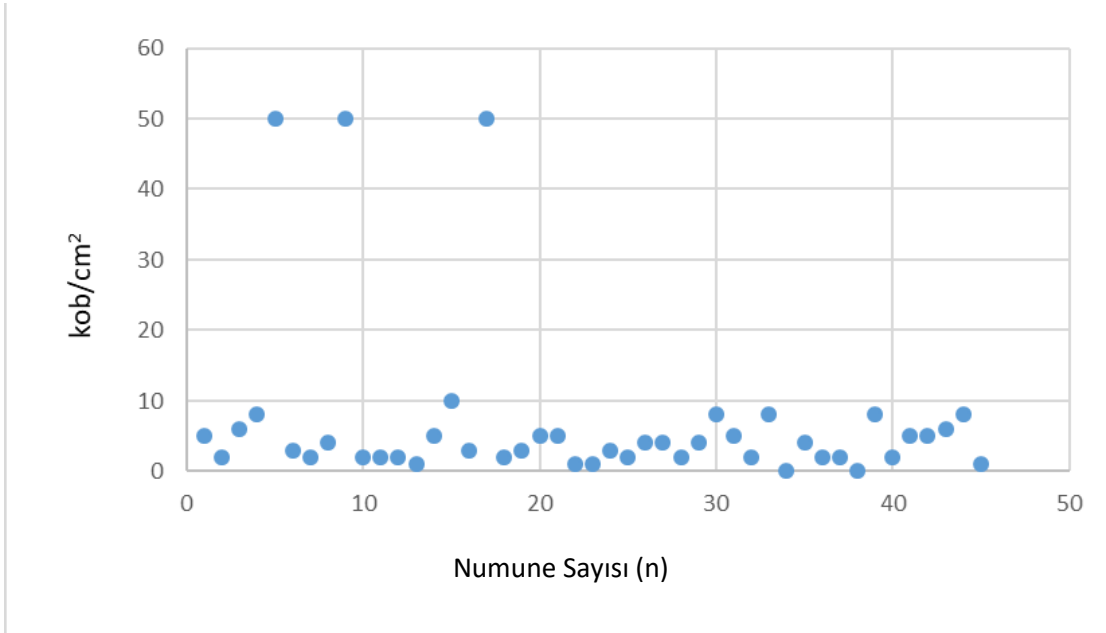
| Personel No | Tekrar 1 | | | Tekrar 2 | | | Tekrar 3 | | |
|-------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|------------------|----------------|----------|------------------|
| | <i>E. coli</i> | Koliform | <i>S. aureus</i> | <i>E. coli</i> | Koliform | <i>S. aureus</i> | <i>E. coli</i> | Koliform | <i>S. aureus</i> |
| 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | >50 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 8 |
| 4 | 0 | 2 | 8 | 0 | 0 | 3 | 0 | 8 | 0 |
| 5 | 0 | 2 | >50 | 0 | 1 | 5 | 0 | 1 | 4 |
| 6 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | >50 | 2 |
| 7 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | 0 | 0 | 4 | 0 | 13 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 2 | >50 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 8 |
| 10 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 12 | 5 |
| 12 | 0 | >50 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 |
| 13 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 6 |
| 14 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 8 |
| 15 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 8 | 0 | 1 | 1 |

Koloni sayımları sonucu hiçbir numunede *E. coli* görülmezken, koliform grubu bakterilerin ve *S. aureus* bakterisinin bazı numunelerde sayılamayacak kadar çok (>50 kob/cm²) olduğu tespit edilmiştir. Numunelerin %40'ında koliform grubu bakterilerin varlığı tespit edilirken, bu oran *S. aureus* bakterisi için %95,6 olarak bulunmuştur. Koliform grubu bakteriler ve *S. aureus* bakterisi dağılım grafikleri aşağıdaki gibidir (Şekil 10 ve 11).



Şekil 10: Koliform grubu bakterilerin dağılımı (kob/cm²)

Koliform bakteriler için genel dağılımın 0-5 kob/cm² aralığında olduğu görülmektedir. İki 50 kob/cm² değerinin üzerinde olmakla beraber toplamda dört numunenin 10 kob/cm² sınırının üzerinde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 11: S. aureus bakterisinin dağılımı (kob/cm²)

S. aureus bakterisi için genel dağılımın 0-10 kob/cm² aralığında olduğu görülmektedir. Üçü 50 kob/cm² değerinin üzerinde olmakla beraber yalnızca iki numunede *S. aureus* bakterisi izole edilmemiştir.

Tekrarlı ölçümler bazında tespit edilen bakteriler ile ilgili bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Numunelerdeki Bakterilerin Miktarları (kob/cm²)

| | n | \bar{x} | ss | Min | Maks |
|------------------|----|-----------|-------|-----|------|
| Tekrar 1 | | | | | |
| <i>E. coli</i> | 15 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 |
| Koliform | 15 | 4,20 | 12,75 | 0 | 50 |
| <i>S. aureus</i> | 15 | 10,13 | 16,38 | 1 | 50 |
| Tekrar 2 | | | | | |
| <i>E. coli</i> | 15 | 0,00 | 0,00 | 0 | 13 |
| Koliform | 15 | 1,33 | 3,40 | 0 | 50 |
| <i>S. aureus</i> | 15 | 6,40 | 12,20 | 1 | 50 |
| Tekrar 3 | | | | | |
| <i>E. coli</i> | 15 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 |
| Koliform | 15 | 4,53 | 12,95 | 0 | 50 |
| <i>S. aureus</i> | 15 | 4,40 | 2,80 | 0 | 8 |

Koliform grubu ve *S. aureus* için 1. ve 2. tekrarlarında, 3. tekrarda ise yalnız koliform grubu için sayılamayacak kadar çok bakteri tespit edildiği görülmektedir. *S. aureus* bakterisi için ortalama değerler kabul edilebilir sınırların üzerinde bulunmuştur. Standart sapmanın yüksekliği bazı çalışanların el hijyenine dikkat ederken bazılarının daha özensiz olduğunu göstermektedir.

E. coli bakterisinin tekrarlar bazında uygunluk durumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3: *E. coli* Bakterisinin Uygunluk Durumu

| | <i>E. coli</i> Uygunluk Durumu | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| | Tekrar 1 | | Tekrar 2 | | Tekrar 3 | | Toplam | |
| | n | % | n | % | n | % | N | % |
| Uygun (n=0) | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 | 45 | 100,0 |
| Uygun Değil (n>0) | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 |
| <i>Toplam</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>45</i> | <i>100,0</i> |

Numunelerin hiçbirinde *E. coli* bakterisi tespit edilmemiş olup, numunelerin uygunluğu tüm tekrarlarda %100 bulunmuştur. Bu nedenle *E. coli* bakterisi için istatistiksel analiz yapılmamıştır.

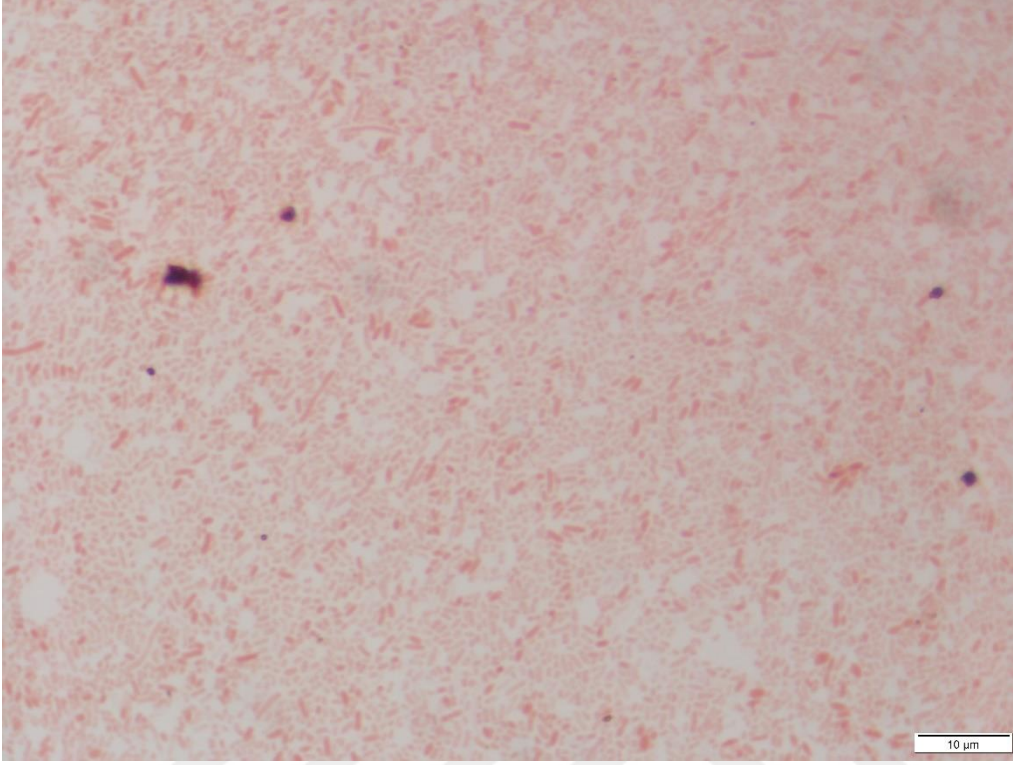
Koliform grubu bakterilerin uygunluk durumu Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Koliform Grubu Bakterilerin Uygunluk Durumu

| | Koliform Uygunluk Durumu | | | | | | | |
|--------------------|---------------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| | Tekrar 1 | | Tekrar 2 | | Tekrar 3 | | Toplam | |
| | n | % | n | % | n | % | N | % |
| Uygun (n<10) | 14 | 93,3 | 14 | 93,3 | 13 | 86,7 | 41 | 91,1 |
| Uygun Değil (n≥10) | 1 | 6,7 | 1 | 6,7 | 2 | 13,3 | 4 | 8,9 |
| <i>Toplam</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>45</i> | <i>100,0</i> |

Numuneler diğer koliform bakteriler açısından incelendiğinde, 1. 2. ve 3. tekrarlar arasında sırasıyla %93,3, %93,3 ve %86,7 uygun bulunmuştur. 45 numunenin ortalamasına bakıldığında %91,1'inin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Koliform bakteri tespit edilen numunelerden izole edilen bakteriler, Olympus CX41 marka mikroskopla x100 mercek altında incelenip Olympus DP73 marka fotoğraf makinesiyle fotoğraflanmıştır. Çekilen fotoğraflar, Olympus CellSens Entry programıyla incelenmiştir (Şekil 12).



Şekil 12: Koliform bakterilerin mikroskop altındaki görüntüleri

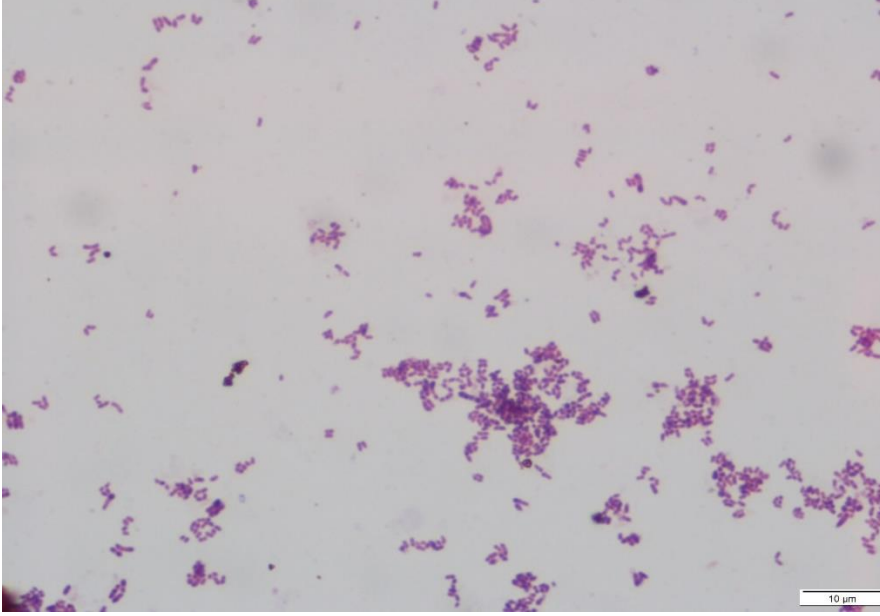
S. aureus bakterisinin tekrarlar bazında uygunluk durumu aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5: *S. aureus* Bakterisinin Uygunluk Durumu

| | <i>S. aureus</i> Uygunluk Durumu | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|--------------|
| | Tekrar 1 | | Tekrar 2 | | Tekrar 3 | | Toplam | |
| | n | % | n | % | n | % | N | % |
| Uygun (n=0) | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 13,4 | 2 | 4,4 |
| Uygun Değil (n>0) | 15 | 100,0 | 15 | 100,0 | 13 | 86,6 | 43 | 95,6 |
| <i>Toplam</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>15</i> | <i>100,0</i> | <i>45</i> | <i>100,0</i> |

Numuneler *S. aureus* bakterisi açısından incelendiğinde, 1. 2. ve 3. tekrarlar da personel ellerinden alınan örnekler hijyen açısından sırasıyla %100, %100 ve %86,6 oranlarında uygun bulunmamıştır. 45 numunenin ortalamasına bakıldığında %95,6'sının uygun olmadığı tespit edilmiştir.

S. aureus tespit edilen numunelerden izole edilen bakteriler, Olympus CX41 marka mikroskopla x100 mercek altında incelenip Olympus DP73 marka fotoğraf makinesiyle fotoğraflanmıştır. Çekilen fotoğraflar, Olympus CellSens Entry programıyla incelenmiştir (Şekil 13).



Şekil 13: *S. aureus* bakterisinin mikroskop altındaki görüntüsü

Numunelerden elde edilen koliform grubu bakterilerin karşılaştırılması Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Numunelerdeki Koliform Grubu Bakterilerin Karşılaştırılması

| | n | \bar{x} | ss | Min | Maks | Test ve Anlamlılık |
|----------|----------|-----------------------------|-----------|------------|-------------|--------------------------------|
| Tekrar 1 | 15 | 4,200 | 12,745 | 0,000 | 50,000 | $F^I = 0,391$ $p^I = 0,648$ |
| Tekrar 2 | 15 | 1,333 | 3,394 | 0,000 | 50,000 | |
| Tekrar 3 | 15 | 4,533 | 12,966 | 0,000 | 50,000 | |

Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (Greenhouse-Geisser)

Numunelerin ölçümleri koliform grubu bakteriler bakımından karşılaştırıldığında, ölçümler arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($F^I = 0,391$; $p^I = 0,648$).

Numunelerde ölçülen *S. aureus* bakterilerinin karşılaştırılması Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Numunelerdeki *S. aureus* Bakterilerinin Karşılaştırılması

| | n | \bar{x} | ss | Min | Maks | Test ve Anlamlılık |
|----------|----------|-----------------------------|-----------|------------|-------------|---------------------------|
| Tekrar 1 | 15 | 10,133 | 16,378 | 1,000 | 50,000 | $F^I = 0,861$ |
| Tekrar 2 | 15 | 6,400 | 12,199 | 1,000 | 50,000 | |
| Tekrar 3 | 15 | 4,400 | 2,797 | 0,000 | 8,000 | $p^I = 0,408$ |

Tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi (Greenhouse-Geisser)

Numunelerden elde edilen *S. aureus* bakterileri karşılaştırıldığında, ölçümler arasında anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur ($F^I = 0,861$; $p^I = 0,408$).



5. TARTIŞMA

Gıda işletmelerinde hijyenin sağlanması temel amacı tüketiciye sağlıklı, güvenilir ve kaliteli besinler sunmaktır. Bu nedenle hammadden son ürüne kadar tüm aşamalarda hijyen kontrollerinin sağlanması büyük önem taşımaktadır (36).

Personel elinden alınan numuneler hijyen açısından uygunluk durumlarının değerlendirilmesi için koliform grubu bakteriler, *E. coli* ve *S. aureus* bakterileri Hygiaslide hazır besiyeri kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonunda numuneler bakteriler bazında karşılaştırıldığında; *E. coli* %100, koliform %91,1 ve *S. aureus* %2,2 oranında uygun olarak değerlendirilmiştir. Civan'ın (61) 1993 yılında yaptığı benzer bir çalışmada İstanbul ve çevresinde et üretimi yapılan işletmelerde çalışan 170 personelden aldıkları numunelerde koliform grubu bakteriler ile *E. coli* varlığı incelenmiş, numunelerin %32'si uygun olarak değerlendirilmiştir. Civan, çalışmasında yaz aylarında alınan numunelerin, kış aylarında alınanlara göre mikrobiyolojik kalitesinin daha düşük olduğunu belirtmiştir. Kış aylarında toplanan numunelerde mikrobiyolojik açıdan uygun bulunmayan numunelerin oranı %28 iken, yaz aylarında alınan numunelerde bu oran %70'e çıkmaktadır. Bu çalışmada ise mevsimler arası böyle bir fark görülmemiştir. Sıcak havalarda bakterilerin üremesi daha kolay olmasına rağmen bir fark görülmemesi Civan'ın örneğine kıyasla bu çalışmaya katılanların daha sık ellerini yıkadıkları veya daha kısa süre mesai yaptıkları düşünülebilir.

Lues ve Van Tonder'in (74) 2005 yılında Güney Afrika'da yaptıkları çalışmada besin üretiminde görevli 50 personelin sağ ve sol ellerinin avuç içleri, işaret ve baş parmaklarından aldıkları toplam 300 numunede %40 oranında koliform bakteri tespit edilmiş olup, bulunan koliform sayısı hijyen açısından %68 oranında uygun bulunmuştur. Bu çalışmada da alınan örneklerde %40 oranında koliform bakteri tespit edilmiştir; fakat uygunluk oranı %91,1 olarak bulunmuştur. Bu durum, Lues ve Van Tonder'in çalışmasında izole edilen koliform bakterilerin kob/cm² bakımından daha yoğun olduğunu göstermektedir. Aynı çalışmada *E. coli* bir çalışanın elinden izole edilirken bu çalışmada hiçbir personelin elinde *E. coli*'ye rastlanmamıştır. Yine aynı çalışmada *S. aureus* numunelerin %88'inde tespit edilirken, bu çalışmada %95,6'sında tespit edilmiştir. Her iki çalışmada da en fazla izole edilen bakterinin *S. aureus* olması el yıkama sıklıklarının düşük olduğunun bir göstergesidir.

Lambrechts ve arkadaşlarının (75) yaptığı bir çalışmada 40 besin üretim noktasında çalışmakta olan 230 personelin ellerinden, ellerini yıkadıktan sonra örnekler alınmış olup, bu örneklerde *E. coli* ve *S. aureus* bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Numunelerin hiç birinde *S. aureus* bakterisine rastlanmazken, bir numunede *E. coli* izole edilmiştir. Bu çalışmada ise personel el örnekleri haber verilmeden alınmış olup, özellikle *S. aureus* varlığı çok yüksek oranda (%95,6) tespit edilmiştir. Aradaki bu fark özellikle *S. aureus* kaynaklı intoksikasyonlardan korunmada el yıkamanın çok önemli bir faktör olduğunu göstermektedir.

Tabak'ın (49) 2018 yılında İstanbul Beyoğlu ilçesinde yaptığı çalışmasında, besin üretimi yapılan 100 işletmenin her birinden 4 personel seçilmiş ve 2 tekrarlı olmak üzere personel ellerinden toplam 800 numune toplanmıştır. Alınan bu numunelerin %9,6'sında *E. coli* varlığı tespit edilmiştir. Temelli ve arkadaşlarının (76), et parçalama ve peynir üretimi yapan personelin hijyenik durumlarını değerlendirmek üzere 2005 yılında yaptığı çalışmada, kasap çalışanlarının ellerinden alınan 16 numunenin 6'sında (%37,5), mandıra çalışanlarının ellerinden alınan 14 numunenin ise 4'ünde (%28,5) *E. coli* tespit edilmiştir. Fidan ve Ağaoğlu'nun (77) 2004 yılında yaptıkları çalışmalarında, Ağrı ilinden seçilen 20 lokantada çalışan, birer aşçı ve birer garsonun ellerinden aldıkları numuneler incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucu aşçı ve garsonların ellerinden alınan numunelerde sırasıyla %75 ve %70 oranlarında *E. coli* tespit edilmiştir. Akarca ve arkadaşları (78) tarafından 2015 yılında Afyon'da bulunan süt işletmelerinde yapılan çalışmada 5 ayrı fabrikadan 30'ar personelin ellerinden numuneler alınmıştır. Toplamda alınan 150 kültürden 1'inde (%0,07) *E. coli* tespit edilmiştir. Sert'in (79) Edirne il merkezindeki hastanelerin mutfaklarında çalışmakta olan aşçıların ellerinden 4 tekrar ile aldığı toplamda 60 kültürün 1 tanesinde (%1,7) *E. coli* saptanmıştır. Bu çalışmada ise 15 personelin elinden 3 tekrar ile alınan toplam 45 numunenin hiç birinde *E. coli* tespit edilmemiştir. Rombouts (80), *E. coli* bakterisinin personel elinde olmaması gerektiği ve varlığının, fekal kontaminasyon göstergesi olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde doğrudan ve yoğun şekilde hayvansal ürünlere temas halinde çalışanlar ile küçük işletmelerde çalışanlarda yüksek oranlarda *E. coli* izole edildiği görülürken; büyük işletme ve fabrika vb. yerlerde çalışanlarda bu oranın daha düşük olduğu bulunmuştur. Bu durum büyük işletmelerde hijyen kurallarına bağlılığın daha yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Bu araştırmada koliform bakteri varlığının 45 numuneden 18'inde (%40) tespit edildiği gözlemlenmektedir. Tabak'ın (49) 2018 yılında 800 numune üzerinde yaptığı çalışmada bu oran %17,8 iken, Fidan ve Ağaoğlu (77) alışmalarında hem aşçı hem de garson ellerinden alınan numunelerde koliform oranını %100 olarak tespit etmişlerdir. Campos ve arkadaşlarının (81) Brezilya'daki 27 okul kantinindeki 1'er çalışanın elinden 3 tekrar şeklinde aldıkları örneklerde koliform bakteriler ile kontaminasyon oranı %55,6 olarak bulunmuştur. Sert'in (79) alışmasında aşçı ve aşçı yardımcılarının ellerinden toplanan 60 numunenin 32'sinde (%53) koliform bakteri tespit edilmiştir. Bu numunelerden 2 adedinde sayılamayacak kadar çok olmakla beraber toplam 6'sında (%10) tespit edilen koliform bakteriler 10 kob/cm² değerinin üzerindedir. Konecka-Matyjec ve arkadaşları (82) ise 2012 yılında yaptıkları çalışmada, Polonya'daki hastanelerin mutfaklarında çalışan personel ellerinden 3 tekrarlı olacak şekilde aldıkları 348 numune %97,2 oranında uygun olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ise personel ellerinin koliform bakteri açısından uygunluk oranı %91,1 olarak belirlenmiştir. Önemli bir hijyen indikatörü olan koliform bakterilerin tamamı zararlı olmasa bile, çevresel veya fekal bir bulaş olduğunun göstergesidir.

Araştırmada incelenen *S. aureus* bakterisi ise 45 numunenin 43'ünde tespit edilmiş olup, bu oran %95,6'ya karşılık gelmektedir. Sert'in (79) alışmasında ise toplanan 60 numunenin 50'sinde (%83,3) *S. aureus* izole edilmiştir. Fidan ve Ağaoğlu'nun (77) alışmalarında mutfak ve servis personeli elinde *S. aureus* bakterisine rastlanma oranı sırasıyla aşçı ve garsonlarda %90 ve %85 düzeylerinde bulunurken, Aydın ve arkadaşları (83) tarafından yapılan çalışmada ise besin üretiminde çalışan personelin elinden alınan 266 numunenin %38,7'sinde tespit edilmiştir. Tabak'ın (49) alışmasında bakteriye %22,5 oranında rastlanılmış ve personel hijyeni açısından olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Yücel ve arkadaşlarının (84) alışmalarında ise mutfak personeli elinde *S. aureus* bulunma oranı %21,8 olarak saptanmıştır. Bu oran Tabak'ın (49) bulgularıyla paralellik göstermekteyken Fidan ve Ağaoğlu'un (77) alışması, Sert'in (79) alışması ve bu çalışmadaki oranların çok altındadır. Besin kaynaklı intoksikasyonların başlıca sorumlusu olarak görülen *S. aureus* bakterisinin yapılan çalışmalarda yüksek oranlarda bulunması personelin hijyen alışkanlıklarının yetersiz olduğunu göstermekte ve sağlık açısından risk oluşturmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan araştırma sonucunda numunelerin hiç birinde *E. coli* bakterisi tespit edilmemiştir. Besin hijyeni açısından çok önemli bir risk olarak görülen, enterohemorajik türleri (O157:H7 vb.) mevcut olan *E. coli*'nin tespit edilmemiş olması olumlu bir sonuçtur.

Numuneler diğer koliform bakteriler açısından incelendiğinde, 1. 2. ve 3. tekrarlar sırasıyla hijyenik açıdan %93,3, %93,3 ve %86,7 oranlarında uygun bulunmuş olup; %6,7, %6,7 ve %13,3 oranlarında uygun bulunmamıştır. 45 numunenin ortalamasına bakıldığında %91,1'inin uygun, %8,9'unun uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Numuneler *S. aureus* bakterisi açısından incelendiğinde ise 1. 2. ve 3. tekrarlarda sırasıyla %0, %0 ve %13,4 oranlarında uygun bulunmuş olup; %100, %100 ve %86,6 oranlarında uygun bulunmamıştır. 45 numunenin ortalamasına bakıldığında %4,4'ünün uygun, %95,6'sının uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına bakıldığı zaman *E. coli* bakterisi hiç izole edilemezken diğer koliformların belirli miktarlarda bulunmuş ve *S. aureus* bakterisinin çok yüksek oranlarda tespit edilmiştir. Bu durum, personelin, tuvalet kullanımı ve çığ besinle (çığ et vb.) teması sonrası ellerini yıkadığı fakat bunun dışında ağız, burun, kulak, saç gibi bölgelere veya cansız yüzeylere teması sonrasında aynı alışkanlığının olmadığını göstermektedir.

Koliform bakteri tespiti çevresel veya fekal kontaminasyonun kesin göstergesi olduğu için besin üretiminde görev alan personelin bu konuda bilinçlendirilmesi ve el hijyenine özen gösterilmesi gerekmektedir. Fekal koliformlardan korunmak için tuvalet kullanımı ve çığ besinlere temas sonrası, çevresel koliformlardan korunmak içinse yüzeylere özellikle tozlu, topraklı yüzeylere temas sonrası mutlaka ellerin yıkanması gerekliliği görevli personele aktarılmalıdır.

S. aureus bakterisi enfektif değil toksikatif bir bakteri olup, besin zehirlenmesine yol açmak için belirli bir sayıya ulaşması ve toksin salgılayabilecek sıcaklıkta beklemesi gerekmektedir. İntoksikasyonun klinik belirtilerinin görülmesi için besinler ile en az 1 mg dozunda toksinin vücuda girmesi gerekmektedir.

S. aureus, özellikle ısıya dayanıksız bir bakteri olduğu için personel elinde yüksek oranlarda görülmesine karşın besin zehirlenmesi vakaları aynı oranda görülmemektedir. Buna rağmen personel elinden bu kadar yüksek oranlarda *S. aureus* izole edilmesi ciddi bir hijyen eksikliğine işaret etmektedir. *S. aureus* sağlıklı insanların ağız, burun ve boğaz boşluklarında bulunduğu gibi saçlı derilerde de görülmektedir. Bu sebeple *S. aureus* intoksikasyonlarının birincil sorumlusu olarak personel görülmektedir. *S. aureus* intoksikasyonlarını önlemek için personele vücut yüzeylerine dokunduktan sonra ve belirli aralıklarla el yıkamanın önemi anlatılmalıdır.

Bu bilgiler doğrultusunda besin kaynaklı hastalıklar için vektör konumunda olan yemek üretimine katılan personelin el hijyeninin geliştirilmesi için aşağıdaki öneriler getirilebilir.

- İşletme hijyen bakımından iç ve dış denetçiler tarafından denetlenmelidir.
- Personel düzenli aralıklarla hijyen eğitimlerine tabi tutulmalıdır.
- Personelin iş kıyafetinin ayrı olması ve bu kıyafetleri değiştirebileceği bir soyunma odasının bulunması önemlidir.
- Mutfak içerisinde personelin kullanımına yeterli olacak kadar lavabonun bulundurulması önemlidir.
- Personel iş esnasında takı vb. aksesuar bulundurmamalı ve hijyenik eldivenler kullanmalıdır.
- Eldiven takılmadan önce ellerin temizlenmesi gerekmektedir.
- Kullanılan eldivenler sık sık değiştirilmelidir.
- Yemek üretimine katılan personele düzenli aralıklarla el yıkama alışkanlığı kazandırılmalıdır.
- El yıkamada antibakteriyel sabunların kullanımı uygundur.
- Tuvalet kullanımı sonrası el yıkamayı hatırlatıcı afişler kullanılabilir.

- Bu önlemlerin alınmasını sağlamak ve gerekli eğitimleri vermek üzere diyetisyen istihdam edilmesi önemlidir.
- Üniversite bünyesinde bulunan beslenme ve diyetetik bölümünde çalışmakta olan akademisyenlerden konu ile ilgili destek talep edilebilir, ortak çalışmalar ve eğitimler düzenlenebilir.



KAYNAKÇA

1. Tayar, M. *Hijyen ve Sanitasyon*, 3. Baskı. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2013.
2. Cömert, M.; Özel, K. Otel İşletmelerinde Hijyen ve Sanitasyon Kurallarının Mutfak Personeli Tarafından Bilinirlik Ve Uygulanma Düzeyi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2015, 3.16: 310-322.
3. Gökdemir, Ayhan; Sökmen, Alptekin. *Mutfak Hizmetleri Yönetimi*, Detay Yayıncılık, 2005.
4. Bulduk, Sıdıka. *Gıda ve Personel Hijyeni*. Detay, 2010.
5. Çetiner, Hakan. *Yiyecek-İçecek İşletmelerinde Hijyen, Sanitasyon ve Personelin Hijyen Kurallarına İlişkin Davranışlarında Eğitim Faktörü*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010.
6. Güner, Ahmet; Atasever, Mustafa; Atasever, Meryem Aydemir. Yeni Ortaya Çıkan Ve Tekrar Önem Kazanan Gıda Kaynaklı Bakteriyel Patojenler. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 2012, 18.5: 889-898.
7. Venter TVD: Emerging Food-Borne Diseases: A Global Responsibility. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/x7133m/x7133m01.pdf>.2009. Erişim Tarihi: 20.02.2019
8. Anonymous: Bacteria Associated with Foodborne Diseases. Scientific Status Summary, IFT, 1-24, 2004.
9. Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi (TÜBER), 2015.
10. Tayar, M.; Hecer, C. *Hazır Yemek Sistemleri*. Bursa: Dora Yayıncılık, 2016.
11. Erkmen, O. *Gıda Mikrobiyolojisi*. Efil Yayınevi, 2012, 4: 337-340.
12. Gökdemir, Ayhan. *Mutfak Hizmetleri Yönetimi*. Detay Yayıncılık. 2009.
13. Medline Plus, <https://medlineplus.gov/ency/article/002434.htm> Erişim Tarihi: 20.06.2019
14. Codex Alimentarius Commission. Recommended International Code Of Practice General Principles Of Food Hygiene AC/RCP 1-1969, Rev.4- 2003

15. Environmental Health Journal, 2000, 108/9; <http://www.ehj-online.com/archive/2000/september/sept10.html>; Council Directive 93/43, 1993.
16. Anon, Hygienic design of closed equipment for processing of liquid food. *Trends Food Sci. Tech.* 1993 4:375-379.
17. Bulduk, Sıdıka. *Gıda ve Personel Hijyeni*. Detay Yayıncılık. 2014. 17-23.
18. Bilici, Saniye. *Toplu Beslenme Sistemleri Çalışanları İçin Hijyen El Kitabı*. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme Bilgi Serisi, 2008, 1: 10.
19. Ural, F. Z. *Koruyucu hekimlik hijyen ve sanitasyon*. Ankara Üniversitesi. 1998. Ankara.
20. Resmi Gazete. Gıda Hijyeni Yönetmeliği. *Resmi Gazete*. 17.12.2011 – 28145. 2011.
21. Sökmen, A. *Yiyecek içecek hizmetleri yönetimi ve işletmeciliği*. Ankara: Detay. 2014.
22. Güner, Murat. *Toplu Beslenme Hizmeti Veren Kurum Mutfaklarının Hijyen ve Sanitasyon Durumlarının Değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Aile Ekonomisi Ve Beslenme Eğitimi Ana Bilim Dalı. 2017, Ankara.
23. Ehiri, J. E., & Morris, G. P. Hygiene training and education o food handlers: Does it work? *Ecology of Food and Nutrition*, 1996. 35:243-251
24. Walker, E., Pritchard, C., Forsthe, S. Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses. *Food Control*, 2003. 14;5: 339-343.
25. Howes, M., McEwen, S., Grifliths, M., & Harris, L. Food handler certification by home study: Measuring changes in knowl edge and behaviour. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, 1996. 10:737-744
26. Resmi Gazete. Hijyen Eğitim Yönetmeliği. *Resmi Gazete*. 05.07.2013 – 28698. 2013.
27. Artık N. & Konar N. Turizm Sağlık ve Hukuk Sempozyumu, Sempozyum Bildiri Kitapçığı, 3-5 Nisan. Nevşehir. 2015: 19.
28. Koçak, N. *Yiyecek içecek işletmelerinde gıda ve personel hijyeni*, (1. baskı), Ankara: Detay. 2007.
29. Aktaş, A., & Özdemir, B. *Otel işletmelerinde mutfak yönetimi* , (2. baskı) , Ankara: Detay. 2007.
30. CDC, “Wash Your Hands”, 2019, <https://www.cdc.gov/features/handwashing/>, Erişim: 24.05.2019
31. T. C. Sağlık Bakanlığı, Sağlıkın Geliştirilmesi Genel Müdürlüğü, “El Hijyeni”, 2018, <https://sggm.saglik.gov.tr/TR,34341/el-hijyeni.html>, Erişim: 12.06.2019

32. Gorris, L. G. Food safety objective: An integral part of food chain management. *Food Control*, 2005. 16;9:801-809.
33. Le Loir, Y., Baron, F., Gautier, M. Staphylococcus aureus and food poisoning. *Genetics and Molecular Research*, 2003.2.1: 63-76.
34. Nazlı, B. ve İzgi, Ş. Gıda işletmelerinde hijyen ve sanitasyon. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 1997;23.1: 73-89.
35. Kayalı, Fatmanur. *Toplu Beslenme Hizmeti Veren Bir Kurum Mutfağı Ve Personelinin Hijyen Yönünden Değerlendirilmesi Ve Beslenme Durumlarının Saptanması*. Hacettepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Toplu Beslenme Sistemleri Programı. Yüksek Lisans Tezi. 2013, Ankara.
36. Hulebak, K. L. ve Schlosser, W. Hazard analysis and critical control points (HACCP) history and conceptual overview. *Risk Analysis*, 2002; 22.3:547-552.
37. Resmi Gazete, Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik, *Resmi Gazete*, 26.09.2008 – 27009, 2008
38. Eroğlu A. Türk Veteriner Hekimleri Birliği, Dünya Gıda Güvenliği Günü, 2019, <http://tvhb.org.tr/2019/06/07/tvhb-erisilebilir-ve-saglikli-gida-icin-gida-sistemleri-devreye-sokulmalidir/>, Erişim: 12.06.2019
39. WHO. The Five Keys To Safer Food Programme. World Health Organisation of United Nations. <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/> 2011. Erişim: 14.03.2019.
40. Beyhan Y., Ciğirim N. Ankara'daki hastane mutfaklarının hijyen durumu. II. Ulusal Beslenme ve Diyetetik Kongresinde sunulmuş bildiri, Kasım. 1995, Ankara.
41. Atasever, M. Besin işyerlerinde hijyen, besinlerin hazırlanması ve muhafazası. *Y.Y.Ü. Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 2000; 11.2: 117-122.
42. MEGEP. *Yiyecek içecek hizmetleri alanı hijyen ve sanitasyon modülü*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 2011.
43. CDC, <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/index.html> Erişim Tarihi: 16.05.2019
44. Carrique-Mas, Juan J.; Bryant, J. E. A review of foodborne bacterial and parasitic zoonoses in Vietnam. *Ecohealth*, 2013; 10.4: 465-489.

45. Scallan E, Hoekstra RM, Angulo FJ, Tauxe RV, Widdowson M, Roy SL, Jones JL, Griffin PM. Foodborne illness acquired in the United States-major pathogens. *Emerg Infect Dis.* 2011; 17: 7-15.
46. Ciğirim N., Beyhan Y. *Toplu Beslenme Sistemlerinde Hijyen* Kök Yayıncılık, 1994, Ankara.
47. Özkaya, F. D., & Cömert, M. Gıda zehirlenmelerinde etken faktörler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 2008; 65.3:149-158.
48. Topal Ş. *Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri*. Gebze Kocaeli, 199; 225.
49. Tabak, Mehmet Hakan. *İstanbul Beyoğlu İlçesi Toplu Tüketim Yerlerinin Gıda Güvenliği Ve Hijyen Kriterleri Yönünden İncelenmesi*. İstanbul Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. 2018, İstanbul.
50. F. Durlu Özkaya, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 2008;65.3:152
51. Tunail N. *Mikrobiyal Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar: Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları*. 2. Baskı. Ankara: Sim Matbaacılık Ltd. Şti., 2000: 81-184.
52. Ray, B. Bhunia, A. *Fundamental Food Microbiology* 5th Ed. 99-115. 2014.
53. Peacock S. *Staphylococcus aureus*. In: *Principles and Practice of Clinical Bacteriology*, Ed; Gillespie SH, Hawkey PM, John Wiley&Sons Ltd., England. 2006: 73-98.
54. CDC/Matthew J. Arduino, DRPH, *S. aureus*, ID: 11155, <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=11155>, 2001 Erişim: 18.06.2019
55. Argudín, María Ángeles; Mendoza, María Carmen; Rodicio, María Rosario. Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins*, 2010, 2.7: 1751-1773.
56. Halkman AK. *Gıda mikrobiyolojisi II ders notları*. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara. 2013: 89.
57. Håstein T, Hjeltne B, Lillehaug A, Skare JU, Berntssen M. Food safety hazards that occur during the production stage: challenges for fish farming and the fishing industry. *Rev Sci Tech Off Int Epiz.* 2014; 25: 607-625.
58. Dinçer, S., Matyar, F. Ve Sönmez, N. Seyhan nehrinin fekal kirlilik düzeyi ve fekal koliformların antibiyotik hassasiyetleri. 12. Biyoteknoloji Kongresi, Ayvalık. 2001.
59. Hurst, C.J., Knudsen, G.R., Melnemey, M.J., Stetzenbach, L.D., Walter, M.V., 1997. *Manual of Environmental Microbiology*, Washington, D.C., 184p.
60. Ünlütürk, A., Turantaş, F., 1998. *Gıda mikrobiyolojisi*. Mengi Tan basım evi, 605s, İzmir.

61. Mikrobiyoloji.org, İndikatör Mikroorganizmalar,
<http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFAAAF6AA849816B2EFBB4CD394874238F9>, 2017 Erişim: 03.05.2019
62. İzgür M. *Enterobakteri İnfeksiyonları (Enterobacteriaceae)*. In: Veteriner Mikrobiyoloji (Bakteriyel Hastalıklar). İlkeEmek Yayınları, Ankara. 2006:109-127
63. CDC/ National Escherichia, Shigella, Vibrio Reference Unit at CDC, *E. coli*, ID: 10070, <https://phil.cdc.gov/Details.aspx?pid=10070>, 2006, Erişim: 18.06.2019
64. Ustaçelebi Ş. *Temel ve Klinik Mikrobiyoloji*. Ankara: Öncü Basımevi, 1999: 470-485.
65. Özkuyumcu C. *Mikrobiyoloji Serisi-1 Klinik Bakteriyoloji El Kitabı*. Ankara: Ayrıntı Basımevi. 2009: 112-121.
66. Padhye NV, Doyle MP. *Escherichia coli* O157:H7: Epidemiology, pathogenesis, and methods for detection in food. *J Food Protect.* 1992; 55: 555-565.
67. Washington State Department of Health, Total coliform, fecal coliform, and *E. coli*, <https://www.doh.wa.gov/CommunityandEnvironment/DrinkingWater/Contaminants/Coliform>, 2017, Erişim: 27.07.2019
68. Labotek, HygiSlide, <http://www.labotek.com.tr/index.php/hygislide>, 2018, Erişim: 06.04.2019
69. Ayçiçek, H., Oğuz, U., Karci, K. Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *International Journal Hygiene Environment Health*; 2006;209.2:203-206.
70. Little, C. ve Sagoo, S. Evaluation of the hygiene of ready-to-eat food preparation areas and practices in mobile food vendors in the UK. *International Journal of Environmental Health Research*, 2009;19.6:431-443.
71. Aksu, H. ve Kaya, İ. Gıda Sanayinde Personel Hijyeni. *TMMOB Gıda Mühendisliği Dergisi*, 2000;3.7:15-19.
72. Civan, E. *İstanbul Bölgesi Hayvansal Gıda İşletmelerinde Personel, Çevre ve Üretim Hijyeni*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. 1993. İstanbul.

73. Bruckner M.Z., Gram Staining, Microbial Life Educational Resources, https://serc.carleton.edu/microbelife/research_methods/microscopy/gramstain.html, 2018 Erişim: 24.05.2019
74. Lues, J. F. R.; Van Tonder, I. The Occurrence Of Indicator Bacteria On Hands And Aprons Of Food Handlers In The Delicatessen Sections Of A Retail Group. *Food Control*, 2007, 18.4: 326-332.
75. Lambrechts AA, Human IS, Doughari JH, Lues JFR. Bacterial contamination of the hands of food handlers as indicator of hand washing efficacy in some convenient food industries. *Pak J Med Sci* 2014;30(4):755-758.
76. Temelli, S., şen, M. C., Anar, ř. Et parçalama ünitelerinde ve beyaz peynir üretiminde çalışan personelin ellerinin hijyenik durumunun değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2005; 24(1-2-3-4): 75-80.
77. Fidan, F. ve Ağaoğlu, S. Ağrı bölgesinde bulunan lokantaların hijyenik durumu üzerine araştırmalar. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2004;15.1: 107-114.
78. Akarca, G., Tomar, O., Çağlar, A. Afyonkarahisar İlinde Faaliyet Gösteren Süt İşletmelerinin, Hijyen ve Sanitasyon Koşullarına Uygunluğunun Araştırılması. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 2015;8.2: 29-37.
79. Sert T. ř. *Edirne İl Merkezindeki Hastanelerde Mutfak Personel Hijyeninin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma* (Tez). Trakya Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi; 2006.
80. Rombouts, F. M. Faecal micro-organisms on the hands of carriers: Escherichia coli as model for Salmonella. *Zentralblatt Fur Hygiene und Umweltmedizin*, 1992;193: 230–236.
81. Campos, A.K.C., Cardonha, A.M.S., Pinheiro, L.B.G., Ferreira, N.R., Azevedo, P.R.M de., Stamford, T.L.M. Assessment of personal hygiene and practise of food handlers in municipal public schools of Natal, Brazil. *Food Control*, 2009;20.9:807-810.
82. Konecka-Matyjek, E., Mackiw, E., Krygier, B., Tomczuk, K., Stos, K. ve Jarosz, M. National monitoring study on microbial contamination of food-contact surfaces in hospital kitchens in Poland. *Annals of Agricultural and Enviromental Medicine*, 2012;19.3:457-463.
83. Aydın, A., Aksu, H., Arun, O. O. Hygienic properties of food handlers and equipment in food production and sales units. *Medycyna Weterynaryjna*, 2007;63.9:1067-1070.

84. Yücel, A., Mamal, M., Aydoğan, Z. Hastanemiz mutfağında çalışanların temizlik ve portörlük durumlarının bakteriyoloji-parazitoloji ve seroloji yöntemleriyle incelenmesi. *Türk Parazitoloji Dergisi*, 1989;19.1:63-71.



EKLER

EK-1 Etik Kurul Kararı

OKAN ÜNİVERSİTESİ
Etik Kurul Kararı


Toplantı Tarihi: 09.05.2018
Toplantı Sayısı: 94
Toplantıya Katılanlar:


| | |
|-----------------------------------|----------|
| Prof. Dr. Mithat Kıyak | (Başkan) |
| Prof. Dr. Mazhar Semih Baskan | (Üye) |
| Prof. Dr. Dilek Öztürk | (Üye) |
| Prof. Dr. Dilek Şirvanlı Özen | (Üye) |
| Prof. Dr. Ali Tayfun Atay | (Üye) |
| Yrd. Doç. Dr. Nermin Bölükbaşı | (Üye) |
| Yrd. Doç. Dr. Nihat Özaydın | (Üye) |
| Yrd. Doç. Dr. Kerime Derya Beydağ | (Üye) |


Okan Üniversitesi Etik Kurulu 09.05.2018 tarihinde Prof. Dr. Mithat Kıyak Başkanlığında toplandı.


Yapılan görüşmeler sonucunda;


Karar 28. Üniversitemiz Sağlık Bilimleri Enstitüsü-Beslenme ve Diyetetik bölümünden **Ahmet Murat GÜNAL**'ın "**Mutfak ve Yemekhane Çalışanlarının Hijyen Kurallarına Uyumu ve Ellerinden Alınan Kültürlerin Mikrobiyolojik Açıdan İncelenmesi**" başlıklı çalışması için başvuru talebi uygun görülüp oy birliği ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Mithat Kıyak
(Başkan)


Prof. Dr. Mazhar Semih Baskan (Üye) 


Prof. Dr. Dilek Öztürk (Üye) 

Prof. Dr. Ali Tayfun Atay (Üye) 

Prof. Dr. Dilek Şirvanlı Özen (Üye) 

Yrd. Doç. Dr. Nihat Özaydın (Üye) 

Yrd. Doç. Dr. Nermin Bölükbaşı (Üye) 

Yrd. Doç. Dr. Kerime Derya Beydağ (Üye) 

EK-2 HYGISLIDE KULLANMA KILAVUZU



HygiSlide Kullanma Kılavuzu

KULLANIM AMACI:

HygiSlide; ilaç ve gıda endüstrisinde yüzeylerin mikrobiyolojik kontrolleri, dezenfeksiyon kontrolleri ve personel hijyen kontrollerini kolay ve doğru bir şekilde yapılmasını sağlayan bir üründür. Yüzey ve alan kontrolleri dışında sıvı örneklerden çalışma için de uygundur. Bu nedenle suların ve diğer sıvıların mikrobiyolojik kontrollerinde kullanılabilir. HygiSlide; ilaç ve gıda endüstrileri dışında kozmetik, boya ve tekstil endüstrilerinde de kullanılabilir.

GENEL BİLGİ:

HygiSlide; iki fakültesi dokülebilece özelliği ile tek bir alide üzerinde iki farklı tür mikroorganizmanın belirlenmesini sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcılara hem kolaylık hem de ekonomik açıdan tasarruf sağlamaktadır.

HygiSlide kullanımı özel bir eğitim veya ekipman gerektirmemektedir. Test sistemi bakterilerin ve mantarların aşımı için elverişlidir. Özel dijital tasarımı sayesinde kontaminasyonu riskini azaltır. Erişim yüzeyi düz olmayan katı yüzeylerden örnek almayı kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır. Şeffaf kap ile kolonilerin güvenli bir aşımı ve inceleme mümkün olmaktadır.

TEST PROSEDÜRÜ:

Sıvılardan daldırma yoluyla örnek alınması:

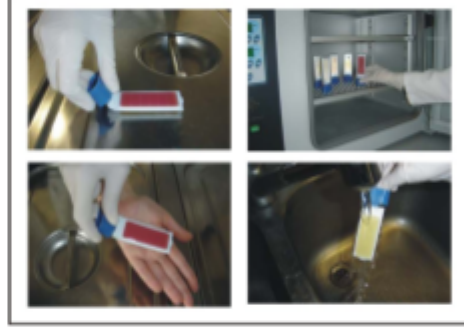
1. HygiSlide'i kabından dikkatlice çıkartınız ve sıvının içine daldırıp 5 saniye süreyle bekleyiniz.
2. Fazla sıvının akmasını için örnekten çıkardıktan sonra dik konumda 5 saniye bekletiniz.
3. HygiSlide'i dikkatlice kabına geri koyunuz ve inkübatora dik olarak yerleştiriniz.

Sıvılardan doğrudan ekim yaparken:

1. HygiSlide'i kabından dikkatlice çıkartınız.
2. Örnek alınacak sıvıdan steril bir pipet ucu yardımı ile 100µl sıvıyı alide yüzeyine yayınız.
3. Besiyerinin sıvıyı çekmesi için 5 dakika bekleyiniz.
4. Örnek alınacak diğer sıvı için de aynı işlemi tekrarlayınız.
5. HygiSlide'i dikkatlice kabına geri koyunuz ve inkübatora dik olarak yerleştiriniz.

Katı yüzeylerden örnek alınması:

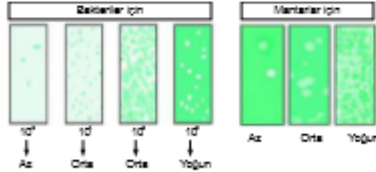
1. HygiSlide'i kabından dikkatlice çıkartınız. Her iki besiyeri yüzeyini örneklenmek üzere hafifçe bastırınız ve 5 saniye bekleyiniz.
2. HygiSlide'i dikkatlice kabına geri koyunuz ve inkübatora dik olarak yerleştiriniz.



İNKÜBASYON:

| Mikroorganizma | İnkübasyon Sıcaklığı | |
|-----------------|----------------------|-------------------------|
| | 30-35 °C | Oda sıcaklığı (22-25°C) |
| Bakteri | 24-48 saat | 2-4 gün |
| Maye ve Bakteri | 72 saat | 4-7 gün |

SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ



*** Sonuçlar 1 ml içindeki mikroorganizma sayısı olarak verilmiştir.

SAKLAMA KOŞULLARI:

2-8°C arasında saklanmalı ve serk edilmelidir.

RTA LABORATUVARLARI BİYOLOJİK ÜRÜNLER İLAÇ SANAYİ VE TİCARET LTD.ŞTİ
Gebze Plastikçiler Organize Sanayi Bölgesi (GEPOSE) Cumhuriyet Caddesi No.1 (41400) Gebze / KOCAELİ
Tel.: (0262) 648 53 00 Faks: (0262) 751 06 77 e-mail: rtalabs.com.tr

CHROMagar™ ECC

MEDIUM PURPOSE

Chromogenic medium for the detection and enumeration of β-glucuronidase positive *E. coli* and coliforms in food, water and environmental samples.

Coliforms, *Enterobacteriaceae* able to ferment lactose (lactose positive *Enterobacteriaceae*), are bacteria present in human and warm blooded animals intestinal flora, in the soil and water. Coliforms are proof of organic, environmental or faecal contamination. Faecal contamination, due to coliforms coming from animal waste, consists mainly of *Escherichia coli* and thermotolerant *Klebsiella*. Strict regulations exist for *E. coli*/Coliform presence in water and food samples.

This can be explained by the importance of these germs in determining water and food safety.

COMPOSITION

The product is composed of a single powder medium.

| Product | = | Pack |
|-----------------|---|---|
| Total g/L | | 32.8 g/L |
| Composition g/L | | Agar 15.0 Peptone and yeast extract 5.0 NaCl 5.0 Chromogenic mix 4.8 |
| Aspect | | Powder Form |
| STORAGE | | 15/30 °C |
| FINAL MEDIA pH | | 7.2 +/- 0.2 |

PREPARATION (Calculation for 1 L)

| | |
|------------------------------|--|
| Step 1 Preparation | <ul style="list-style-type: none"> Disperse slowly 32.8 g of powder in 1 L of purified water. Stir until agar is thickened. Heat and bring to boil (100° C) while swirling or stirring regularly. <p>Advice 1: For the 100 °C heating step, mixture may also be brought to a boil in a microwave oven: after initial boiling, remove from oven, stir gently, then return to oven for short repeated bursts of heating until complete fusion of the agar grains has taken place (large bubbles replacing foam).</p> <p>Advice 2: in case of product samples containing a high load of <i>Pseudomonas</i> and/or <i>Aeromonas</i>, cefsulodin can be added at 7.5 mg/L.</p> |
| Step 2 Pour plates | <ul style="list-style-type: none"> Cool in a water bath to 45-50 °C. Swirl or stir gently to homogenize. Pour medium into Petri dishes. Let it solidify and dry. <p><i>If using pouring technique procedure, please refer to inoculation part.</i></p> |
| Storage | <ul style="list-style-type: none"> Store in the dark before use. Prepared media plates can be kept for one day at room temperature. Plates can be stored for up to 2 months under refrigeration (2/8 °C) if properly prepared and protected from light and dehydration. <p><i>Some tiny white crystals can appear after storage at 2/8 °C but do not interfere with the performances of the media and will vanish as soon as the plates are warmed at room temperature.</i></p> |

INOCULATION

Related samples (e.g. Processed food, raw materials, water, milk & environment) can be processed by direct streaking on the plate, as well as prior appropriate enrichment step.

→ IF USING SURFACE TECHNIQUE PROCEDURE:

- If the agar plate has been refrigerated, allow to warm to room temperature before inoculation.
- Streak the sample or place the inoculated membranes on plate surface.
- Incubate in aerobic conditions at 37 °C during 24 h.

→ IF USING POURING TECHNIQUE PROCEDURE:

- Prepare 90 mm Ø sterile Petri dishes and add 1 mL of inoculum in each.
- Then pour 10 mL of melted medium. Mix and let it solidify.
- Incubate in aerobic conditions at 37 °C during 24 h.

Advice 3: Incubation possibilities:

If research is focused on faecal coliform bacteria

Incubate at 44 °C, 24 h

If research is targeted to maximise total coliform detection

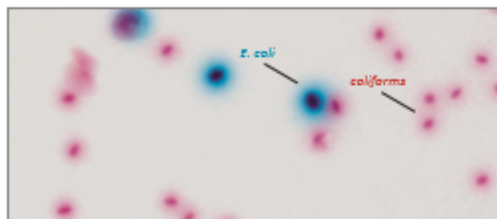
Incubate at 30 °C, 24 h

CHROMagar™ ECC

INTERPRETATION

| Microorganism | Typical colony appearance |
|-----------------------------------|---------------------------|
| <i>E. coli</i> | → blue |
| Other (faecal*) coliform bacteria | → mauve |
| Other gram (-) bacteria | → colourless |

Typical colony appearance



The pictures shown are not contractual.

PERFORMANCE & LIMITATIONS

- Sensitivity for *E. coli* is 97 % (Ogden et al. 1991).
- Rare β-glucuronidase negative *E. coli* strains are false negative on this medium (typically O157 *E. coli*). If research is focused on rare pathogenic strains such as O157 *E. coli* : please refer to CHROMagar™ O157 product.
- If your research is focused on total coliform, few *Hafnia* are false negative and have a colourless appearance.

QUALITY CONTROL

Please perform Quality Control according to the use of the medium and the local QC regulations and norms. Good preparation of the medium can be tested, isolating the ATCC strains below:

| Microorganism | Typical colony appearance |
|----------------------------------|---------------------------|
| <i>E. coli</i> ATCC® 25922 | → blue |
| <i>C. freundii</i> ATCC® 8090 | → mauve |
| <i>E. cloacae</i> ATCC® 35030 | → mauve |
| <i>K. pneumoniae</i> ATCC® 13883 | → mauve |
| <i>S. aureus</i> ATCC® 25923 | → inhibited |
| <i>E. faecalis</i> ATCC® 29212 | → inhibited |

WARNINGS

- Do not use plates if they show any evidence of contamination or any sign of deterioration.
- Do not use the product beyond its expiry date or if product shows any evidence of contamination or any sign of deterioration.
- For Laboratory use. This laboratory product should be used only by trained personnel in compliance with good laboratory practices.
- Any change or modification in the procedure may affect the results.
- Any change or modification of the required storage temperature may affect the performance of the product.
- Unappropriate storage may affect the shelf life of the product.
- Recap the bottles tightly after each preparation and keep them in a low humidity environment, protected from moisture and light.
- Collection and transport of specimen should be well handled and adapted to the particular specimen according to good laboratory practices.

DISPOSAL OF WASTE

After use, all plates and any other contaminated materials must be sterilized or disposed of by appropriate internal procedures and in accordance with local legislations. Plates can be destroyed by autoclaving at 121 °C for at least 20 minutes.

REFERENCES

Please refer to our website page «Publications» for scientific publications about this particular product.

Web link: <http://www.chromagar.com/publication.php>

IFU/LABEL INDEX

- Catalogue reference
- Consult instructions for use
- Quantity of powder sufficient for X liters of media
- Expiry date
- Required storage temperature
- Store away from humidity
- Protect from light
- Manufacturer

| Pack Size | Ordering References | Weight |
|-----------|---------------------|---------------|
| 5000 mL | EF322 | Weight: 184 g |
| 25 L | EF323-25 | Weight: 820 g |
| 10 Kg | EF323-10Kg | Weight: 10 Kg |

Need some Technical Documents?

Available for download on www.CHROMagar.com

- Certificate of Analysis (CoA) → One per Lot
- Material Safety Data Sheet (MSDS)

CHROMagar™ and Membach™ are trademarks created by Dr. A. Membach
 ATCC® is a registered trademark of the American Type Culture Collection
 NT-EXT-016 V8.0 / EN 20-May-19



CHROMagar 4 place du 18 juin 1940
 75006 Paris - France
 Email: CHROMagar@CHROMagar.com
 Tel +33 (0)1.45.48.05.05. Website: www.CHROMagar.com

CHROMagar™ Staph aureus

MEDIUM PURPOSE

Chromogenic medium for isolation and direct differentiation of *Staphylococcus aureus* in clinical and industrial samples.

Food Industry: Human beings are the main reservoir of *S.aureus*. A carrier contaminates the surrounding environment when coughing, sneezing and by touching food with a hand having a staphylococcus-infected lesion. It is often found in the environment and on food preparation surfaces and also in certain uncooked foods (dairy products, salads, sandwiches...). It is important to check the presence of *S.aureus* before and after the foodstuff sterilisation process.

Clinical relevance: *S.aureus* is the leading cause of skin and soft tissue infections and can also cause serious infections such as bloodstream infections, pneumonia, or bone and joint infections.

COMPOSITION

The product is composed of a single powder medium.

| Product | = | Pack |
|-----------------|---|--|
| Total g/L | | 82.5 g/L |
| Composition g/L | | Agar 15.0 Peptone and yeast extract 40.0 Salts 25.0 Chromogenic mix 2.5 |
| Aspect | | Powder Form |
| STORAGE | | 15/30°C |
| FINAL MEDIA pH | | 6.9 +/- 0.2 |

PREPARATION (Calculation for 1L)

| | |
|------------------------------|--|
| Step 1 Preparation | <ul style="list-style-type: none"> Disperse slowly 82.5 g of powder base in 1L of purified water. Stir until agar is well thickened. Autoclave at 110°C during 5 min. <p>DO NOT AUTOCLAVE AT 121°C. DO NOT HEAT LONGER THAN 5 MIN.</p> |
| Step 2 Pouring | <ul style="list-style-type: none"> Cool in a water bath to 45-50°C. Swirl or stir gently to homogenize. Pour medium into sterile Petri dishes. Let it solidify and dry. |
| Storage | <ul style="list-style-type: none"> Store in the dark before use. Prepared media plates can be kept for one day at room temperature. Plates can be stored for up to one month under refrigeration (2/8°C) if properly prepared and protected from light and dehydration. |

INOCULATION

Related samples can be processed by direct streaking on the plate.

- If the agar plate has been refrigerated, allow to warm to room temperature before inoculation.
- Streak sample onto plate
- Incubate at 37°C for 18-24h, in aerobic conditions.

Typical Samples

e.g. Clinical: wounds, sputum
Industrial: Food stuff

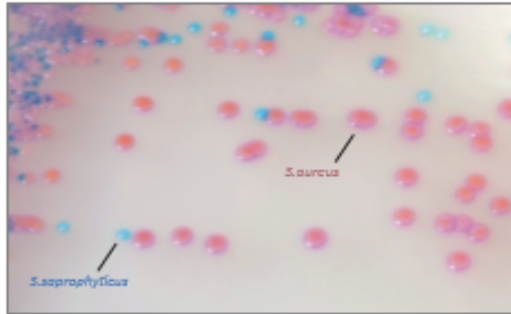
Direct streaking or spreading technique

CHROMagar™ Staph aureus

INTERPRETATION

| Microorganism | Typical colony appearance |
|-----------------|-------------------------------|
| <i>S.aureus</i> | → pink to mauve |
| Other bacteria | → inhibited, colourless, blue |

Typical colony appearance



The pictures shown are not contractual.

PERFORMANCE & LIMITATIONS

- For *S.aureus* sensitivity is 95,5% and specificity is 99,4% (Gaillot et al. 2000).

Note: If you focus on direct detection of MRSA strains, it can be obtained using our selective medium called CHROMagar™ MRSA.

- Confirmation tests such as latex agglutination and catalase can be performed directly from the plates on suspected colonies.

QUALITY CONTROL

Please perform Quality Control according to the use of the medium and the local QC regulations and norms.

Good preparation of the medium can be tested, isolating the ATCC strains below:

| Microorganism | Typical colony appearance |
|------------------------------------|---------------------------|
| <i>S.aureus</i> ATCC® 25923 | → mauve |
| <i>S.saprophyticus</i> ATCC® 15305 | → turquoise blue |
| <i>E.coli</i> ATCC® 25922 | → inhibited |
| <i>C. albicans</i> ATCC® 10231 | → inhibited |
| <i>E. faecalis</i> ATCC® 29212 | → inhibited |

WARNINGS

- Do not use plates if they show any evidence of contamination or any sign of deterioration.
- Do not use the product beyond its expiry date or if product shows any evidence of contamination or any sign of deterioration.
- For *in vitro* diagnostic use. This laboratory product should be used only by trained personnel in compliance with good laboratory practices.
- Any change or modification in the procedure may affect the results.
- Any change or modification of the required storage temperature may affect the performance of the product.
- Unappropriate storage may affect the shelf life of the product.
- Recap the bottles tightly after each preparation and keep them in a low humidity environment, protected from moisture and light.
- For a good microbial detection: collection and transport of specimen should be well handled and adapted to the particular specimen according to good laboratory practices.

DISPOSAL OF WASTE

After use, all plates and any other contaminated materials must be sterilized or disposed of by appropriate internal procedures and in accordance with local legislations. Plates can be destroyed by autoclaving at 121°C for at least 20 minutes.

REFERENCES

Please refer to our website page «Publications» for scientific publications about this particular product.

Web link: <http://www.chromagar.com/publication.php>

IFU/LABEL INDEX

- Quantity of powder sufficient for X liters of media
- Expiry date
- Required storage temperature
- Store away from humidity

| Pack Size | Ordering References | Weight |
|------------------------------|---------------------|---------|
| 1000 ml 50 Tests of 20ml | TA670 | 82.5gr |
| 5000 ml 250 Tests of 20ml | TA672 | 412.5gr |

Need some Technical Documents?

Available for download on www.CHROMagar.com

- Certificate of Analysis (CoA) → One per Lot
- Material Safety Data Sheet (MSDS)

CHROMagar™ and Rambach™ are trademarks created by Dr A. Rambach
ATCC® is a registered trademark of the American Type Culture Collection
NT-EXT-005 V8 / 08-Mars-15

CHROMagar
The Chromogenic Media Pioneer

CHROMagar 4 place du 18 Juin 1940
75006 Paris - France
Email: CHROMagar@CHROMagar.com
Tel +33 (0)1.45.48.05.05. Website: www.CHROMagar.com

