

**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ - CERRAHPAŞA  
ADLİ TIP ENSTİTÜSÜ**

**Danışman  
Doç. Dr. Hüseyin ÇAKAN**

**MİKROBİYAL HASTALIK BULAŞTIRMA ARACI OLARAK BAZI FERMENTE  
GIDALARIN ADLİ BİLİMLER AÇISINDAN ARAŞTIRILMASI**

**FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİYOLOG ZEYNEP SARISOY  
İSTANBUL, 2019**



## Önsöz

*Bu çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.*

*Yüksek lisans tezimin gerçekleşmesinde katkıda bulunan İ.Ü. Adli Tıp Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Faruk Aşıcıoğlu ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı Başkanı değerli biliminsanı Prof. Dr. Münevver Açikkol'a;*

*Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmalarımın tüm aşamalarında hiçbir konuda desteğini, bilgi birikimlerini, emeklerini esirgemeyen, sabırlı ve hoşgörülü saygıdeğer tez danışmanım*

*Sn. Doç Dr. Hüseyin ÇAKAN' a,*

*Enstitümüzün zorlu taşınma sürecinde Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarında çalışmalarımı sürdürmeme ve tezimi tamamlamama olanak sağlayan*

*Sn. Prof. Dr. Nevriye GÖNÜLLÜ' ye,*

*Tez sürecimde örnek toplamalarım ve laboratuvar çalışmalarımda yanımda olan eşim Göktan SARISOY' a ve çalışmalarımın her aşamasında katkısı olan ablam ve ortağım Süreyya KURTULAN' a,*

*Manevi desteklerini her an arkamda hissettiğim sevgili*

*annem Azize Nurhan KURTULAN' a ve babam Uğur KURTULAN' a,*

*Henüz doğmadan yanımda hissettiğim, çalışmalarımda bana varlığı ile ilham veren kızım Kumsal SARISOY' a*

*Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvar çalışmalarımda büyük yardımları olan Sn. Mustafa KIRIKHAN' a ve Sn. Huriye YILDIZ' a,*

*Sponsor olarak besiyerlerimi karşılayan ve bilime sonsuz destekleri olan*

*Gül Biyoloji Laboratuvarı Mamül Depo Sorumlusu Mert YILDIZ' a,*

*Literatür tarama aşamasında yoğun emek sarf eden Sn. Ümmügülsüm GÜZELSOY' a,*  
*sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunarım.*

*Tezimi sevgili annem Azize Nurhan KURTULAN' a ve babam Uğur KURTULAN' a ithaf ediyorum.*

***Biyolog Zeynep SARISOY***

## İçindekiler

Tablolar Listesi.....	vi
Şekiller Listesi.....	vii
Kısaltmalar .....	viii
Özet.....	x
1. Giriş ve Amaç .....	1
2. Genel Bilgiler .....	4
2.1. Gıda Hijyeni .....	4
2.2. Gıda Kaynaklı Hastalıklar.....	6
2.3. Fermente Gıdalar .....	8
2.3.1 Süt ve Süt Ürünleri.....	9
2.4. Türk Gıda Kodeksi (TGK) .....	10
2.5. TGK Yönetmeliğine Göre Süt ve Süt Ürünlerinde Müsaade Edilen Mikroorganizmalar .....	10
2.5.1 <i>Enterobacteriaceae</i> .....	13
2.5.2 Koagülaz Pozitif Stafilokok ( <i>S. aureus</i> ).....	14
2.5.3 <i>Salmonella</i> .....	15
2.5.4 <i>Listeria monocytogenes</i> .....	17
2.5.5 <i>E. coli</i> .....	18
2.5.6 Maya ve Küf.....	21
2.6. Mikroorganizmaların Tanısı .....	22
2.7. Adli Besin Zehirlenme Olguları .....	23
3. Materyal ve Metod .....	26
3.1. Materyal .....	26
3.1.1 Pazarlardan Temin Edilen Gıda Numuneleri .....	26
3.1.2 Örnek Hazırlanması.....	30
3.1.3 Çalışmada Kullanılan Laboratuvar Materyalleri.....	31

3.1.4	Çalışmada Kullanılan Kimyasal Maddeler, Kitler ve Besiyerleri .....	32
3.1.5	Koloni Oluşturan Birim Hesaplanması.....	33
3.1.6	Besiyeri Hazırlanması .....	34
3.1.7	Boyalar .....	35
3.1.8	Ayıraçlar .....	36
3.1.9	<i>Enterobacteria</i> analizi.....	37
3.1.10	<i>E.coli</i> analizi.....	38
3.1.11	<i>Salmonella spp.</i> analizi .....	40
3.1.12	<i>Staphylococcus aureus</i> analizi.....	41
3.1.13	<i>Listeria monocytogenes</i> analizi.....	42
3.1.14	Maya ve Küf analizi .....	43
3.1.15	Gram boyama .....	44
4.	Bulgular .....	45
5.	Tartışma ve Sonuç.....	62
6.	Kaynakça .....	77
7.	Özgeçmiş .....	88

**Ekler:**

Ek-1: Gıda Zehirlenmeleri Vaka Bildirim Fişi

Ek-2: TCK Madde 186

## Tablolar Listesi

Tablo I: DSÖ kaynaklı güvenli gıda hazırlama kriterleri.....	5
Tablo II: Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Ek-1 Gıda Güvenilirliği Kriterleri Süt, Süt Ürünleri ve Süt Bazlı Ürünlere İlişkin Kısım.....	12
Tablo III: Koagülaz Pozitif Stafilokoklar.....	15
Tablo IV: İncelemeye alınan numunelerin sayıları ve toplandıkları semt pazarlarına göre dağılımı.....	46
Tablo V: Süt numunelerinde yer alan koliform bakteri ve maya-küf analiz sonuçları .....	48
Tablo VI: Peynir numunelerinde yer alan maya-küf analiz sonuçları.....	55
Tablo VII: Yapılan analiz sonucunda peynir örneklerinde tespit olunan bakterilerin yüzdesi	61

## Şekiller Listesi

Şekil 1: Hastalık bulaş yolları .....	6
Şekil 2:Gıda zehirlenmeleri şeması.....	7
Şekil 3: Gündelik yaşamda yer alan fermente gıdalar.....	9
Şekil 4: <i>Enterobacteriaceae</i> ailesine ait patojen sınıfları.....	13
Şekil 5: Stafilokok türlerinin başlıca gösterimi.....	14
Şekil 6: <i>Listeria</i> bakterisinin vücuda alınımı ve olası sonuçları .....	17
Şekil 7: <i>E.coli</i> bakterisinin bulaş yolları .....	20
Şekil 8: <i>Fusarium sp.</i> , <i>Aspergillus sp.</i> , <i>Penicillium sp.</i> görünümleri .....	21
Şekil 9: Çalışmamızda uyguladığımız metod basamakları .....	28
Şekil 10: <i>Enterobacteria</i> tespiti için Mac Conkey besiyerine yapılan ekim.....	37
Şekil 11: <i>E.coli</i> bakterisinin EMB besiyerine ekimi görüntüsü .....	38
Şekil 12: MALDI-TOF MS ile ileri identifikasyon aşamaları .....	39
Şekil 13:Tryptic Soy Broth .....	40
Şekil 14: Peynir örneğinin Salmonella Shigella Agar üzerine ekimi.....	40
Şekil 15: Baird Parker Agarda üreme sonrası görülen üremeler.....	41
Şekil 16: <i>L. monocytogenes</i> tespiti için kullanılan besiyeri .....	42
Şekil 17: Malt Ekstrakt Agara yapılan ekim ve üreyen koloniler .....	43
Şekil 18: Gram boyama aşamaları .....	44
Şekil 19: Enterobacteriaceae tayini için Mac Conkey Agar üzerine yapılan ekimler ve üremeler.....	47
Şekil 20: Malt Ekstrakt besiyeri içerisine ekimi yapılan peynir örnekleri.....	53
Şekil 21: <i>E.coli</i> tayini için EMB besiyerine ekilen peynir örnekleri.....	53
Şekil 22:Gram pozitif ve gram negatif bakterilerinin tayini için Kanlı Agar ve Çikolatalı Agar üzerine ekimi yapılan peynir örnekleri.....	54
Şekil 23: SS Agar üzerine ekim yapılan peynir örnekleri .....	54
Şekil 24: Peynir numunelerinin EMB besiyerine ekimi sonucu saptanan <i>E.coli</i> kolonileri ...	59
Şekil 25: Kanlı - Çikolatalı Agara ekim sonucunda peynir numunelerine ait üreyen streptokok kolonilerine ait görüntüler.....	60

## **Kısaltmalar**

**AB:** Avrupa Birliği

**DSÖ:** Dünya Sağlık Örgütü

**TCK:** Türk Ceza Kanunu

**TGK:** Türk Gıda Kodeksi

**İYE:** İdrar Yolu Enfeksiyonu

**CDC:** Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri

**SSA:** Salmonella- Shigella Agar

**TSB:** Tryptic Soy Broth

**EMB:** Eozin Metilen Mavisi

**Kob:** Koloni Oluşturan Birim

**MEA:** Malt Ekstrakt Agar

**EMS:** En Muhtemel Sayı

**ISO:** Uluslararası Standartlar Teşkilatı

**KPS:** Koagülaz Pozitif Stafilokok

**PCR:** Polimeraz Zincir Reaksiyonu

**YNS:** Yeni Nesil Sekanslama

**PCR:** Polimeraz Zincir Reaksiyonu

**FISH:** Floresan In Situ Hibridizasyon



**IR:** Kızılötesi

**FTIR:** Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi

**MALDI-TOF MS:** Matriksle Desteklenmiş Lazer Desorpsiyon/İyonizasyon Uçuş Zamanı

Kütle Spektrometresi



## Özet

İnsanların tüketimine sunulan gıdaların içerisindeki mikroorganizmaların çoğu istenilir değildir ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Özellikle, bebekler, çocuklar, yaşlılar ve bağışıklığı baskılanan kişiler için, gıda hijyenine uygun koşullarda üretilmeyen ya da uygun koşullarda saklanmayan gıdalar büyük tehdit oluşturmaktadır. Pazarlarda satışa sunulan gıdalar, yoğun kontrol ve denetimlere tabii olmadığından, çalışmamızda pazarlardan toplanan gıda numunelerinin Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine uygun olup olmadığının tespiti yapılarak, adli bilimler çerçevesinde tartışılmıştır.

Bu çalışma kapsamında, 2019 yılı ocak-mart ayları arasında İstanbul ilinin, Avrupa ve Anadolu yakasında kurulan 14 semt pazarından toplanan süt ve beyaz peynir gıdaları üzerinde araştırma yapılmıştır.

Toplanan örnekler usulüne uygun olarak kontaminasyonu engelleyecek şekilde en kısa sürede ve uygun sızdırmaz özellikli steril kaplarla laboratuara getirilerek, aynı gün içerisinde analiz edilmiş, besin zehirlenmesine neden olabilecek patojenitesi, yüksek mikroorganizmalar açısından incelenmiş ve bulgular adli mikrobiyoloji bilimi ışığında yorumlanmıştır.

İstanbul Üniversitesi – Cerrahpaşa Adli Tıp Enstitüsü Mikrobiyoloji Laboratuvarı ve Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında yürütülen çalışmada, 28157 sayılı Resmi Gazete’de 29.12.2011 tarihinde yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği ve Ek-1 Gıda Güvenilirliği Kriterleri limitleri esas alınmıştır.

Çalışmamızda, 50 süt, 50 peynir örneği *Staphylococcus aureus*, *E.coli*, *Listeria monocytogenes*, *Enterobacteriaceae*, mantar ve küfler bakımından araştırılmıştır. Bu

numunelerin hiçbirinde *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella ssp.*, *Shigella ssp.* tespit olunmamıştır.

Ancak 50 peynir örneğinin 24'ünde (% 48) viridans Streptokoklar, 6'ında (%12) *Citrobacter freundii*, 14'ünde (%28) *Enterococcus faecium*, 3'ünde (%6) *Enterococcus faecalis*, 2'inde (%4) *Klebsiella oxytoca*, 2'inde (%4) *Klebsiella pneumoniae*, 8'inde (%16) *E.coli*, 7'inde (%14) Lactobasiller, 24'ünde (%48) Koagülaz Negatif Stafilokoklar, 5'inde (%10) *Bacillus sp.*; 50 süt örneğinin ise 24'ünde (%48) Viridans Streptokoklar, 2'inde (%4) Koagülaz Negatif Stafilokoklar tespit olunmuştur.

Çalışmamızın sonucunda, süt ve peynir örneklerinin tamamının mikroorganizma tür ve sayıları bakımından Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ndeki limitlere uygun olduğu, bunun yanı sıra tebliğde belirtilmeyen ancak patojenitesi tartışmaya açık olan farklı bakterilerin mevcut olduğu saptanmıştır.

Dolayısı ile mikrobiyal hastalık bulaştırma aracı olan bu gıdaların tüketiminde daha sıkı denetimlerin yapılmasının gerekliliği ve gıda güvenliğinin insan sağlığı için önemi vurgulanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Adli mikrobiyoloji, Besin zehirlenmesi, Adli bilimler, Gıda hijyeni

## Abstract

Most of the microorganisms in food for human consumption are undesirable and threaten human health. Particularly for infants, children, the elderly and immunocompromised people, food that is not produced or stored under conditions suitable for food hygiene is a major hazard. Since the foods offered for sale in the markets are not subject to intensive controls and inspections, it was decided whether the food samples collected from the market were in compliance with the Turkish Food Codex Regulation and discussed within the framework of forensic sciences. In this study, milk and white cheese foods collected from 14 district markets in Istanbul and in the European side between January and March 2019 were investigated.

Taken samples were taken to the laboratory as soon as possible and properly sealed with sterile containers to prevent contamination. They were analyzed on the same day and examined for pathogenic microorganisms that might cause food poisoning and the findings were interpreted in the light of forensic microbiology.

In the study conducted by Istanbul University – Cerrahpaşa Institute of Forensic Medicine Microbiology Laboratory and Cerrahpaşa Medical Faculty Medical Microbiology Laboratory, Turkish Food Codex Regulation on Microbiological Criteria and Annex-1 Food Safety Criteria limits published on 29.12.2011 in the Official Gazette No: 28157.

In our study, 50 milk and 50 cheese samples were investigated for *Staphylococcus aureus*, *E.coli*, *Listeria monocytogenes*, *Enterobacteriaceae*, fungi and molds. *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella ssp.*, *Shigella ssp.* not detected.

However, 24 of 50 cheese samples (48%) were viridans Streptococci, 6 (12%) were *Citrobacter freundii*, 14 (28%) were *Enterococcus faecium*, 3 (6%) were *Enterococcus faecalis*, 2 (4%). *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae* in 2 (4%), *E.coli* in 8 (16%), *Lactobacilli* in 7 (14%), *Coagulase Negative Staphylococci* in 24 (48%), 5 (10) *Bacillus*

*sp.*; 24 of 50 cheese samples, viridans Streptococci were detected in 24 (48%), *Coagulase Negative Staphylococcus* in 2 (4%).

As a result of our study, it was determined that all of the milk and cheese samples were in conformity with the Turkish Food Codex Microbiological Criteria Regulation, in terms of microorganism species and limits, as well as other bacteria that are not mentioned in the paper but which are open to discussion of pathogenesis.

Therefore, the necessity of more strict controls on the consumption of these foods as a means of transmitting microbial diseases and the importance of food safety for human health are emphasized.

**Key words:** Forensic microbiology, Food poisoning, Forensic sciences, Food hygiene



## 1. Giriş ve Amaç

Doğadaki hiçbir şeyin steril olmadığı gibi, tüketime sunulan taze, konserve ya da dondurulmuş gıdalar da genelde steril değildir. Tüketime hazır gıdaların pek çoğu çürükçül mikroorganizmalar tarafından bazen de patojen mikroorganizmalar tarafından kontamine edilmiş haldedir. Gıdanın üzerinde ve içindeki mikroorganizma çoğu istenilir değildir veya gıda kalitesini ve güvenliğini azaltmaktadır. Dolayısı ile bunların tüketilmesi ile bazen gıda zehirlenmesi meydana gelmekte sonucu hukuki süreçlere sebep olmaktadır (1).

Gıda zehirlenmelerinin minimuma indirilmesi için gıdaların güvenli bir şekilde üretilmesi ve gıda hijyeni konuları önem kazanmaktadır. Güvenli gıda üretimi süreci, fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak değerlendirilen etmenlerin gıdalardan arındırılarak, üretim sırasında belirli kontrollerin yapılmasını ifade eder. Gıda hijyeni, herhangi bir gıdanın içerisinde sağlığa zarar verecek hiçbir bir etmen bulundurmaması ve hastalık unsurlarından temizlenmiş olması, gıdanın temiz, bozulmamış olması anlamını karşılamaktadır. Gıda hijyeninin sağlanması süreci, hazırlanacak gıdanın ham maddelerinin temin edilmesi ve satın alınmasından başlar ve bu aşamadan itibaren gıdanın üretimindeki her aşamaya dikkat edilmesi gerekir. Tüketicilerin büyük kısmı son dönemlerde bilinçlendiklerinden, hijyenik, sağlıklı ve güvenli gıda talebinde bulunmaktadırlar. Bu durum, gıda üreticilerini, gıda hijyeni hususuna dikkat ederek üretim yapmaya zorlamaktadır (2). Ancak yine de yapılan çalışmalar gıdaların üretiminde zaman zaman gıda güvenliğinin göz ardı edildiğini göstermektedir. İnsanların herhangi bir besini tüketmesi sonucu meydana gelen enfeksiyon veya zehirlenme durumu genel olarak gıda zehirlenmesi olarak ifade edilirken (3), DSÖ gıda kaynaklı hastalıkları, zehirli maddelerin sebep verdiği veya doğrudan besin ya da sudan kaynaklanan herhangi bir enfeksiyon ya da hastalık olarak ifade etmiştir (4,5).

Mikrobiyal aktivite, fermente gıdalarda olduğu gibi bazı gıdaların üretiminde anahtar roldedir. Fakat gıdanın içinde ya da üzerindeki mikroorganizmaların çoğu istenir değildir veya gıda kalitesini ya da güvenliğini azaltmaktadır. Besinlerde, mikroorganizmalar tarafından meydana getirilen toksinlerin vücuda alınmasıyla gıda zehirlenmeleri, hastalığa sebep veren patojen bakterilerin besinlerle beraber vücuda alınması ile de gıda enfeksiyonları oluşmaktadır. Kontamine gıdanın tüketilmesi ile gıda zehirlenmeleri ya da gıda enfeksiyonları meydana gelmekte ve kimi zaman bu durum hukuki süreçlerin başlamasına sebep olmaktadır (1).

Araştırmamızda, tüketicilere risk oluşturacak protein değeri yüksek olan süt ve peynir gibi fermente gıdalardan alınan örnekler mikrobiyolojik açıdan incelenerek mevcut mikroorganizma yükü saptanacaktır. Bunların meydana getireceği mikrobiyal hastalık etkenleri tespit edilerek, sonuçta gıdanın güvenlik sınırı belirlenecektir.

Sütün pastörizasyonunun, gıda kökenli patojeniteyi tam olarak önleyemediğinden ve fermente gıdaların üretiminde kullanılan starter kültürlerin, gıdanın mikrobiyal florası ile ilişkileri sonucu doğrudan ya da dolaylı olarak biyojen amin adı verilen serbest kalan aminoasitlerin dekarboksilasyonu sonucu oluşan düşük moleköl ağırlıklı organik toksik etkili bazıları oluşturabildiğinden (6-8) süt, peynir gibi tüketime hazır fermente gıdalar bakımından çalışma yapılması tercih edilmiştir.

Çoğu gıda orijinli hastalık salgınları, evsel tüketiciler tarafından gıda işleme ve hazırlamanın uygun şekilde yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Bunlar sadece birkaç kişiyi etkiler ve nadiren rapor edilir. Bununla birlikte restoranlar, toplu beslenme hizmeti veren kuruluşlarda güvenli gıda işleme, hazırlama aşamasında veya gıda işleme ve dağıtım fabrikalarında ortaya çıkan aksamalar nedeniyle oluşan hastalık salgınları coğrafik olarak yayılım göstererek, bölgedeki çok sayıda insanı etkileyebilmektedir.

Bu amaçla gerçekleştirdiğimiz çalışmamızda süt ve peynir içerisinde yer alan bakteri, kf ve mayaların Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğinde yer alan standartlar doğrultusunda incelenmesi ve limitlerinin karşılaştırılması ile gıdaların tüketime uygun olup olmadığının tespit edilmesi, gıda zehirlenmesine sebep olma potansiyellerinin irdelenmesi ve adli bilimler çerçevesinde sonuçların değerlendirilmesi, daha önce yapılan çalışmalar ile sonuçlarımızın karşılaştırılarak tartışılması hedeflenmiştir. Pazarlardan usulüne uygun biçimde temin edilen süt ve peynir örneklerinin mikrobiyal yüküne ilişkin değerlendirmeler adli mikrobiyoloji bilimi çerçevesinde ele alınıp, adli olgulardan olan gıda zehirlenmeleri başlığı altında ve Türk Ceza Kanununun ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilmesi ile çözüm önerilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.



## 2. Genel Bilgiler

### 2.1. Gıda Hijyeni

Beslenme insanların en önemli fiziksel ihtiyaçlarından ve; büyüme, hayatın devamlılığı ve bireylerin sağlıklarının korunması için gıdaların tüketilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bireylerin sağlıklı bir yaşam sürdürmek için sadece dengeli ve yeterli beslenmeleri yeterli değildir. Bununla birlikte tüketilen gıdaların insan sağlığına tehdit oluşturmaması, güvenli de olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, gıda hijyeni ve gıda güvenliği gibi konuların önemi gün geçtikçe artmaktadır (2).

Gıda güvenliği, gıda üretimi basamakları boyunca meydana gelebilecek kimyasal, biyolojik veya fiziksel tehlikelerden gıdaların korunması ve üretilen bu gıdaların tüketici sağlığına karşı herhangi bir tehlike oluşturmayacağını gösteren standartların bütünü olarak ele alınmaktadır (5,9).

Mikrobiyal aktivite, fermente gıdalarda olduğu gibi bazı gıdaların üretiminde anahtar roledir. Fakat her mikroorganizma, fermente gıda üretimi için uygun olanlar arasında değildir. Tüketime hazır gıdaların çoğunda patojen ve çürükçül mikroorganizmalar tarafından oluşan bir kontaminasyon gözlemlenmektedir.

Mikroorganizmaların gıdalar üzerinde oluşturdukları toksinlerin vücuda alınması ile gıda zehirlenmeleri, patojen mikroorganizmaların gıdalarla beraber vücuda alınması ile gıda enfeksiyonları oluşmaktadır.

Gıda zehirlenmeleri nispeten hafif klinik tablolara sebep olabileceği gibi, ölümcül sonuçlar da doğurabilmektedir. Diğer tüm zehirlenme çeşitleri gibi gıda zehirlenmeleri de adli olgu olarak değerlendirilmelidir. Zehirlenme olguları için TCK (Türk Ceza Kanunu) çerçevesinde adli raporlar düzenlenir. Basit tıbbi müdahale ile giderilebilir nitelikteki zehirlenmeler, semptomatik tedavi ile giderilebilen, aktif kömür tedavisi ya da gastrik lavaj uygulanmasına

gerek duyulmayan olgular olarak değerlendirilmiştir. Zehirlenmeye bağlı yaşamsal tehlike ise çok daha ağır klinik tablolara sebebiyet veren zehirlenmeler olarak tanımlanmaktadır (10).

Gıda zehirlenmelerinin önüne geçilmesi için gıda hijyeni kurallarına dikkat edilmesi, gerekmektedir. Gıda hijyenine ilişkin bazı kriterler belirlenmiştir. DSÖ'nün yapmış olduğu çalışmalarda güvenli besin hazırlamada önemli kriterler ortaya konulmuştur (Tablo I) (5).

**Tablo I:** DSÖ kaynaklı güvenli gıda hazırlama kriterleri

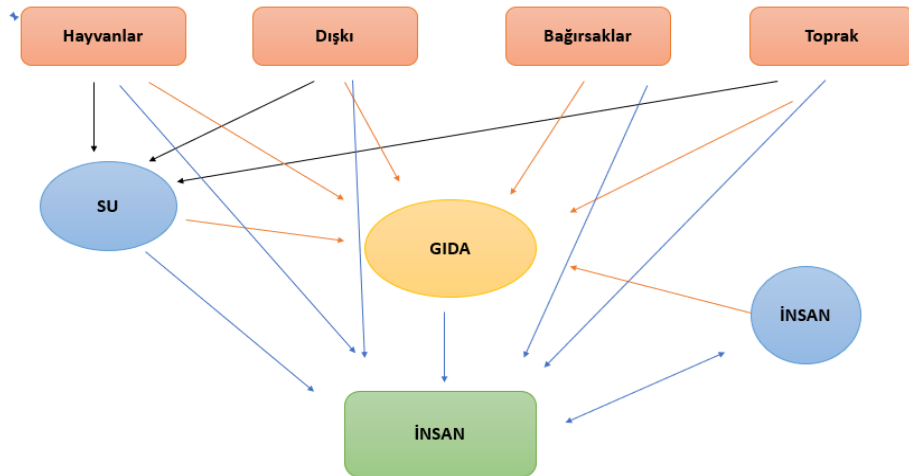
<b>Çiğ ve pişmiş besinlerin ayrılması</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çiğ etler diğer gıdalardan ayrı hazırlanmalıdır.</li><li>• Farklı bıçak ve gıda hazırlama unsurları kullanılmalıdır.</li><li>• Pişmemiş ve pişmiş besinler farklı yerde depolanmalıdır.</li></ul>
<b>Güvenli su ve hammadde kullanılması</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kullanılan su güvenli hale getirilmelidir.</li><li>• Gıda için gerekli olan besinlerin taze ve güvenilir olmasına dikkat edilmelidir.</li><li>• Sebze ve meyve çiğ tüketilecekse iyice yıkanmalıdır.</li></ul>
<b>Temizlik</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Besin hazırlanmadan önce ve besinlerin hazırlanması sırasında el hijyenine önem verilmeli eller yıkanmalıdır.</li><li>• Mutfak ve kullanılan ekipmanlar temiz olmalıdır.</li><li>• Mutfak haşere ve kemirgenlerden korunmalıdır.</li></ul>
<b>Besinlerin iyice pişirilmesi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Besinler sıcaklıkları 70°C'ye ulaşmaya kadar pişirilmelidir.</li><li>• Özellikle et, kümes hayvanları iyi pişirilmelidir</li></ul>

<b>Besinlerin optimum sıcaklıkta muhafaza edilmesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pişmiş besin oda sıcaklığında 2 saatten fazla tutulmamalıdır.</li> <li>• Pişmiş besinler soğutucuya kaldırılmalıdır. (5°C'nin altı)</li> </ul>
--	---

## 2.2 Gıda Kaynaklı Hastalıklar

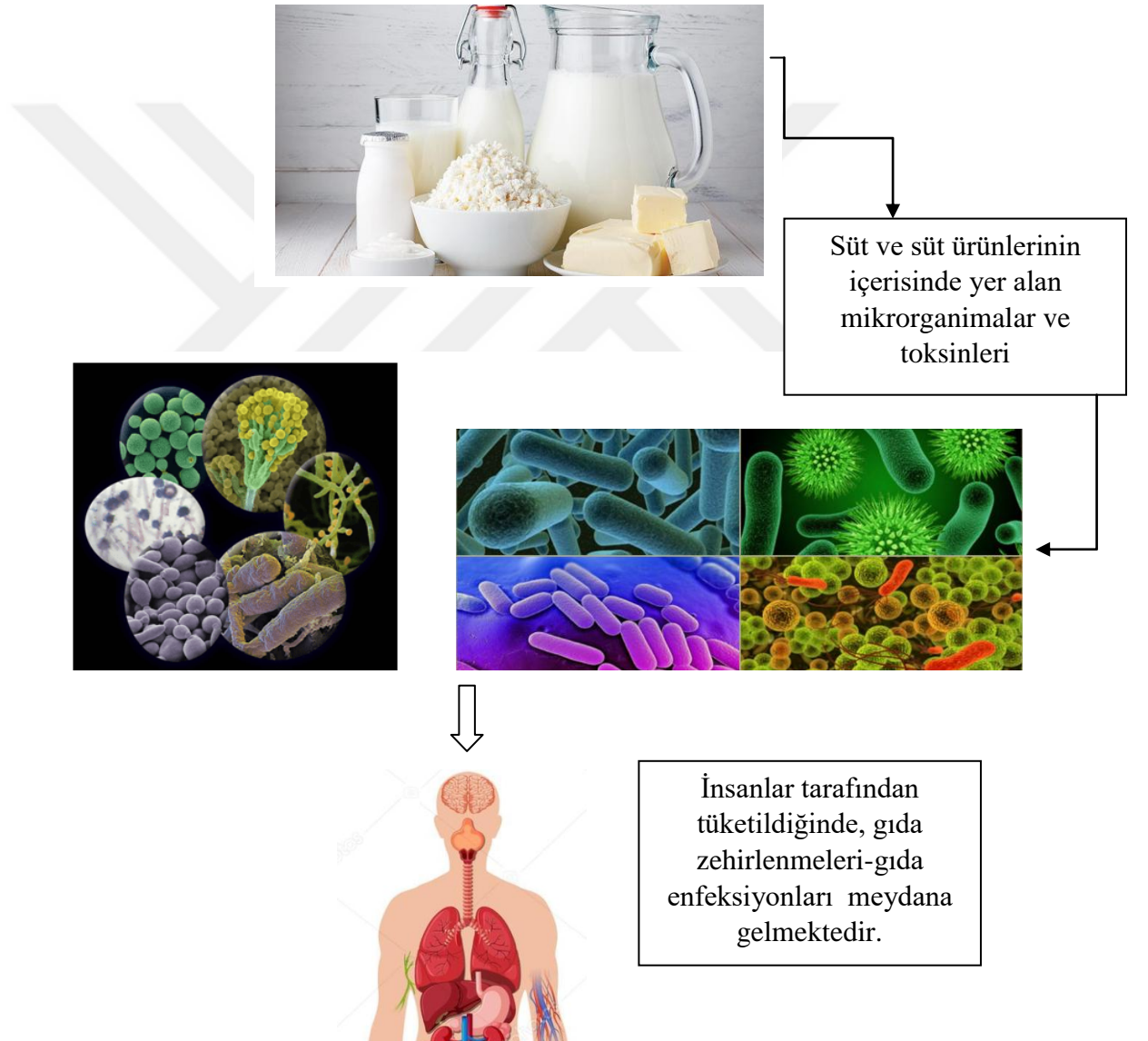
Gıda kaynaklı hastalıklar toplum tarafından genelde fark edilmez, hatta mide üşütmesi, mide bozulması ya da bağırsakların bozulması şeklinde düşünülür ve dikkate alınmaz. Bu tarz olgular gıda kaynaklı hastalıklar ve gıda zehirlenmeleri olarak 2 grupta incelenmektedirler (11).

Gıda kaynaklı hastalıklarda, patojen mikroorganizmalar insan vücuduna gıda aracılığı ile girdikleri zaman oluşturdukları hastalık etmeni, gıda enfeksiyonu olarak adlandırılmaktadır. Hastalık boyutu, yerleşen mikrop türüne göre değişmektedir. Hastalık yapan canlılar arasında: Bakteriler, virüsler, parazitler, küfler ve mayalar bulunmaktadır. Ayrıca bu mikroorganizmaların birçok bulaş yolu bulunmaktadır (Şekil 1) (12).



**Şekil 1:** Hastalık bulaş yolları (12)

Yiyeceklerde kontaminasyon yetiştirme, hasat, işleme, depolama, nakliye veya hazırlama gibi her türlü üretim aşamasında meydana gelebilmektedir. Çapraz kontaminasyon ile zararlı organizmaların bir yüzeyden diğerine aktarılması gerçekleşir ve genellikle kontaminasyon bu tarz durumlarda görülmektedir. Bu kontaminasyon genellikle çiğ, tüketime hazır gıdalarda ortaya çıkmaktadır. Çiğ besinler pişirilmediği için zararlı organizmalar tüketim öncesi tahrip edilemez ve besin zehirlenmesine yol açar (13,14). Gıda kaynaklı enfeksiyonlar, intestinal kökenli bakteri içeren yiyeceklerin yutulmasından kaynaklanmaktadır (11)



Şekil 2:Gıda zehirlenmeleri şeması (11)

Gıda ile taşınan mikroorganizma, salgıladığı bir zehirle insanı etkiliyorsa, buna gıda entoksikasyonu adı verilmektedir. Gıda entoksikasyonu, gıda maddesindeki bakterilerin oluşturduğu toksinleri içeren yiyeceklerin yutulmasından kaynaklanmaktadır. Canlı mikroorganizmanın tüketilmesi gerekmemektedir. Mikroorganizma gıda üzerinde veya insan vücudunda zehir üretimi gerçekleştirir (17). Gıda intoksikasyonuna sebep veren başlıca mikroorganizmalar arasında *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* ve *Clostridium botulinum* yer almaktadır.

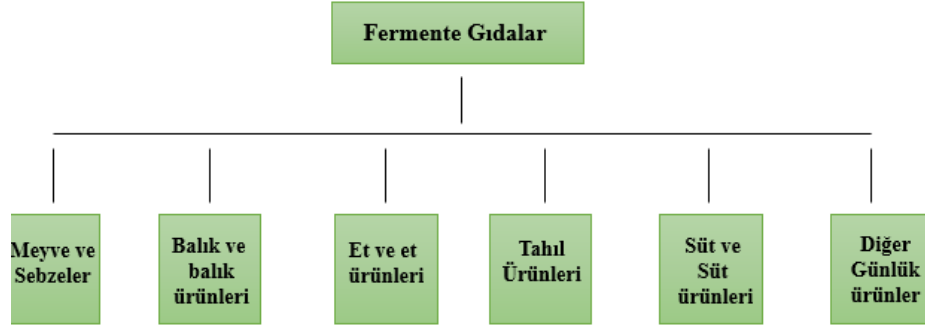
Gıda kaynaklı intoksikasyon ve enfeksiyonlar dünyada önemli bir problem olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalarda ayrıca solunum yolundaki oluşan enfeksiyonlarda gıda kaynaklı hastalık etmenlerinin ikincil bir öneme sahip olduğu bildirilmiştir. Bu tip rahatsızlıkların minimum seviyeye indirgenmesi için yapılan çalışmaların aksine enfeksiyon ve intoksikasyonlarda herhangi bir azalma olmaması, hatta son yıllarda daha da artması, gıda kaynaklı toksinlerin ve patojenlerin gıdalarda belirlenmesini zorunlu hale getirmektedir.

Gıdalarda hastalık yaratan mikroorganizmalardan bazılarının özelleşmiş rolleri bulunmaktadır. *Salmonella* serotipleri, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus* gıda kaynaklı hastalıkların oluşumunda yer alan esas mikroorganizmalar arasındadır (18).

### **2.3 Fermente Gıdalar**

Çok eski zamanlardan bu yana her türlü toplum içerisinde fermente yiyecek ve içeceklerin tüketimi ve hazırlanması yaygındır. Tüketimi yaygın olan fermente besinler arasında, fermente baklagiller ve soya, fermente sebzeler, çeşitli tahıl ürünleri, fermente süt ve et

ürünleri yer almaktadır. Günlük olarak tüketilen besinlerin yaklaşık %5 oranını fermente gıdalar oluşturmaktadır (Şekil 3) (19).



**Şekil 3:** Gündelik yaşamda yer alan fermente gıdalar (19)

### 2.3.1 Süt ve Süt Ürünleri

Süt ve süt ürünleri üretiminde yoğurt, Devlet Planlama Teşkilatı Dokuzuncu Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu'na göre ilk sırada yer almaktadır. Süt ürünleri içerisinde yoğurttan sonra ikinci sırada ise beyaz peynir bulunmaktadır. Süt ürünleri ve özellikle peynirin yaygın tüketimi, peynirden birçok hastalık etkenlerinin bulaşması ihtimalini de arttırmaktadır (20).

Peynir üretiminde kullanılan süt miktarı, ülkemizde üretilen sütün beşte biri kadardır. Günümüzde birçok farklı peynir çeşidi üretilmektedir. Dünyada ve Türkiye' de en çok tüketilen peynir türü olarak ilk sıralarda beyaz peynir yer almaktadır (21).

Ülkemizde peynir üzerine yapılan araştırmalar; peynirlerin hijyen standardının çoğunlukla düşük olduğu, ayrıca mikrobiyal hastalık bulaştırma aracı olarak risk oluşturabildiği bildirilmektedir (22).

Süt, çiğ bir çiftlik ürünü olduğu için sıklıkla kontamine olur. Ancak doğru pastörizasyon uygulaması yapıldığı zaman patojen mikroorganizmalar etkili bir şekilde ortadan kaldırılır (23-25). Paketleme ve soğutma işlemi uygun biçimde yapılmadığında, depolama sırasında

mikroorganizmalar hızlı bir şekilde çoğalabilir. Porsiyon başına düşen risk, düşük tahmin edilmekle birlikte, tüketiminin çok fazla olması, süttten kaynaklı yıllık Listerioz vakalarının tahmini toplam sayısının dikkat çekici olduğunu göstermektedir (23-26).

## **2.4 Türk Gıda Kodeksi (TGK)**

Gıda g.üvenliği açısından Tarım ve Sağlık Bakanlığı'na ait birçok kanun, yönetmelik ve yasa vardır. Bunların arasından özellikle TGK yasal düzenlemelerin temelini oluşturmaktadır.

Gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalar, kontrolsüz ve yoğun olarak kullanılan kimyasal maddeler toplum sağlığı için ciddi bir tehlikesi oluşturmaktadır. Bu problemlerin gittikçe artması üzerine AB (Avrupa Birliği) ile uyum yasaları çerçevesinde yeni düzenlemeler yapılmaktadır. İnsan sağlığını korumak ve çevreye verilecek zararı en az seviyeye indirmek için mevcut yasaların uygulanması ve yeni üretim tekniklerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Gıda yasası gereğince TGK'ye uygun ürünler üretmek bir zorunluluk haline getirilmiştir (27, 28).

Bu yönetmelik; gıdaların kalite ve hijyenle ilgili özelliklerini, katkı maddelerini, aroma maddelerini, pestisit ve veteriner ilaç kalıntılarını, gıda bulaşanlarını, ambalaj ve işaretleme, depolama ve taşıma kurallarını, numune alma ve analiz metodlarını kapsamaktadır.

## **2.5 TGK Yönetmeliğine Göre Süt ve Süt Ürünlerinde Müsaade Edilen**

### **Mikroorganizmalar**

Gıda kaynaklı hastalıkların oluşumunda yer alan mikroorganizmaların belirlenmesi adına yapılan analizler ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda, TGK'da bulunan standartlar oluşturulmakta ve belirli dönemlerde güncellenmektedir(27-29). Bu sayede üretici firma ya da kişiler, standartlar doğrultusunda daha hijyenik ve güvenli gıda üretimi sağlayabilmektedir.

Süt sağıldığında mikrobiyolojik florası ne olursa olsun üç basamakta mikroorganizmalar ile karşılaşabilir ve gerekli hijyen kurallarına uyulmaması halinde mikroorganizmalar ile kontamine olabilir. Bu basamaklar sırası ile; süt sağımı yapılan hayvanın vücudundan kaynaklanan unsurlar; meme yüzeyi, meme kanalı ve meme başı, sütün sağımı sırasında kullanılan alet cihaz ve sistemler ve sağılan sütün tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen süreçteki saklama, nakliye koşullarıdır. Bu aşamaların üzerinde titizlikle durulmasının gerektiği, aksi takdirde tüketicinin ciddi sorunlarla karşılaşacağı açıktır (30).

Ele aldığımız konu üzerine, süt ve süt ürünleri hakkında birtakım standartlar bulunmaktadır. Bu kapsamda, ülkemizde süt ve süt ürünlerinde bulunmaması gereken ya da sınırlı sayıda bulunmasına izin verilen mikroorganizmalara ilişkin yönetmelikler yürürlüktedir (Tablo II) (28).



**Tablo II: Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Ek-1 Gıda Güvenilirliği Kriterleri Süt, Süt Ürünleri ve Süt Bazlı Ürünlere İlişkin Kısım**

	Gıda	Mikroorganizmalar/ toksinler/ metabolitler	Numune alma planı (1)		Limitler (2)		Referans metot (3)
			n	c	m	M	
	<b>1.1. Süt, süt ürünleri ve süt bazlı ürünler</b>						
	1.1.1. Pastörize süt	Enterobacteriaceae	5	0	10 <sup>1</sup> kob/mL		ISO 21528-1
	1.1.2. Fermente süt ürünleri (kefir, yoğurt, meyveli vb yoğurtlar, ayran vb)	<i>E. coli</i> (4)	5	0	<3		ISO 16649-3
	<b>1.1.3. Krema ve ürünleri</b>						
	1.1.3.1. Krema (pastörize)	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
		<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 11290-1
	1.1.3.2. Tereyağı ve sürülebilir süt ürünleri ve sadeyağ	Koagulaz pozitif stafilokoklar	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	EN/ISO 6888-1 veya 2
		<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	1.1.3.3. Kaymak	Koagulaz pozitif stafilokoklar	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	EN/ISO 6888-1 veya 2
		<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
		<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 11290-1
	1.1.4. Süttozu ve krema tozu, dondurma için toz karışımlar, peyniraltı suyu tozu, yayıkaltı suyu tozu ve süt bazlı toz ürünler, kazein ve kazeinat	Enterobacteriaceae	5	0	10 <sup>1</sup> kob/mL		ISO 21528-2
		Koagulaz pozitif stafilokoklar	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	EN/ISO 6888-1 veya 2
		<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	1.1.5. Peynir (eritme peynir hariç diğer tüm peynirler)	Koagulaz pozitif stafilokoklar	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	EN/ISO 6888-1 veya 2
		<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
		<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 11290-1
	1.1.6. Eritme peynirler ve eritme peynir ürünleri	Stafilokokal enterotoksinler	5	0	25 g'da bulunmamalı		
		<i>E. coli</i> (4)	5	0	<10 <sup>1</sup>		ISO 16649-1 ve 2

**n:** Partiden bağımsız ve rastgele seçilen numune sayısı

**c:** m ve M arasında olmasına izin verilen maksimum numune sayısı

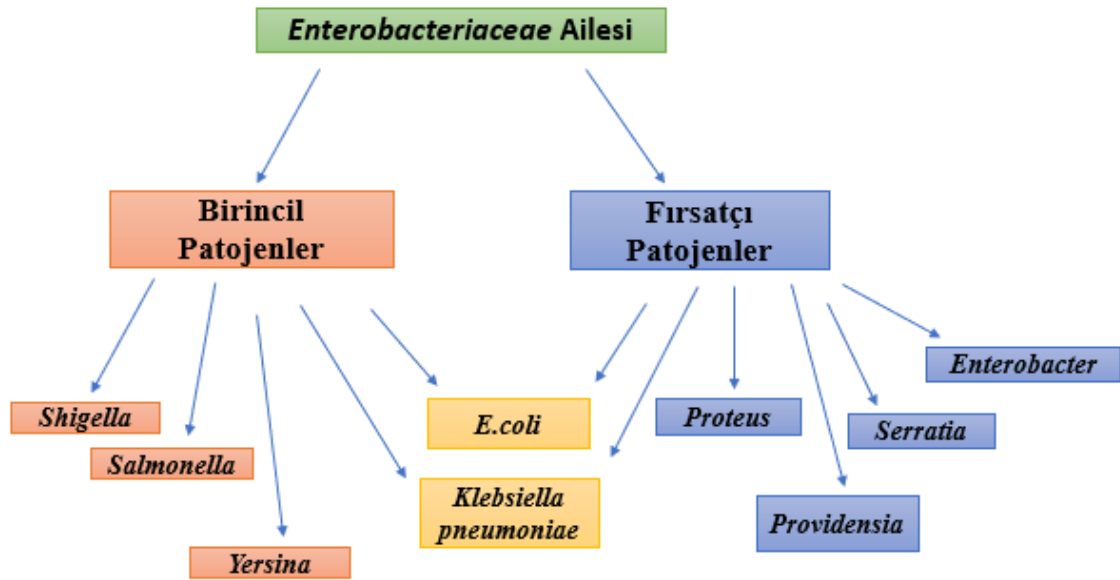
**m:** (n-c) sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla mikrobiyolojik değer

**M:** c sayıdaki numunenin bu değeri aşması halinde uygunsuz olup kabul edilemez olduğunu gösteren mikroorganizma sayısı

**Sterilite kontrolü:** 30 °C'da 15 günlük ve 55 °C'da 7 günlük inkübasyondan sonra gıda maddelerinde mikrobiyolojik üreme olmamasını garanti eden işlemdir.

### 2.5.1 *Enterobacteriaceae*

*Enterobacteriaceae*, insan ve diğerk hayvanların bağırsaklarında doğal olarak yer alan aerobik bakteri florasının en geniş ailesini oluşturmaktadırlar. Aynı zamanda doğada, toprak ve su ortamında da doğal olarak yer almaktadır (31). Fırsatçı ve birincil patojenler olarak ayrılırlar ve insan bedeninde enfeksiyon oluşturan yapıları nedeni ile fırsatçı patojenler olarak bilinmektedir (Şekil 4) (32). Bu ailede yer alan bakteriler gram negatif, sporsuz ve çoğunlukla kapsülsüz basillerdir (32).



Şekil 4: *Enterobacteriaceae* ailesine ait patojen sınıfları (32)

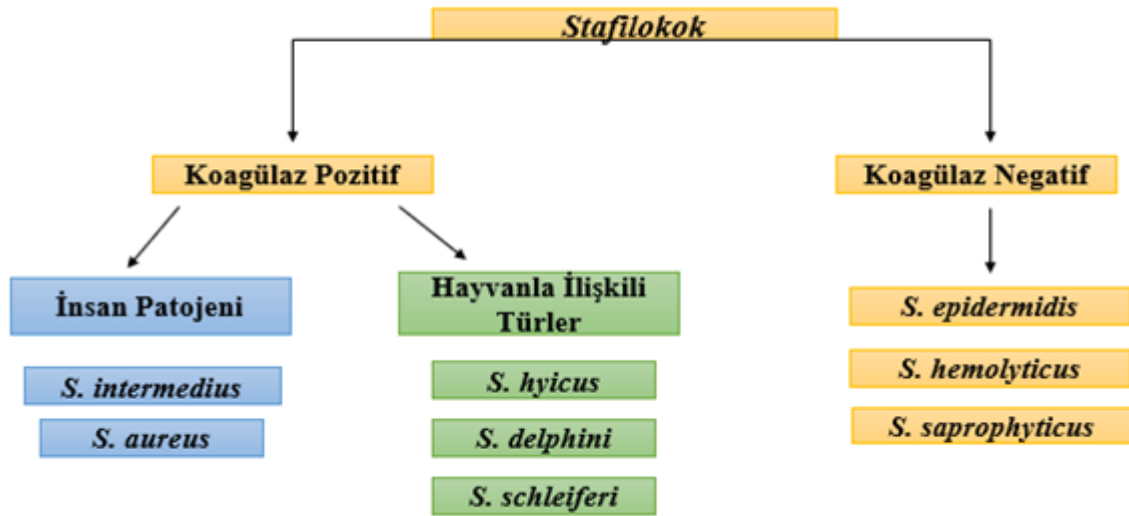
Bu aile aynı zamanda filum *Proteobacteria*'daki *Gammaproteobacteria* sınıfının *Enterobacteriales* sırasındaki tek temsilcidir. *Enterobacteriaceae*, birçok zararsız sembiyotörü ile birlikte, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Yersinia pestis*, *Klebsiella* ve *Shigella* gibi daha iyi bilinen patojenlerin çoğunu da içermektedir. *Enterobacteriaceae* üyeleri, hayvanların bağırsaklarında yaşadığı için, enterobakteri veya “enterik bakteri” olarak adlandırılabilir (33, 34).

Gıdalarda kontrol amaçlı toplam *Enterobacteriaceae* sayımı, hijyen konusunda önemli bir kriterdir. Analizler, seçilen besiyerlerine gıda örneklerinin ekimi sonucunda kültürel sayım yöntemi ile yapılmaktadır. Analizlerde yer alan inkübasyon koşullarına bakıldığında genel standartlar 37° C’de 24 saat olarak yer almaktadır (34).

### 2.5.2 Koagülaz Pozitif Stafilokok (*S.aureus*)

*Staphylococcus* türleri *Micrococcaceae* ailesinde yer alan bakteri türleridir. Bu bakteriler gram pozitif ve sporsuz, hareketsiz koagülaz pozitifdir (35).

Yapılan araştırmalar sonucuna elde edilen verilerle günümüzde Stafilokokların koagülaz üretim potansiyeline bağlı olarak 35 farklı tipi yer almaktadır. Bu farklı tipler içerisinde, gıda zehirlenmelerine en çok neden olan bakteri olarak *S. aureus* bulunmaktadır (Şekil 5) (36-38).



Şekil 5: Stafilokok türlerinin başlıca gösterimi (35)

Bunun yanı sıra çalışmalarda sıklıkla yer alan başka Koagülaz Pozitif Stafilocoklar da (KPS) mevcuttur (Tablo III) (39).

**Tablo III:** Koagülaz Pozitif Stafilocoklar

Koagülaz Pozitif Stafilocoklar
<i>S. aureus</i>
<i>S.intermedius</i>
<i>S. hyicus</i>
<i>S. delphin</i>
<i>S. schleiferisubsp. Coagulans</i>
<i>S. lutrae</i>

*Staphylococcus aureus* hem ortak bir bakteri hem de insan patojenidir. İnsan nüfusunun yaklaşık %30'u *S. aureus* ile kolonize edilir. *S. aureus* özellikle nişasta ve protein bakımından yüksek içerikli besinlerde yer almaktadırlar. Bu besinlere örnek olarak et ve süt ürünleri, patates ve balık gösterilebilmektedir (40).

Stafilocok kaynaklı besin zehirlenmesi, *S. aureus* aracılığıyla sentezlenen enterotoksinlerin gıdalar aracılığıyla vücuda girmesi sonucunda oluşan hastalıklar grubudur (41). *S. aureus* bireylerde birçok hastalık semptomu ortaya çıkarmakta ve aynı zamanda gıda zehirlenmesi oluşturmaktadır.

### 2.5.3 *Salmonella*

*Salmonella*, *Enterbacteriaceae* ailesinin alt sınıfında yer alan aynı zamanda *Salmonella enterica* ve *Salmonella bongori* bakterilerinin üst sınıfında bulunan gram-negatif bir enterobakteri cinsidir. *Salmonella* bakterilerinin hepsi glikozu fermente eder ve gaz oluşturlar. Bazı *Salmonella* türleri hariç diğerleri laktoz ve sakkarozu parçalayamamaktadırlar.

*Salmonella*, dünya genelinde yüksek oranda yaygın gıda kaynaklı hastalıklara neden olan patojen grubu olarak değerlendirilmektedir. *Salmonella* bakterisi, gastroenterit ve tifo ateşini içeren bir dizi hastalık belirtisini meydana getirebilmektedir. Hem Dünya Sağlık Örgütü hem de Avrupa Birliği, bu salgının ortadan kaldırılması için birtakım kurallar koymuştur. *Salmonella*'nın besin zinciri boyunca nasıl girip hayatta kaldığını anlamak, prevalansını azaltmak için stratejilerin geliştirilmesinde kritik öneme sahiptir.

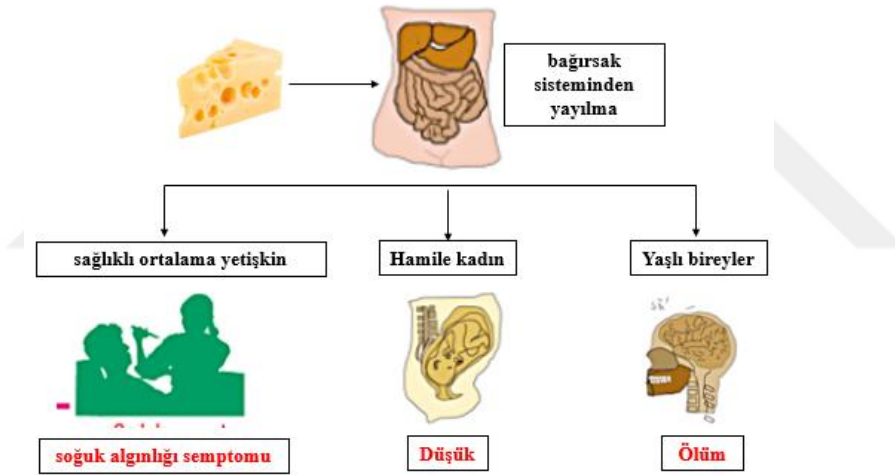
Her yıl yaklaşık 1 milyon hastalığa neden olan *Salmonella*, hastanede yatış ve gıda kaynaklı hastalık nedeniyle ölümün önde gelen nedeni olarak yer almaktadır. Pastörize edilmeyen süt ya da meyve suları, peynir, yumurta, kümes hayvanları, kontamine olmayan pişmemiş ürünler ve yer fıstığı yağı gibi birçok gıdada bulunmaktadır. Çalışmalar sonucunda, *Salmonella*'ya bağlı gıda entoksikasyonu belirtileri ateş ve karın ağrısı, kusma ve ishal olarak liselenmiştir. Belirtiler, kontamine yiyecekleri yedikten yaklaşık 6-48 saat sonra başlamakta ve yaklaşık 4-7 gün sürmektedir (43).

Bakteri bulaş yolu olarak birçok gıda maddesi bulunmaktadır. Yumurtalar, kümes hayvanları, et, pastörize edilmeyen süt ya da meyve suları, peynir, kontamine pişmemiş meyve ve sebzeler (yonca filizi, kavunlar), baharatlar ve kuruyemişler bu gıdalar arasında yer almaktadır (44,45). Tüketime hazır besinlerde *Salmonella* varlığı, o gıda maddesinin tüketiminde risk olduğu anlamı taşımaktadır. İthal edilecek ya da ihraç edilecek besinlerde *Salmonella*'nın miktarı ve yapısı önem taşımaksızın, var olması, gıda maddesinin reddedilmesi için yeterli bir sebep oluşturmaktadır. *Salmonella* bakteri grubu sıcaklığa dayanıksız türler arasında yer almaktadır. Bu yüzden besinlerde *Salmonella* varlığı, yetersiz ısı işlem uygulandığına ya da ısı işleminden sonra meydana gelen bir kontaminasyona işaret etmektedir. *Salmonella* bakterisinin tespit edilmesi ancak mikrobiyolojik analizler ile mümkün olmaktadır (46).

#### 2.5.4 *Listeria monocytogenes*

*Listeria*, gıda kaynaklı hastalıklara yol açan bir bakteridir. *Listeria*, vücudu, normal ve sağlam bir gastrointestinal sistem yolundan istila edebilmektedir. Vücuda yerleşen *Listeria* bakterisi, kan dolaşımında taşınabilmektedir. Bu dolaşımı, hücrelerin içine yerleşerek gerçekleştirmektedir.(47)

*Listeria* bakterileri hücrelere zarar veren toksinler üretmektedirler. *Listeria*, merkezi sinir sistemini işgal edebilmesinin yanı sıra menenjit ve / veya ensefalite (beyin enfeksiyonu) neden olabilmektedir. Hamilelik döneminde fetus *Listeria* ile enfekte olmakta ve kürtaj, ölü doğum gibi durumlar görülebilmektedir (Şekil6) (48).



**Şekil 6:** *Listeria* bakterisinin vücuda alınımı ve olası sonuçları (48)

*Listeria* bakteri ailesi 6 tür içermektedir. Bunlar, *L. monocytogenes*, *L. grayi*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii* olarak sıralanabilir. *Listeria*'nın türleri içerisinde yer alanlar arasından sadece *Listeria monocytogenes* insanlar için patojendir (49,50).

*L. monocytogenes* gram pozitif basildir ve fakültatif anaerob olup, sporsuzdur. Katalaz uygulandığında pozitif, oksidaz testine ise negatif yanıt verir.

*L. monocytogenes* hastalık etmenidir, fakat önemi aslında düşünülenden daha fazladır. Bazı özel durumlu hastalar için yaşamsal tehlike oluşturan enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Bunlar genellikle hamileler, yaşlılar, bağışıklık baskılayıcı kullanan hastalar ve sağlıklı immün cevabı oluşturamayan hastalardır (51).

*L. monocytogenes*'in yüksek sıcaklıklara dayanıklılığının oldukça fazla olmasının yanı sıra düşük sıcaklıklarda da gelişim gösterebilmektedir. Kısacası uç koşullarda yaşaması ve bu ortamlara uyum sağlayarak varlığını sürdürmesi, bu bakteri için önem taşımaktadır (51).

*Listeria*'ya bağlı zehirlenme olgularının çoğunun peynir ürünlerinin ve et çeşitlerinin tüketimi ile alakalı olduğu tespit olunmuştur. Salgın gözlemlenen olgularda, kaynak olarak hayvansal ve bitkisel kökenli gıdalar sorumlu tutulmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre *L. monocytogenes*' in 25 g/ml gıdada bulunmaması gerektiği belirtilmiştir (28). Mevcut gıda maddeleri mikrobiyolojik kriterlerine ilişkin AB yönetmeliklerinde de *L. monocytogenes* varlığının sıfır toleransı vardır (52).

*Listeria*' ların bulunduğu gıda maddeleri, kümes hayvanları, et çeşitleri, fermente et ürünleri, çiğ sebze ve bunların kombinasyonu olan gıdalar, salatalar, balıklar ve çeşitli deniz ürünleri, peynir çeşitleri, pastalar, çiğ süt, dondurma, tereyağı, krema, sandviçler, mantarlar olarak sayılmaktadır. Bu gıdalar riskli gıdalar gurubunda yer almaktadır (53).

### **2.5.5 *E. coli***

*Escherichia coli* (*E. coli*), büyük ve çeşitli bir bakteri grubudur. *E. coli* suşlarının birçoğu insan sağlığına zararsız kabul edilse de, bazı *E. coli* suşları hastalık oluşturmaktadır. *E. coli* türlerinin bazıları ishal, çeşitli solunum yolu hastalıkları ve zatürre, idrar yolu enfeksiyonları ve diğer hastalıkları meydana getirebilir. Aynı zamanda *E. coli* türleri, su kirlenmesi için yapılan çalışmalarda belirteç olarak kullanılmaktadır. TGK ilgili yönetmeliğinde, *E.coli*

bakterisine ilişkin bir limit mevcut olmasa da, patojenitesi oldukça yüksek olduğundan, genel tarama maksatlı olarak incelenmesi yapılmıştır.

*E. coli* (O157, O157 olmayan ve diğer türler) her yıl 200.000'den fazla hastalığa neden olmaktadır. En tehlikeli tür, hemorajik kolit ( *E. coli* O157: H7 ) olarak adlandırılır. Kaynakları az pişmiş et, özellikle kıyma; pastörize edilmemiş meyve suyu, pastörize edilmemiş süt, çiğ meyve ve sebzeler ve kirli su olarak tanımlanmaktadır. Belirtilerinde, karın ağrısı, kusma ve kanlı olabilecek ciddi ishal gözlemlenmektedir. Özellikle küçük çocuklarda böbrek yetmezliği ve ölüm meydana gelebilmektedir. Belirtiler 1-8 gün içinde başlamakta ve 5-10 gün sürmektedir. Böbrek yetmezliği gelişirse, iyileşme daha uzun sürebilmektedir. “Gezginlerin ishali” diğer *E. coli* türlerinden kaynaklanmaktadır. Kaynakları arasında insan dışkısının bulaştığı yiyecek ve su bulunmaktadır. Belirtileri mide krampları ve ishal, bazen kusma ile sulu ishal olarak sıralanmaktadır. Belirtiler 1-3 gün içinde başlamakta ve 3-7 gün sürmektedir (54-56).

*E. coli* en sık olarak gastrointestinal enfeksiyonlar ve gıda zehirlenmesi salgınlarıyla ilişkili iken, bakteriler vücudun diğer alanlarını da etkilemektedir. *E. coli*' ye bağlı en sık görülen enfeksiyonlar aşağıda belirtilmiştir.

**Gastrointestinal Enfeksiyonlar:** Gıda zehirlenmesine ve diğer mide sorunlarına neden olan bazı *E. coli* bakterileri, vücuda kontamine et veya gıda maddesi, pastörize edilmemiş süt ürünleri veya meyve suyu tüketerek veya *E. coli* bakterilerini taşıyan bir şeye dokunduktan sonra el-ağız aktivitelerine katılarak alınmaktadır (57).

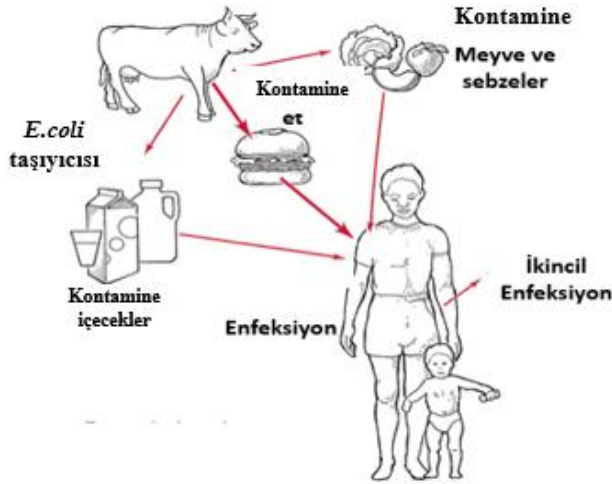
**İdrar Yolu Enfeksiyonları:** *E. coli* bakterileri idrar yoluna girerse idrar yolu enfeksiyonuna (İYE) neden olabilir. Aslında, bir araştırmaya göre, *E. coli* tüm İYE' lerin yüzde 85'inden daha gerisindedir (58). *E. coli*, bağırsakta zararsız bir şekilde bulunur, ancak idrar yolunun açılması sırasında dışkıdan, mesane ve idrar yollarına bakteri bulaşı olabilmektedir (58,59).



**Diğer Enfeksiyonlar:** Sindirim sistemi dışındaki alanları da etkileyen birçok *E. coli* enfeksiyonu da bulunmaktadır (57). *E. coli* bakterileri prostat bezi, safra kesesi ve kan dolaşımı enfeksiyonlarına da neden olabilmektedir. Enfeksiyonlar ayrıca yara, apandisit veya divertikülit sonrası da gelişebilir. Son olarak, *E. coli* enfeksiyonları zatürre ve yenidoğanlarda menenjitte de neden olabilmektedir. (57)

*E. coli* O157, *E. coli* patojenlerinin en iyi çalışılmış ve genellikle en ciddi olanlarından biri olsa da, diğer patojenler de hasara yol açabilmektedir. Aslında, ishal gibi gastrointestinal semptomlarla ilişkili altı patojenik *E. coli* suşu bulunmaktadır. (56,59) Patojen ne olursa olsun, *E. coli*, sığır, keçi, koyun, geyik ve geyik gibi bazı hayvanların bağırsaklarında kolonileşir. Bir hayvan kesildiğinde, *E. coli* daha sonra eti kirletebilmektedir.

Kesimden önce, *E. coli* hayvanın sisteminden geçerek aynı zamanda dışkısı arasından yayılabilmektedir (Şekil7) (55).

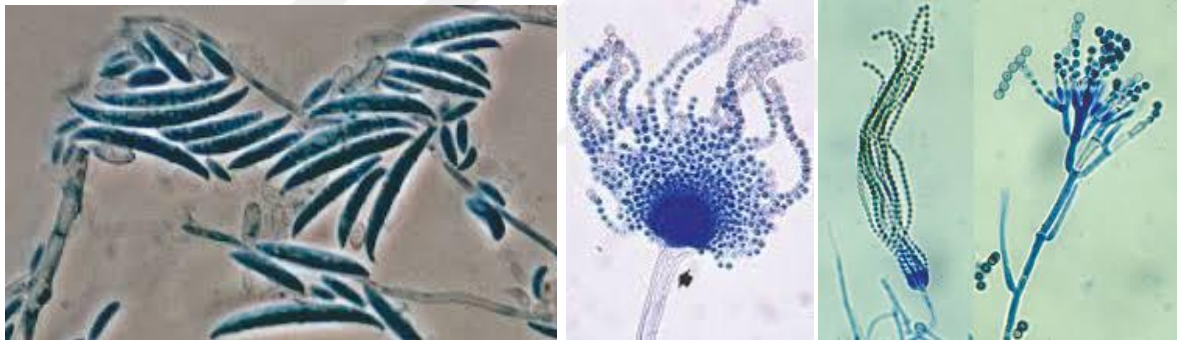


**Şekil 7:** *E. coli* bakterisinin bulaş yolları (55)

### 2.5.6 Maya ve Küf

Besinlerin mikrobiyolojik incelenmesinde maya ve küf genel olarak birlikte değerlendirilir. Seçici besiyerlerinde maya ve küflerin birlikte üremelerine rağmen oldukça farklı, kolaylıkla birbirinden ayırt edilebilecek biçimde koloni morfolojileri oluşturmaları, maya ve küflerin ortak olarak *Mycota* aleminden olmaları birlikte ele alınmalarının başlıca sebeplerindendir.

Ökaryotik, heterotrof mikroorganizmalardan olan Funguslar doğada yaygın olarak bulunurlar. Maya ve küfler, hücrelerinin büyüklükleri, hücre yapıları ve metabolizmaları yönünden büyük ölçüde farklıdır. Küfler çok hücreli funguslardır ve miselyum adı verilen yapıları oluştururlar. Oysa mayalar tek hücrelidir ve genellikle miselyum oluşturmazlar. Küf hücreleri birleşerek hifleri, hifler de birleşerek ve dallanmalar yaparak miselyum adı verilen hif topluluklarını oluşturmaktadırlar (Şekil 8) (60,61).



**Şekil 8:** *Fusarium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.* görünüşleri (60,61)

Maya ve küfler 2-9 pH aralığında, 10-35 °C depolama sıcaklığında ve üreyebilme yeteneğine sahiptirler. Maya ve küfler ayrıca tuz ve şekerin yüksek konsantrasyonlarını içeren ortamlarda da kolayca üreyebilmektedirler. İlaveten, protein, lipid, organik asitler, pektin ve kompleks karbonhidratları tüketebilirler (61).

Mayalar tek hücreli canlılar olup genellikle yuvarlak, silindirik, oval hücre morfolojisine sahiptir. Mayaların hücre biçimleri kendilerine özgüdür. Maya türlerinin bazıları endüstriyel üretimlerde ( ekmek, bira, şarap gibi ) önemli rol üstlenirler. Bazı küf çeşitlerinden özellikle

peynir çeşitleri ya da yüksek proteinli biyomas üretiminde faydalanılır. Buna rağmen, maya ve küflerin aşırı miktarda olması, endüstriyel gıda üretim sürecinde istenmeyen kontaminantlar olarak değerlendirilir. Saprofit özellikteki küf ve mayalar, besin ürünlerinin bozulmasına neden olmaktadır ya da üretim sürecini bozmaktadır (61).

Akut ve kronik zehirleyici etkisi olan mikotoksinler *Fusarium sp.*, *Pencillium sp.* ve *Aspergillus sp.* gibi küfler tarafından üretilmektedir.

Mikotoksinler, dolaşım sistemi, karaciğer, böbrekler ve merkezi sinir sistemini etkilemektedir. Mikotoksinlere uzun süreçte maruz kalmaya bağlı olarak mikotoksikozis meydana gelir. Bu durum kanser oluşumuna veya bağışıklık yanıtlarının bozulmasına sebep olabilir. Mikotoksinler çeşitlerine göre, farklı doku ve organları etkileyebilir, farklı boyutta klinik tablolara sebep olabilirler. Örneğin, aflatoksin karaciğer kanserine neden olur ve mutajenik, teratojenik karsinojenik etki yaratmaktadır (62).

Peynirlerde, küf ve maya üremelerinin baskılanması için çeşitli kimyasal ve biyolojik yöntemler uygulanmaktadır. Peynirin olgunlaşması sırasında sorbik asit, benzoik asit ve tuzları, sodyum sülfid, sodyum kalsiyum sülfid gibi antimikrobiyal nitelikteki maddelerin peynirlere eklenmesi kimyasal yöntemler iken, nisin maddesinin peynir üretim sürecinde uygulanması, nisin doğal bir antibiyotik türevidir olduğundan, biyolojik yöntemlerden biridir (63,64). TGK ilgili yönetmeliğinde, mantar-küf bakımından bir limit mevcut olmasa da, gıdalarda bulunması istenmeyen mikroorganizmalardan olduklarından, genel tarama maksatlı olarak incelenmesi yapılmıştır.

## **2.6 Mikroorganizmaların Tanısı**

Mikroorganizmaların tanısında; klasik-konvansyonel yöntemler ve moleküler yöntemler uygulanmaktadır. Klasik tanı yöntemleri, numunelerin uygun besiyerlerinde kültüre edilmesinin ardından, kültür izolatlarında fenotipik incelemelerin yapılması, makroskopik

olarak koloni morfolojilerinin incelemesi, basit ve kompleks boyamalar ile mikroskopik incelemeler, biyokimyasal analizler gibi zaman alıcı ve yoğun emek gerektiren aşamalardan oluşmaktadır. Mikroorganizmaların tanısında kullanılabilir moleküler yöntemler, Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) tabanlı yöntemler, 16s RNA hedef bölgesine ilişkin DNA dizi analizleri, mikroarray, Floresan in situ hibridizasyon (FISH) olarak sıralanabilir. Spektroskopik yöntemler ise, Fourier transform infrared (IR) spectroscopy (FTIR), Raman spektroskopisi ve Matriksle desteklenmiş lazer desorpsiyon/iyonizasyon uçuş zamanı kütle spektrometresi (MALDI-TOF MS) yöntemleridir. Yüksek hassasiyet ve verimle çalışan, oldukça kısa sürede sağlıklı tanı yapılmasına olanak veren MALDI-TOF MS yöntemi, klinik mikrobiyoloji alanında son dönemlerde kullanılmaktadır. Taze pasajlardan alınan koloni örnekleri, kısa dalga boylu lazer ile iyonize edilerek hızlandırılır ve elektrik alandan geçirilir. Spektral profil, bilgisayar destekli yazılım aracılığı ile okunarak, mikroorganizmanın tanısı oldukça yüksek hassasiyet ve doğrulukla, kısa süre içerisinde yapılmaktadır.(65)

Yakın gelecekte Yeni Nesil Dizileme Metodları önem kazanacak olup, muhtemelen maliyet ve işlem süresi bakımından daha avantajlı olduğundan, klasik tanı yöntemleri yerine kullanılacaktır. YND metodları, pirodizileme tekniği, Dönüştürülebilir terminatör nükleoid kullanarak dizileme, ligasyon yaklaşımı ile dizileme, nanopor teknolojisi ile DNA dizilemesi, iyon yarı iletken DNA dizileme tekniklerini içermekle beraber, gelecekte yapılacak çalışmalarla, metodların uygulanabilirliği ve doğrulanabilirliği açığa çıkarılabilecektir.(66)

## **2.7 Adli Besin Zehirlenme Olguları**

Patojen mikroorganizmaları ya da kimyasalları içeren besinlerin tüketilmesi, bireyde gıda zehirlenmesine neden olmaktadır. Ülkemizde, zehirlenme çeşitleri arasında bir sıralama yapıldığında, hastanelerin acil servilerine yapılan başvurular arasında ilk sırada ilaç kullanımına bağlı zehirlenmeler, ikinci sırada besin zehirlenmeleri gelmektedir. Besin zehirlenmeleri basit müdahaleler ile giderilebileceği gibi yaşamsal tehlikeler de oluşturabilir.

CDC (Hastalık Kontrol ve Engelleme Merkezi) gıda kaynaklı hastalıklardan her yıl Amerika Birleşik Devletleri'nde 76 milyon insanın etkilendiğini ve 5000 kişinin hayatını kaybettiğini, gıda kaynaklı enfeksiyonlar arasında *L.monocytogenes* mikroorganizmasına bağlı listeriozisin görülme sıklığının görece düşük olmasına rağmen, halk sağlığı açısından Salmonellozis ve Campylobakteriozis enfeksiyonlarına oranla, daha büyük bir tehdit oluşturduğunu rapor etmiştir.Aynı raporda, *L. monocytogenes'* in hastaneye yatarak tedavi gerektiren gıda patojenleri arasında ilk sırada ve besin zehirlenmelerine bağlı ölüme sebep verme bakımından ikinci sırada olduğu belirtilmiştir (67).

Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü İstatistik Yıllığı raporuna göre, bildiri yapılan besin zehirlenmelerine etken olan mikroorganizmalar çoğunlukla *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *E. histolytica* ve *Giardia intestinalis* türleridir (68).

Hekimlerin tedavi etme ve koruyucu sağlık hizmetleri uygulamanın yanısıra bir diğer görevleri ise adli hekimliktir.

Diğer tüm zehirlenme çeşitleri gibi gıda zehirlenmeleri de adli olgu olarak değerlendirilmelidir. Zehirlenme olguları için TCK (Türk Ceza Kanunu) çerçevesinde adli raporlar düzenlenir. Basit tıbbi müdahale ile giderilebilir nitelikteki zehirlenmeler, semptomatik tedavi ile giderilebilen, aktif kömür tedavisi ya da gastrik lavaj uygulanmasına gerek duyulmayan olgular olarak değerlendirilmiştir. Zehirlenmeye bağlı yaşamsal tehlike ise çok daha ağır klinik tablolara sebebiyet veren zehirlenmeler olarak tanımlanmaktadır (10).

Urazel ve arkadaşlarının 2014 yılında, gıda zehirlenmelerinde adli rapor düzenlenimi üzerine yapmış oldukları bir çalışmada 5 yıllık toplanan 40.581 adli rapordan 215 tanesinin gıda zehirlenmesi olduğu belirtilmiştir (21).

Sağlık mensupları, herhangi bir adli olgu ile karşılaştıklarında, Türk Ceza Kanunu Madde 280'e göre durumu en yakın yetkili birime iletmek yükümlülüğündedir. İlgili madde

doğrultusunda; görevinin ifası sırasında bir suçun işlendiği yönünde herhangi bir belirti ile karşılaşmasına rağmen, durumu yetkili makamlara bildirmeyen veya bu hususta gecikme gösteren sağlık mesleği mensupları, bir yıla kadar hapis cezasına çarptırılmaktadır.

Ayrıca bozulmuş, hileli, son kullanma tarihi geçmiş veya değiştirilmiş gıdaların ticareti suçu, TCK madde 186'da "Kamunun Sağlığına Karşı Suçlar" bölümünde bir tehlike suçu şeklinde düzenlenmiştir. Suçun meydana gelmesi için, herhangi bir kişinin zarar görmesi şart değildir. İşlenen fiil nedeniyle kişilerin hayat ve sağlığının tehlikeye girmesi ihtimalinin olması yeterlidir. İlgili madde kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak biçimde bozulmuş, değiştirilmiş her tür yenilecek veya içilecek şeyleri veya ilaçları satan, tedarik eden, bulunduran kimseye bir yıldan beş yıla kadar hapis ve binbeşyüz güne kadar adli para cezası verilmesine hükmetmektedir (68).

Gıda zehirlenmesi durumlarında olgunun adli olarak takip edilebilmesi için ve istatistiki veri oluşturması adına, sağlık kurumlarından 'Gıda Zehirlenmeleri Vaka Bildirim Fişi' doldurulması ve İl Sağlık Müdürlüğü'ne gönderilmesi istenmektedir (EK-1).

### **3. Materyal ve Metod**

#### **3.1 Materyal**

##### **3.1.1 Pazarlardan Temin Edilen Gıda Numuneleri**

İstanbul ilinin, Avrupa ve Anadolu yakalarında yer alan, düzenli olarak haftanın belli günleri kurulan 14 semt pazarından, 50 adet beyaz peynir ve 50 süt örneği toplanmıştır. Peynir örnekleri beyaz peynir cinsinden seçilmiş olup, materyaller 200 g olacak şekilde steril numune kaplarına alınmıştır.

Peynirlerin koyun, inek veya koyun-inek sütü karışımlarından üretildiği pazarcılar tarafından beyan edilmiştir. Kıvamına göre sert, orta ve yumuşak olarak satışa sunulan peynirlerden alınan örnekler, sızdırmaz özellikteki steril numune kaplarına konulmuş olup, 2 saat içerisinde laboratuvara ulaştırılmıştır. Numunelerin alınma tarihi ve toplanma yerlerine ilişkin etiketlemeler, örneklerin toplandığı anda yapılmıştır.

Laboratuvar çalışmaları İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Adli Tıp Enstitüsü Adli Mikrobiyoloji Laboratuvarında ve Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür.

Plastik şişelerde satışa sunulan süt örnekleri, etiketlenmiş, kendi şişeleri ile toplandıktan sonra 2 saat içerisinde laboratuvara getirilmiştir.

#### **3.2 Metod**

Çalışmamızda İstanbul il sınırları içinde yer alan 14 farklı semt pazarı yer almıştır. Çalışmada kullanılan peynir ve süt örnekleri açık pazarlardan temin edilerek, süt ve peynir örnekleri 1-50 arasında numaralandırılmıştır.

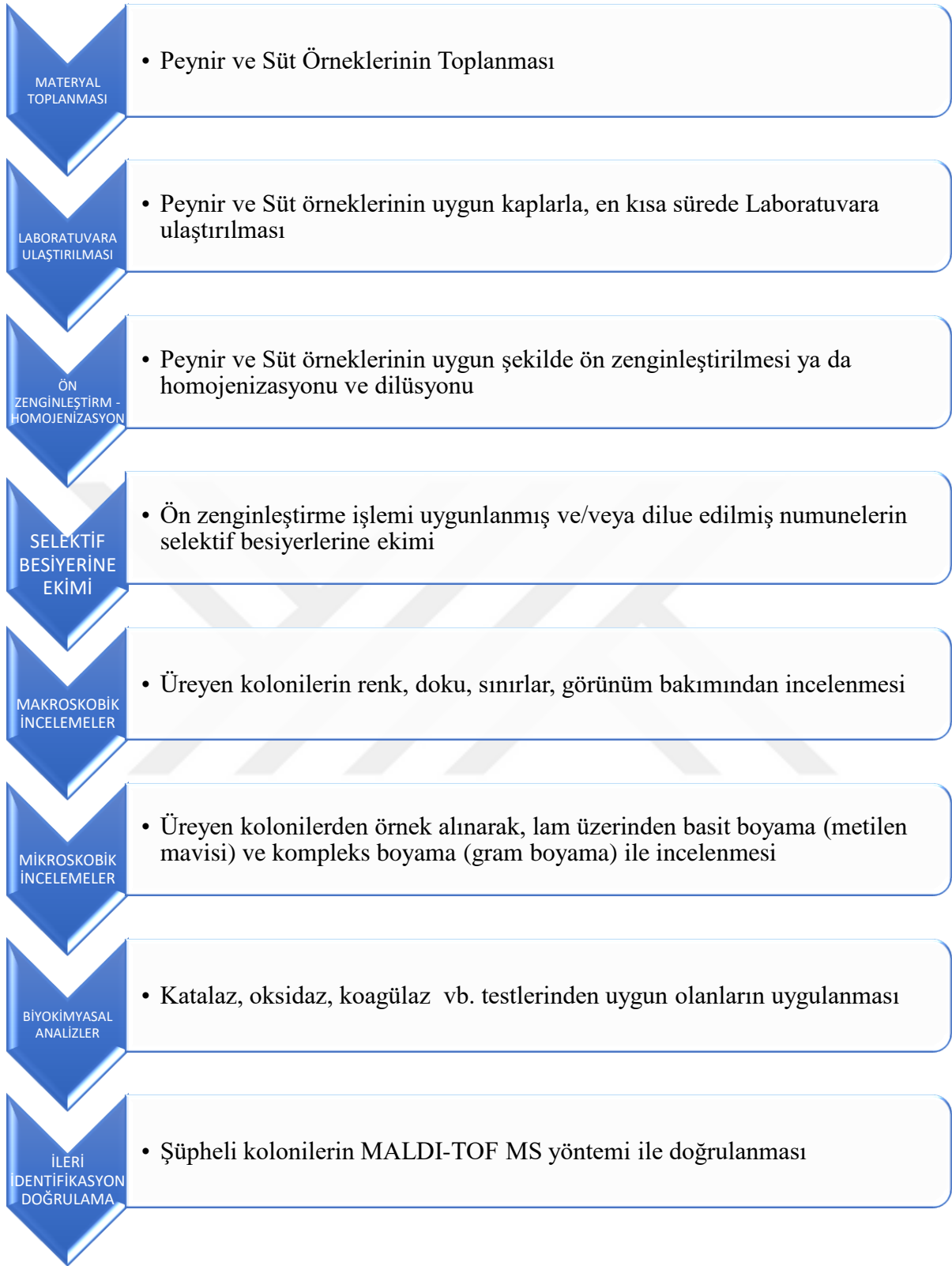
2019 yılı Ocak – Mart ayları arasında bu semt pazarlarından 50 adet süt numunesi ve 50 adet peynir numunesi alınıp, örnekler ayrı ayrı çalışılmış ve besin zehirlenmesine etken olabilecek patojen mikroorganizmalar bakımından incelenmiştir.

Usulüne uygun gıda örnekleri alınırken, pazarcıların gıdayı hazırlama alışkanlıklarını değiştirmeden gıda numuneleri alınmış, en kısa sürede kontaminasyonu engelleyecek şekilde uygun steril taşıma kaplarıyla laboratuvara getirilmiş ve hemen analize alınmıştır.

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Adli Tıp Enstitüsü Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda ve 29.12.2011 tarih ve 28157 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği doğrultusunda yrtlmştr.

Genel anlamda inceleme basamakları, örneğin toplanıp laboratuara ulaştırılması, ardından n zenginleştirme yapılması, sonrasında selektif besiyerlerine uygun dilusyon ve miktarda ekilmesi, üreyen kolonilerin morfolojik olarak Şekil, doku, renk, sınırlar bakımından değerlendirilmesi, Şüpheli kolonilerin basit boyama ve kompleks boyama ile mikroskopik olarak incelenmesi, biyokimyasal analizler ile mikroorganizmaların metabolizmalarının değerlendirilmesi son olarak Şüpheli kolonilerin MALDI TOF MS yöntemi ile doğrulanması ve ileri identifikasyon aşamalarından oluşmaktadır.





**Şekil 99:** Çalışmamızda uyguladığımız metod basamakları

50 süt örneği *Enterobacteriaceae* yönünden incelenmiştir. Bu incelemede 10 ml süt örneği 90 ml Triptik Soy Broth ile ön zenginleştirilmiş olup,  $10^{-1}$  oranında seyreltilen örnekler selektif Mac Conkey besiyerine ekilmiştir.  $37^{\circ}\text{C}$  etüvde, 24-48 saat inkübe edildikten sonra, üreyen koloniler için, gram boyama ile değerlendirme yapılmış, gram negatif boyanan kolonilere ilişkin ileri identifikasyonda MALDI-TOF MS cihazı kullanılmıştır. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarında yer alan Bruker microflex MALDI -TOF MS cihazı ve MALDI Biotyper Realtime Classification yazılımı kullanılmıştır. Enterobakter olduğu tespit olunan koloniler sayılmıştır. Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde, süt numunesinde Enterobakter tespiti için ISO 21528-1 metodu, referans metot olarak belirtilmiştir. Bu metot, tamponlanmış peptonlu su ile ön zenginleştirme sonrası, VRBG agara ekim yapılmasını önermektedir. Çalışmamızda önerilen referans metot kullanılmamış, triptik soy broth ile ön zenginleştirme yapıldıktan sonra, VRBG agara alternatif olarak yaygın kullanımı olan Mac Conkey Agara, dilue edilerek ekim yapılmıştır.

50 peynir örneği üzerinde, Yönetmelikte belirtilen *L. monocytogenes*, *Salmonella*, Koagülaz pozitif Stafilokoklar ve *E. coli* yönünden araştırma yapılmış olup, ilaveten genel tarama için Kanlı ve Çikolata Agara ekim yapılmıştır.

Yönetmelikte *L. monocytogenes* aranması için önerilen referans metot ISO 11290-1 olup, metot half fraser broth ile birinci ön zenginleştirme sonrası, Fraser broth ile ikinci ön zenginleştirme yapılmasının ardından Listeria agara ekim yapılmasını önermektedir. Çalışmamızda, 25 gram numuneye 225 ml Half Fraser broth ile birinci ön zenginleştirme yapıldıktan sonrası, 0,1 ml ön zenginleştirme kültürü, 10 ml Fraser broth ile ikinci kez ön zenginleştirilmiş, ardından PALCAM agara ekim yapılmıştır.

Yönetmelikte *Salmonella* aranması için önerilen referans metot ISO 6579 olup, metot triptik soy broth ile ön zenginleştirme sonrası, soyalı Rappaport Vassiliadis besiyerine ya da modifiye edilmiş yarı katı Rappaport Vassiliadis besiyeri ve Mülle Kauffmann tetraionat

novobiosin brotha ekim yapılmasını önermektedir. Çalışmamızda, 90 ml triptik soy broth ile ön zenginleştirme sonrası standartta belirtilenlere varyant olan Salmonella Shigella agara ekim yapılmıştır.

Yönetmelikte *S.aureus* aranması için önerilen referans metot ISO 6888-1 veya 6888-2 olup, metot Baird-Parker agara ya da tavşan plazması fibrinojen agara ekim yapılmasını önermektedir. Çalışmamızda, Baird-Parker Agara ekim yapılmıştır. Üreme olan kolonilere, lam üzerinde katalaz testi uygulanmıştır. Pozitif reaksiyon veren kolonilere, koagülaz testi uygulanmıştır.

Yönetmelikte *E. coli* aranması için önerilen referans metot ISO 16649-1 veya 16649-2 olup, metot BCIG içerikli agara ekim ile sayım yöntemlerini tarif etmektedir. Çalışmamızda, standartta belirtilen besiyeri ile aynı amaçla kullanılan EMB Agara ekim yapılmıştır. Zeytin yeşili fosforlu koloniler MALDI TOF ile doğrulanmıştır.

### **3.1.2 Örnek Hazırlanması**

Araştırma materyali olan 50 peynir ve 50 süt örneği 2019 yılı Ocak - Mart aylarında İstanbul ilindeki çeşitli halk pazarlarından 5'er adetlik partiler halinde temin edilmiştir. Materyaller 200 g olacak şekilde steril numune poşetlerine alınarak aynı gün analiz edilmiştir. 50 adet peynir ve 50 adet süt açık satışa sunulmuş koyun ve inek materyallerinden elde edilen ürünler olarak alınmıştır. Süt örneği için sadece *Enterobacteria*, negatif ve pozitif kontrol çalışması yapılmakta olup peynir için çalışmada belirtilen *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *E.coli O157:H7*, *Listeria monocytogenes* ve gram negatif - pozitif bakteri kriteri incelenerek peynir ve süt için aynı zamanda maya ve küf analizi de yapılmıştır.

Süt için 10 ml örnek üzerine 90 ml Triptik Soy Broth eklenmiştir. Daha sonra seyreltme işlemleri de yapılarak yöntemlerde belirtildiği üzere her bakteri belirtecinin tayiniyle ilgili besiyerine ekimi için hazırlanmıştır.

Her bir peynir örneği, steril koşullar altında 10 g tartılmış ve 90 ml triptik soy broth içinde homojenizatörde 5 dakika çırpılarak homojen hale getirilmiştir. Sonucunda  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlar hazırlanmıştır. Daha sonra  $10^{-1}$ 'lik dilüsyonlar istenilen örnekler çerçevesinde seyreltilerek mikrobiyolojik analizler için kullanılan besiyerlerine ekimleri yapılmıştır. Sonuçlar koloni oluşturan birim (kob) olarak değerlendirilmiştir. Yapılan alışmalar kontrollü yürütölmüştür.

### 3.1.3 Çalışmada Kullanılan Laboratuvar Materyalleri

- Buzdolabı (Bosch)
- Etüv ( Nüve)
- Otoklav (Nüve)
- eker Ocak (Nüve)
- MALDI -TOF MS (Bruker microflex)
- Enjektör 10mm (Beybi)
- Petri Kutusu (Fıratmed)
- Lam (Isolab)
- Lamel (Isolab)
- Santrifüj Tüpü (Isolab)
- Steril Numune Alma Kabı (Fıratmed)
- Tüp Cam 16 X 100 Mm (Fıratmed)
- Balon Joje (Isolab)
- Gram Boya (Chembio)
- Öze (Isolab)
- Hassas Terazı (Nüve)

- Pens (Delta)
- Bek Alevi (Isolab)
- Mikroskop (Olympus)

### **3.1.4 Çalışmada Kullanılan Kimyasal Maddeler, Kitler ve Besiyerleri**

- Mac Conkey Agar (Merck)
- Endo Agar (Merck)
- Tyryptic Broth (Merck)
- Baird Parker Besiyeri (Merck)
- Salmonella Shigella Besiyeri (Merck)
- Kanlı Agar (Merck)
- Çikolatalı Agar (Merck)
- EMB (Eosin Methylene Blue) Agar (Merck)
- Malt Agar (Merck)
- PALCAM Besiyeri (Merck)
- Half Fraser Broth (Merck)
- Fraser Broth (Merck)

### 3.1.5 Koloni Oluşturan Birim Hesaplanması

Örnek veya kullanılan yöntem her ne olursa olsun inkübasyon sonunda petrilerdeki sayım vakit kaybedilmeden gerçekleştirilmelidir. Önceden 30-300 arasındaki koloni hesaplamaları önem gösterirken, çalışmaların artması üzerine günümüzde ardışık iki seyreltiden yapılan ekim sonuçlarından hareketle ve ağırlıklı aritmetik ortalama ile örnekteki sayı hesaplanmaktadır. Formül:

$$N = C / [V(n_1 + 0,1 \times n_2) \times d]$$

Bu işlemde 15-300 arası koloni sayımları dikkate alınmaktadır.

N: Gıda örneğinin 1 g ya da 1ml'sindeki mikroorganizma sayısı

C: Sayımı yapılan tüm petri kutularındaki koloni sayısı toplamı

V: Sayımı yapılan petri kutularına aktarılan hacim (ml)

n1: İlk seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petrinin adedi

n2: İkinci seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusu adedi

d: Sayımın yapıldığı ardışık 2 seyreltiden daha konsantre olanın seyreltme oranı (26)

### 3.1.6 Besiyeri Hazırlanması

İnceleme için kullanılan besiyerleri arasında ; Tryptic Soy Broth, Koyun Kanlı Agar, Salmonella-Shigella Agar, Endo Agar, Malt, PALCAM, Baird Parker, Mac Conkey, Çikolata Agar ve EMB agar yer almaktadır. Ayrıca çalışmamızda klasik ekim yöntemleri uygulanırken, doğrulama için MALDI-TOF MS yöntemi kullanılmıştır.

#### **Tryptic Soy Broth (TSB);**

Ticari olarak elde edilen TSB besiyeri 30 g/lt olacak şekilde distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C'ye kadar soğutulmuştur. Steril koşullarda tüplere ve erlenmayerlere dökülerek ileride kullanılmak üzere buzdolabına kaldırılmıştır.

**Koyun Kanlı Agar;** Ticari olarak elde edilen Tryptic Soy Agar 40 g/lt olacak şekilde distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C'ye kadar soğutulmuştur. İçerisine %5 oranında defibrine koyun kanı ilave edilmiştir. Homojenizasyon sağlanmıştır. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**Salmonella-Shigella Agar (SSA);** Ticari olarak elde edilen SS Agar 60 g/lt olacak şekilde distile su içinde homojenize edilmiştir. Otoklavlanmayan SS Agar için sterilizasyon işlemi, kaynar su banyosunda gerçekleştirilmiştir. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**MALT Agar;** Ticari olarak elde edilen MALT Agar distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C'ye kadar soğutulmuştur. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**PALCAM;** Ticari olarak elde edilen PALCAM agar distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C'ye kadars oğutulmuştur. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**EMB;** Ticari olarak elde edilen EMB agar distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C' ye kadar soğutulmuştur. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**Mac Conkey Agar;** Ticari olarak elde edilen Mac Conkey agar besiyeri distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C' ye kadar soğutulmuştur. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**Çikolata Agar;** Ticari olarak elde edilen çikolata agar besiyeri distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C' ye kadar soğutulmuştur. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**Baird Parker Agar;** Ticari olarak elde edilen Baird Parker besiyeri distile su içinde homojenize edilmiş ve 121°C 15 dakika otoklavlandıktan sonra 45-50°C' ye kadar soğutulmuştur. Steril koşullarda petri kaplarına dökülmüştür ve donduktan sonra kullanılmıştır.

**Fraser Broth:** Kullanıma hazır halde satın alınmıştır. Steril koşullarda tüplere ve erlenmayerlere dökülerek ileride kullanılmak üzere buzdolabına kaldırılmıştır.

**Half Fraser Broth:** Kullanıma hazır halde satın alınmıştır. Steril koşullarda tüplere ve erlenmayerlere dökülerek ileride kullanılmak üzere buzdolabına kaldırılmıştır.

### **3.1.7 Boyalar**

Bakterilerin ön identifikasyonu için Gram boyama yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem için Kristal viyole, iyot lugol çözeltisi, etil alkol, safranin ve distile su kullanılmıştır. Bu test için gerekli olan boyalar ve alkol ticari olarak hazır elde edilmiştir.



### 3.1.8 Ayıraçlar

#### 3.1.8.1 Koagülaz testi

Koagülaz enzimi, normal plazma faktörü ile reaksiyona girerek trombin benzeri bir madde oluşturan protrombin benzeri bir maddedir. Koagülaz pozitif reaksiyon veren *Staphylococcus aureus*'u ayırt etmek için koagülaz testi uygulanmıştır. Bu bakterilerde bulunan koagülaz enzimi kan plazmasını pıhtılaştırır. Koagülaz testi tüpte veya lamda uygulanabilir. Tüpte koagülaz testi için *S. aureus* tarafından oluşturulan koagülazın belirlenmesi içindir. İdeal olarak Brain–HeartBroth kültürü kullanılmalıdır. 3 ml steril damıtık su ile sulandırılmış tavşan plazması 0,3 ml ölçekte tüplere dağıtılır. 0,1 ml kültür eklererek 37 °C'da inkübasyona bırakılır. Pıhtılaşma olup olmadığı tüpün yavaşça eğilmesi ile saatte bir kontrol edilir. Tüpte yüksek miktarda pıhtı varlığı pozitif sonucu işaret eder. Lamda koagülaz testinde tavşan plazmasından bir damla ile şüpheli koloniden öze ile bir miktar ilave edilip, iyice karıştırılır. Karıştırma esnasında ortaya çıkan topaklanma testin pozitif sonuç verdiğini gösterir. Negatif veya şüpheli bir reaksiyon durumunda tüp testi uygulanmalıdır.

#### 3.1.8.2 Katalaz testi

Katalaz, hidrojen peroksidi ( $H_2O_2$ ) su ve oksijene ayıran bir enzimdir. Sitokrom oksidazlı havada yaşayan veya yaşayabilen bakterilerin çoğunda bulunmaktadır. Katalaz stafilokoklar tarafından üretilirken, streptokoklarda bu enzim üretilmez. Dolayısıyla katalaz testi, stafilokok ile streptokok cinslerinin birbirinden ayırt edilmesi için uygulanmaktadır. Analize alınan gıda örneklerinde şüpheli kolonilerin katalaz üretilip üretilmediğini tespit etmek için %3'lük  $H_2O_2$  kullanılmıştır. Katalaz testi için cam bir tübe bir miktar  $H_2O_2$  konulup, katı agardaki bakteri kolonisi platin ekim halkası veya ince cam bir çubuk ile alınır ve katalaz içinde ezilir. Gaz kabarcıklarının gözlenmesi katalaz pozitif olduğunu gösterir. Bu katalaz yönteminde yalancı pozitif sonuçtan kaçınmak için demir öze kullanılmamalı ve kanlı ya da çikolatalı agardan

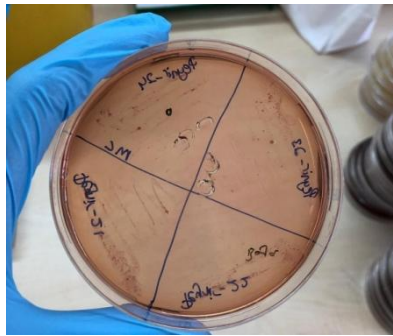
örnek alınmamalıdır. Katalaz deneyi için uygulanabilecek diğer bir yöntem ise temiz bir lam üzerine platin ekim iğnesi ile bir miktar şüpheli koloniden konulur ve üzerine %3'lük H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ilave edilir. Gaz kabarcıklarının çıkışı katalaz pozitif olduğunu gösterir.

### 3.1.8.3 Oksidaz testi

Oksidaz testi, sitokrom oksidaz enzimine sahip bakterilerin ayırt edilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Sitokrom oksidaz, ortamda moleküler oksijen varken indirgenmiş sitokromu oksitleyen bir enzimdir. Bir şüpheli koloninin oksidaz enzimini üretilip üretilmediğini anlamak için kovaks ayıracına ihtiyaç vardır. Bu ayıraç için %1'lik tetramtyl-para-pehnyendiamin dihidrochloride solusyonu hazırlanır. Bir filtre kağıdı üzerine birkaç damla ayıraçtan damlatılır ve şüpheli koloni öze yardımı ile bu ayıraç üzerine sürülür. Oluşan koyu mor renk oksidaz testinin pozitif olduğunu gösterir.

### 3.1.9 *Enterobacteria* analizi

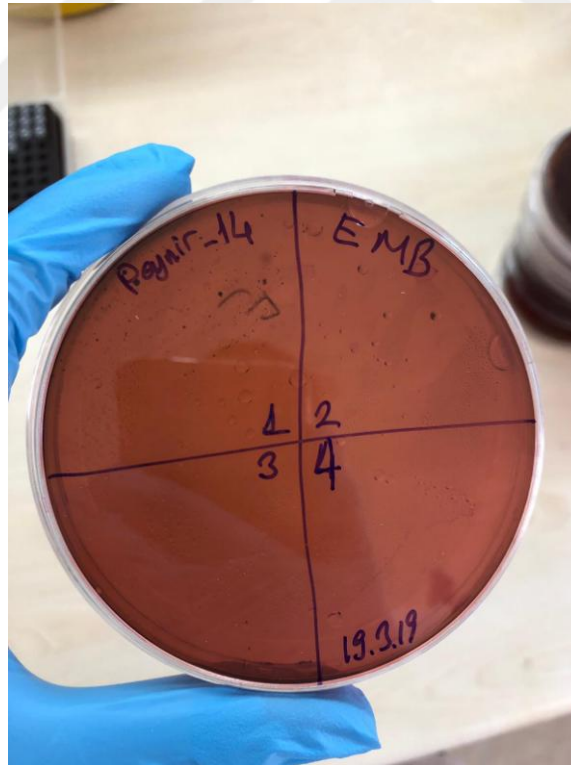
*Enterobacteria* aramak için 10 ml süt örneği alınarak 90 ml triptik soy broth içinde seyreltilmiştir ve 10<sup>-1</sup> dilüsyon olarak ekime hazırlanmıştır. Örneklerin ekimi için Mac Conkey besiyeri kullanılarak 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında bağlı olarak pembe koloniler belirlenmiş , *Enterobacteria* şüpheli koloniler Gram boyama ve MALDI-TOF MS uygulaması yapılarak doğrulanmış ve koloni sayma yöntemi uygulanmıştır.



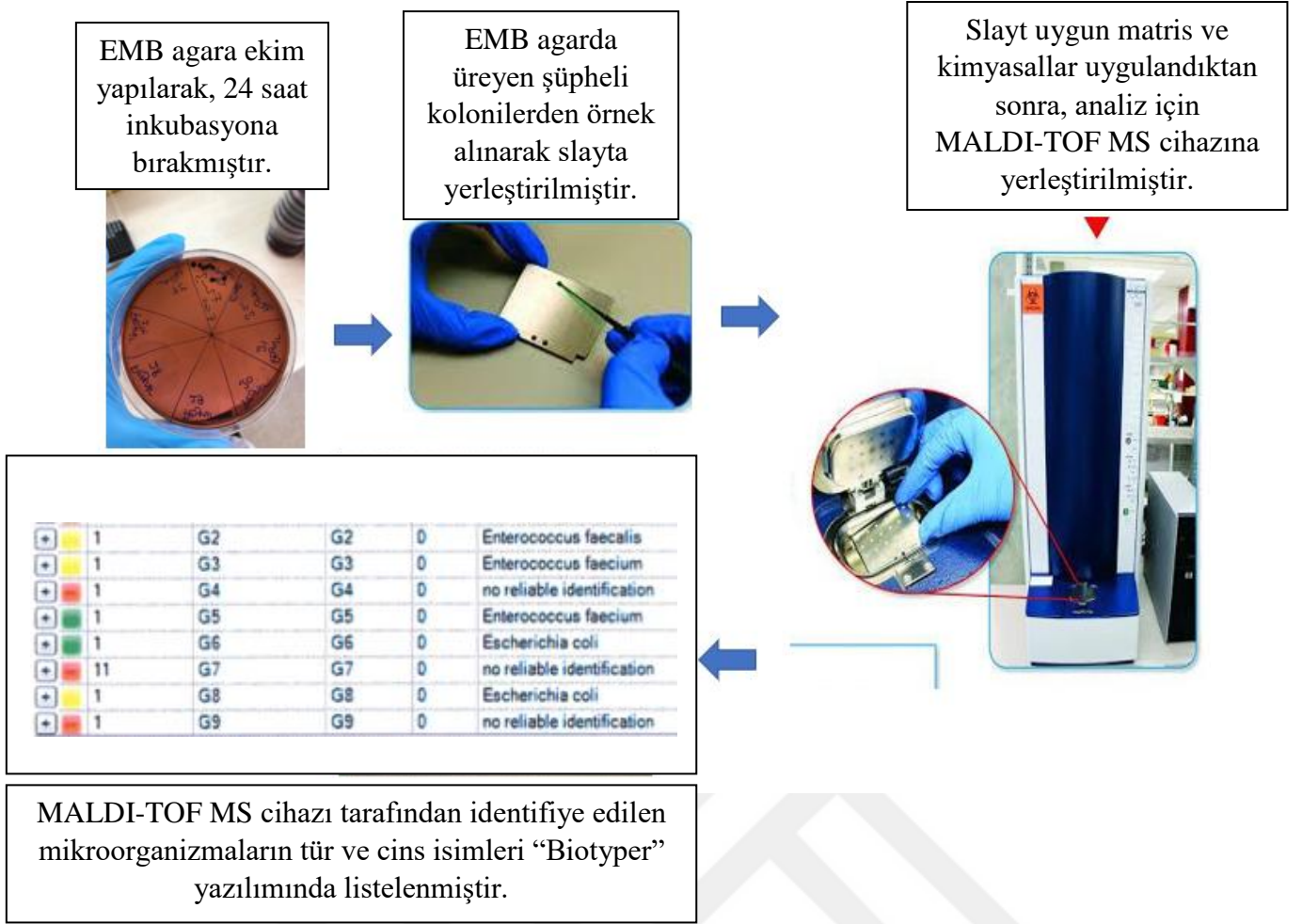
**Şekil 10:** *Enterobacteria* tespiti için Mac Conkey besiyerine yapılan ekim

### 3.1.10 *E.coli* analizi

10 g peynir örneği tartılarak 90 ml triptik soy broth ile  $10^{-1}$  oranında örnek hazırlanmıştır. Örnek dilüsyonları çalışmada gerekli olduğundan  $10^{-2}$  ve  $10^{-3}$ 'lük dilüsyonlar da hazırlanmıştır. Daha sonra falkon kabında yer alan hazırlanmış örnekten 0,5 ml EMB besiyerine enjektör yardımı ile eklenmiş ve öze ile ekimi gerçekleştirilmiştir. Petri kapları 4 bölüme ayrılmıştır ve ektiğimiz örnekler seyreltilerek bu 4 alana ekimi sağlanmıştır. Ekim yapılan besiyerleri  $37^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra metalik, parlak, zeytin yeşili, orta kısmı koyu renkte görülen koloniler *E.coli* olarak değerlendirilmiş, kolonilerden alınan örnekler gram boyama ile boyanmış, doğrulanma MALDI-TOF MS ile yapılmıştır. TGK ilgili yönetmeliğinde, *E.coli* bakterisine ilişkin bir limit yer almadığından, genel tarama amaçlı incelenmiştir.



**Şekil 11:** *E.coli* bakterisinin EMB besiyerine ekimi görüntüsü



**Şekil 12:** MALDI-TOF MS ile ileri tanımlama aşamaları

*E.coli* için, seçti besiyerine ekim yapıldıktan sonra 24 saatlik taze kültürden slayta koloni sürüntü örnekleri yerleştirilmiştir. Koloni yerleştirilmesinin ardından slayt MALDI-TOF cihazına yüklenmiş ve okuma sonucu *E. coli* kolonilere doğrulanmıştır.

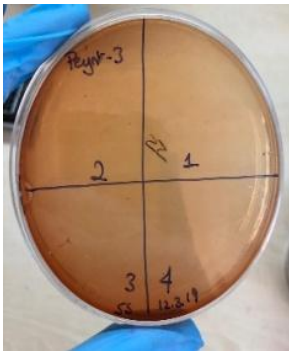
### 3.1.11 *Salmonella spp.* analizi

*Salmonella spp.* tespiti aşamasında ön zenginleştirme işlemi gerekmektedir. *Salmonella spp.* tespiti adına 25 g peynir örneği 225 ml Tryptic Soy Broth ile homojenize edilmiş, bu şekilde ön zenginleştirilmiştir. Ön zenginleştirme işleminde örnekler 37°C’de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Çalışma iki kontrollü olarak ilerletilmiştir.

24 saat ön zenginleştirme için yapılan inkübasyonun ardından selektif katı besiyerine ekim gerçekleştirilmiştir. Burada sıvı besiyerinden alınan 1 ml örnek otomatik pipet yardımıyla Salmonella Shigella Agara aktarılmış daha sonra öze yardımıyla ekimi gerçekleştirilmiştir. Örnekler 37°C’de 24 saatlik inkübasyona bırakılmıştır. Yapılan inkübasyonun ardından petride renksiz ve şeffaf olan *Salmonella spp.* kolonilerine ilişkin doğrulama için MALDI-TOF MS ile ileri analiz yapılmıştır.



Şekil 13:Tryptic Soy Broth

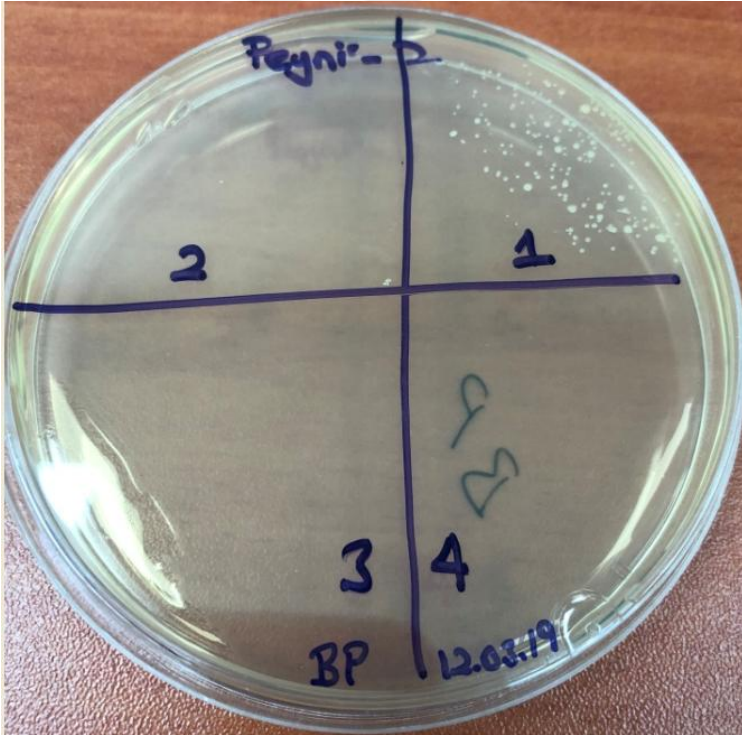


Şekil 14: Peynir örneğinin Salmonella Shigella Agar üzerine ekimi

### 3.1.12 *Staphylococcus aureus* analizi

10 g peynir numunesi tartılarak 90 ml triptik soy broth ile  $10^{-1}$  oranında örnek hazırlanmıştır. Daha sonra falkon kabında yer alan hazırlanmış örnekten 1 ml Baird Parker besiyerine otomatik pipet ile eklenmiş ve baget öze ile ekimi gerçekleştirilmiştir.  $10^{-6}$  ya kadar dilüe edilmiş, Ekim işlemi bütün seyreltiler için aynı şekilde yapılmıştır. Ekimi yapılan besiyerleri, 24-48 saat  $37^{\circ}\text{C}$ 'de inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucunda besiyerinde üreme gözlemlenirse *Staphylococcus aureus* için siyah koloniler ve çevresinde beyaz bir zon halka oluşturması gerekmektedir. (40)

*Staphylococcus aureus* için varlık yokluk durumunun yanında koloni sayımı işlemi gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Şüpheli koloniler MALDI-TOF MS ile doğrulanmalıdır.



Şekil 15: Baird Parker Agarda üreme sonrası görülen üremeler

### 3.1.13 *Listeria monocytogenes* analizi

*L. monocytogenes* aramak için besiyerine ekim öncesi bir zenginleşirme işlemi gerekmektedir. Peynir örnekleri steril koşullarda 25 g tartılarak her bir peynir örneği parçalama işleminden geçirilmiştir. Daha sonra elde edilen peynir örnekleri 225 ml half fraser Broth ile süspansiyon edilerek 24-48 saat boyunca 30°C'de inkübe edilmiştir.

Zenginleştirme işleminin tamamlanmasının ardından 2. Ön zenginleştirme fraser broth ile gerçekleştirilmiştir. 0,1 ml alınan kültür, 10 ml fraser brotha ekilmiştir. Daha sonra örnekler otomatik pipet yardımıyla 1 ml alınarak PALCAM Listeria Selective Agar besiyerine eklenmiş ve bir öze yardımıyla ekimi gerçekleştirilmiştir. PALCAM Listeria Selective Agar besiyerinde 24-48 saat süresince 37°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Besiyerinde siyah zonlu, gri yeşil görünümde, koyu renk merkezli koloniler saptanmaya çalışılmıştır. *Listeria* şüpheli koloniler Gram boyama ve MALDI-TOF MS uygulaması yapılarak doğrulanmalıdır. PALCAM Listeria türleri için seçici bir besiyeridir (Şekil16) (53).

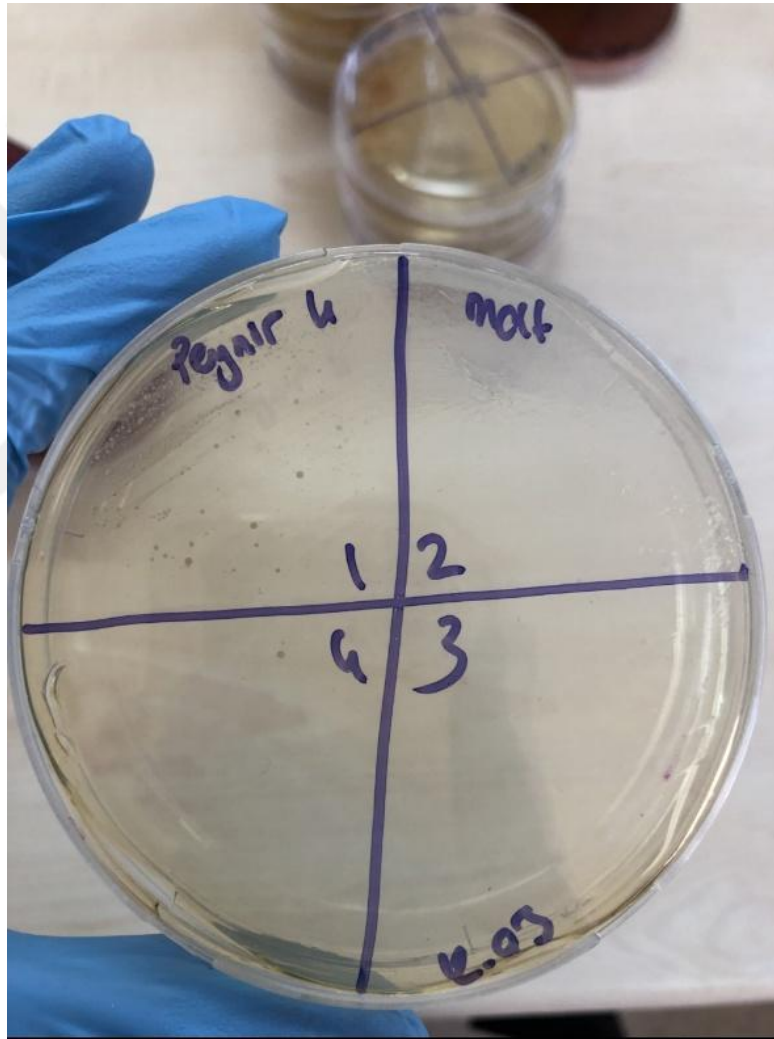


**Şekil 16:** *L. monocytogenes* tespiti için kullanılan besiyeri (53)

### 3.1.14 Maya ve Kf analizi

Ticari olarak elde edilen ME Agar 48 g/l olacak Şekilde distile su ile homojenize edilmiş ve 121°C otoklavda 15 dakika bırakıldıktan sonra 45-50°C'ye kadar soğutulmuştur. Steril koşullarda petri kaplarına dklmŐtur ve donduktan sonra kullanılmıştır.

Peynir numunelerinin  $10^{-1}$ - $10^{-6}$  seyreltilerinden Malt Ekstrakt Agara 1 ml ekilmiştir. 7-21 gün 25 °C'de inkübe edildikten sonra maya ve kf kolonileri sayılmıştır.

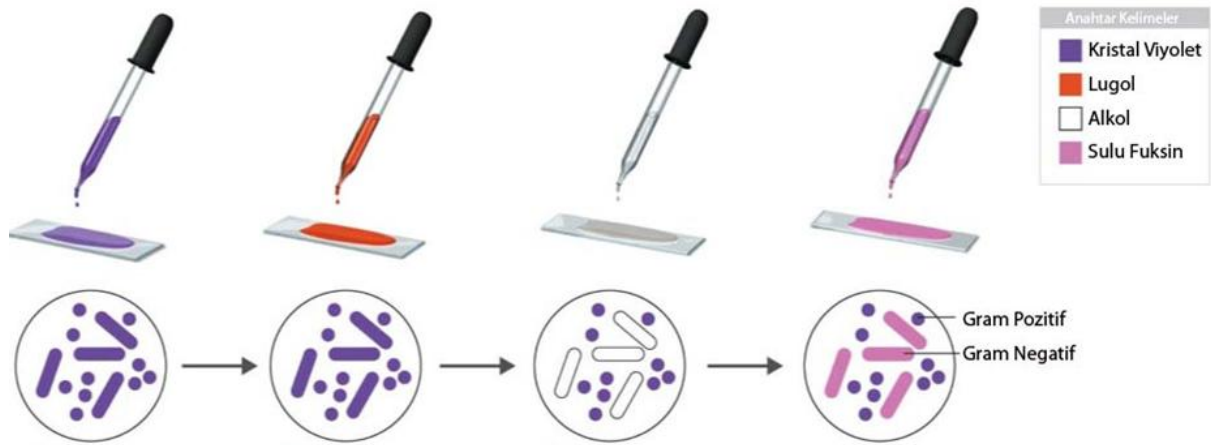


Şekil 17: Malt Ekstrakt Agara yapılan ekim ve üreyen koloniler



### 3.1.15 Gram boyama

Gram boyanacak, preparatların taze kültürlerden hazırlanması gerekmektedir. Hazırlanan ve koloni tespit edilen besiyerlerinden preparat hazırlaması yapılmıştır. Preparatın üzerine kristal viyole uygulanmış ve 1 dakika beklenmiştir. Ardından hazırlanan preparat bol distile suyla yıkanmıştır. Yıkanan preparata lugol çözeltisi uygulanarak 1 dakika beklenmiştir. Preparat tekrar distile su ile yıkanmış ve 10-15 saniye %95'lik etanol uygulanmıştır. Yıkama işlemi tekrar gerçekleştirilmiştir. Daha sonra üzerine sulu fuksin çözeltisi eklenerek kaplanıp ve 30 saniye beklenmiştir. Preparatın son yıkama işlemi gerçekleştirilip havada kurutulmuştur. Kuruma işleminden sonra mikroskopta incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Mor renkte boyanan mikroorganizmalar gram (+), pembe-kırmızı renkte görülen mikroorganizmalar gram (-) olarak değerlendirilmektedir (Şekil 18)(69).



Şekil 18: Gram boyama aşamaları (69)

#### 4. Bulgular

İstanbul piyasasında pazarlarda satışa sunulan 50 adet beyaz peynir içerisinde toplam maya küf bakımınan incelenmiş, gıdalarda hastalık oluşturan bakteriler olan *Enterobacteria*, *E. coli*, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *Samonella spp.* cinsi bakterilerin varlığı ve aynı zamanda 50 adet süt rneği için *Enterobacteria* analizi yapılmıştır.

Tebliğde belirtilen bakteri türleri haricinde genel tespit yapılması adına kanlı ve okolatalı agara da ekim yapılmıştır.

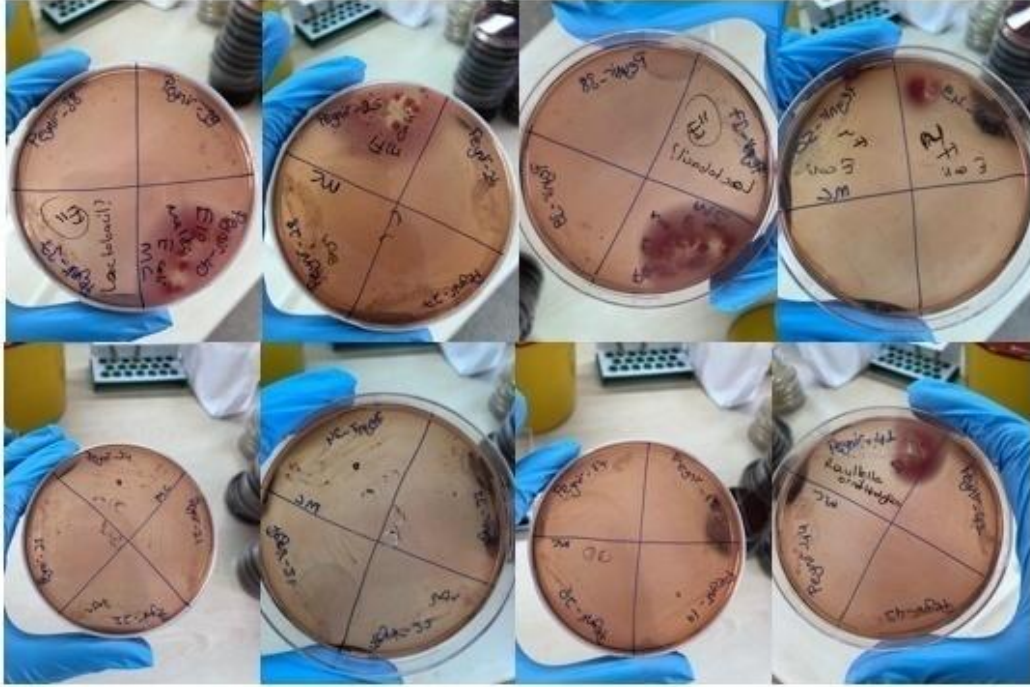
Çalışmamızda 29.12.2011 tarihli ve 28157 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği doğrultusunda patojen mikroorganizmalar ve gıda zehirlenmesi potansiyelleri incelenmiştir. İncelemeye aldığımız besin grubu Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği EK-1’de kendi arasında gruplanmıştır. Çalışmada yer alan pazarların yerleri belirtilmiş olup, pazar isimleri gizli tutulmuştur (Tablo IV).

**Tablo IV:** İncelemeye alınan numunelerin sayıları ve toplandıkları semt pazarlarına göre dağılımı

<b>Numune Alınan Semtler</b>	<b>Peynir Numuneleri</b>	<b>Süt Numuneleri</b>
<b>Kocamustafapaşa</b>	3	-
<b>Etiler</b>	5	-
<b>Bostancı</b>	-	3
<b>Küçükçekmece</b>	2	4
<b>Ataşehir</b>	5	3
<b>Pendik</b>	5	5
<b>Maltepe</b>	3	4
<b>Kadıköy</b>	-	6
<b>Bakırköy</b>	4	4
<b>Sancaktepe</b>	3	5
<b>Bağcılar</b>	4	3
<b>Sarıyer</b>	5	6
<b>Fındıkzade</b>	7	5
<b>Beşiktaş</b>	4	2

Toplanan süt ve peynir numuneleri üzerinde analizler gerçekleştirerek Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyoloji Kriterler Yönetmeliği içerisinde yer alan kriterler doğrultusunda değerlendirilmiştir.

İncelenen 50 adet süt örneğinin içerisinde *Enterobacteriaceae* ait bazı yapılar gözlemlenmiştir.



**şekil 19:** Enterobacteriaceae tayini için Mac Conkey Agar zerine yapılan ekimler ve üremeler

İncelemeye aldığımız süt rneği üzerinde maya-küf ve *Enterobacteriaceae* tayini yapılmıştır.

Bunun zerine koloniler sayılmış ve Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği içerisinde yer alan birimler doğrultusunda hesaplamaları yapılarak aşağıdaki tabloya eklenmiştir.

**Tablo V:** Süt numunelerinde yer alan koliform bakteri ve maya-küf analiz sonuçları

<b>Süt Numuneleri</b>	<b>Maya-küf (kob*)</b>	<b>Koliform (kob*)</b>
<b>Süt-1</b>	1,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,4 x 10 kob/mL
<b>Süt -2</b>	2,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -3</b>	1,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,0 x 10 kob/mL
<b>Süt -4</b>	2,0 x 10 kob/g	1,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -5</b>	1,3 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -6</b>	1,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -7</b>	1,9 x 10 <sup>3</sup> kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -8</b>	<100 kob/g	1,6 x 10 kob/mL
<b>Süt -9</b>	1,7 x 10 <sup>2</sup> kob/g	2,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -10</b>	2,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -11</b>	<100 kob/g	1,0 x 10 kob/mL
<b>Süt -12</b>	<100 kob/g	2,2 x 10 kob/mL
<b>Süt -13</b>	3,1 x 10 kob/g	2,3 x 10 kob/mL

<b>Süt -14</b>	<100 kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -15</b>	1,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g	2,6 x 10 kob/mL
<b>Süt -16</b>	1,4 x 10 <sup>2</sup> kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -17</b>	1,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -18</b>	<100 kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -19</b>	1,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g	2,2 x 10 kob/mL
<b>Süt -20</b>	3,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -21</b>	<100 kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -22</b>	1,5 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,7 x 10 kob/mL
<b>Süt -23</b>	<100 kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -24</b>	<100 kob/g	1,3 x 10 kob/mL
<b>Süt -25</b>	1,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -26</b>	<100 kob/g	1,4 x 10 kob/mL
<b>Süt -27</b>	<100 kob/g	2,3 x 10 kob/mL
<b>Süt -28</b>	2,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,1 x 10 kob/mL

<b>Süt -29</b>	1,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,5 x 10 kob/mL
<b>Süt -30</b>	1,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,2 x 10 kob/mL
<b>Süt -31</b>	<100 kob/g	2,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -32</b>	3,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,6 x 10 kob/mL
<b>Süt -33</b>	2,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g	< 100 kob/mL
<b>Süt -34</b>	1,7 x 10 <sup>2</sup> kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -35</b>	3 x 10 <sup>2</sup> kob/g	4,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -36</b>	1,3 x 10 <sup>2</sup> kob/g	3,2 x 10 kob/mL
<b>Süt -37</b>	<100 kob/g	<100 kob/mL
<b>Süt -38</b>	1,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,7 x 10 kob/mL
<b>Süt -39</b>	2,2 x 10 kob/g	1,5 x 10 kob/mL
<b>Süt -40</b>	1,4 x 10 kob/g	3,3 x 10 kob/mL
<b>Süt -41</b>	1,8 x 10 <sup>1</sup> kob/g	1,6 x 10 kob/mL
<b>Süt -42</b>	<100 kob/g	1,8 x 10 kob/mL
<b>Süt -43</b>	2,9 x 10 <sup>2</sup> kob/g	3,6 x 10 kob/mL

<b>Süt -44</b>	2,1 x 10 <sup>3</sup> kob/g	1,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -45</b>	<100 kob/g	2,9 x 10 kob/mL
<b>Süt -46</b>	1,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g	4,1 x 10 kob/mL
<b>Süt -47</b>	1,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,3 x 10 kob/mL
<b>Süt -48</b>	<100 kob/g	1,3 x 10 kob/mL
<b>Süt -49</b>	2,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,8 x 10 kob/mL
<b>Süt -50</b>	3,0 x 10 <sup>2</sup> kob/g	1,9 x 10 kob/mL
<b>En az miktar**</b>	1,4 x 10 kob/g	1,0 x 10 kob/mL
<b>En çok miktar***</b>	2,1 x 10 <sup>3</sup> kob/g	4,1 x 10 kob/mL

\*kob: Koloni Oluşturan Birim / Ulusal İsimlendirme

CFU: Colony Forming Unit / Uluslararası İsimlendirme

\*\* Tabloya göre, numunelerde tespit olunan en az küf-maya / Koliform miktarı

\*\*\* Tabloya göre, numunelerde tespit olunan en çok küf-maya / koliform miktarı

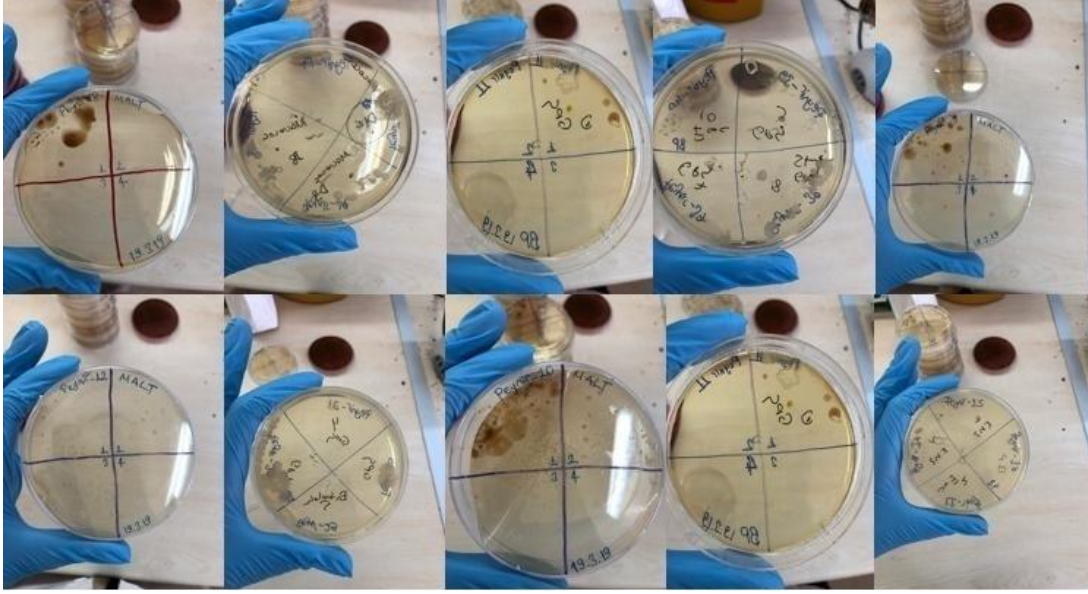
Süt örneklerinde toplam maya-küf sayısı en düşük 1,4 x 10 kob/g, en yüksek 2,1 x 10<sup>3</sup> kob/g olarak bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre maya-küf sayısı ile ilgili limit bulunmamaktadır.



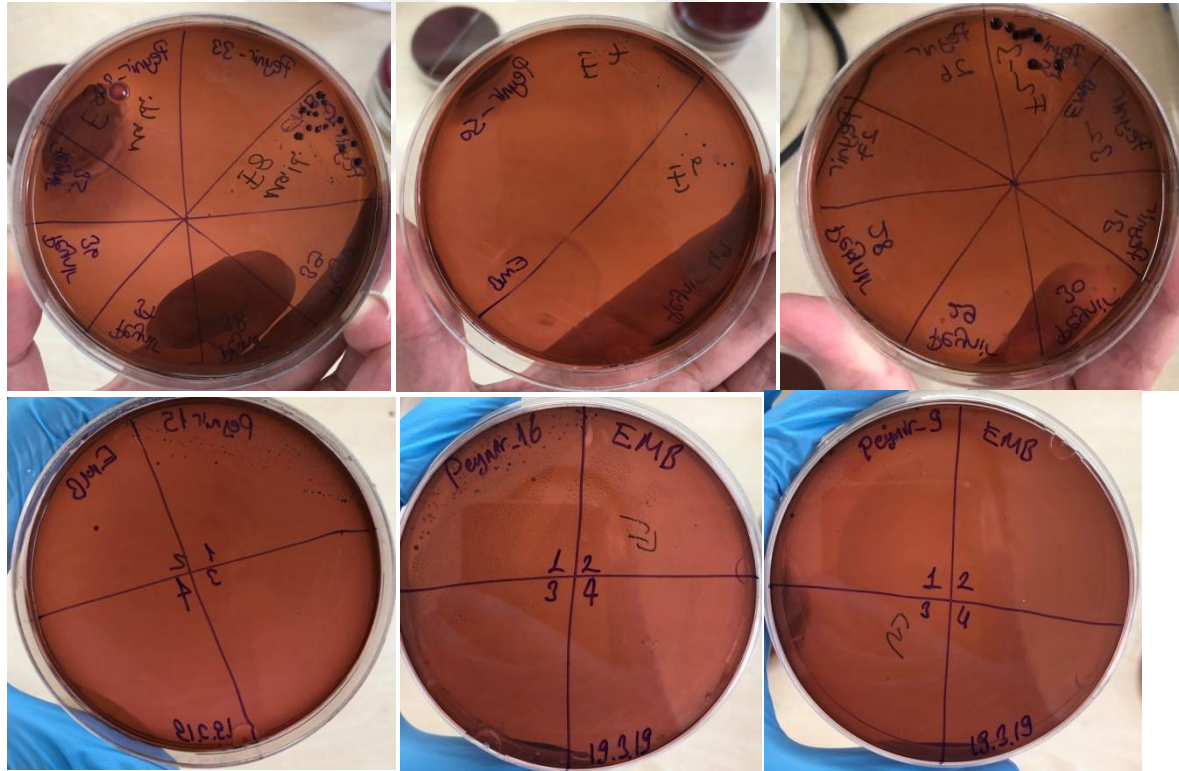
Koliform grubunda yer alan mikroorganizmalar sütün aromasını tadını değiştirmekte ve laktozu parçalayarak gaz açığa çıkarmaktadırlar. Bazı türleri ise insan sağlığına olumsuz etki meydana gıda üretim süreçlerinde istenmeyen bakterilerdendir. Tüketime hazır bir besinde koliform grubunda yer alan mikroorganizmaların bulunması, gıda hijyenine önem verilmediğine, gıda sanitasyonunun uygun koşullarda yapılmadığına, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarına, üretim sürecinin bir aşamasında kontaminasyon olduğuna işaret eder.

Süt örneklerinde gerçekleştirilen analiz sonucu koliform bakteriye raslandığı gözlemlenmiştir. Çalışmamızda koliform grubundaki mikroorganizma sayısı en düşük  $1,0 \times 10$  kob/mL ve en yüksek  $4,1 \times 10$  kob/mL olarak tespit edilmiştir.

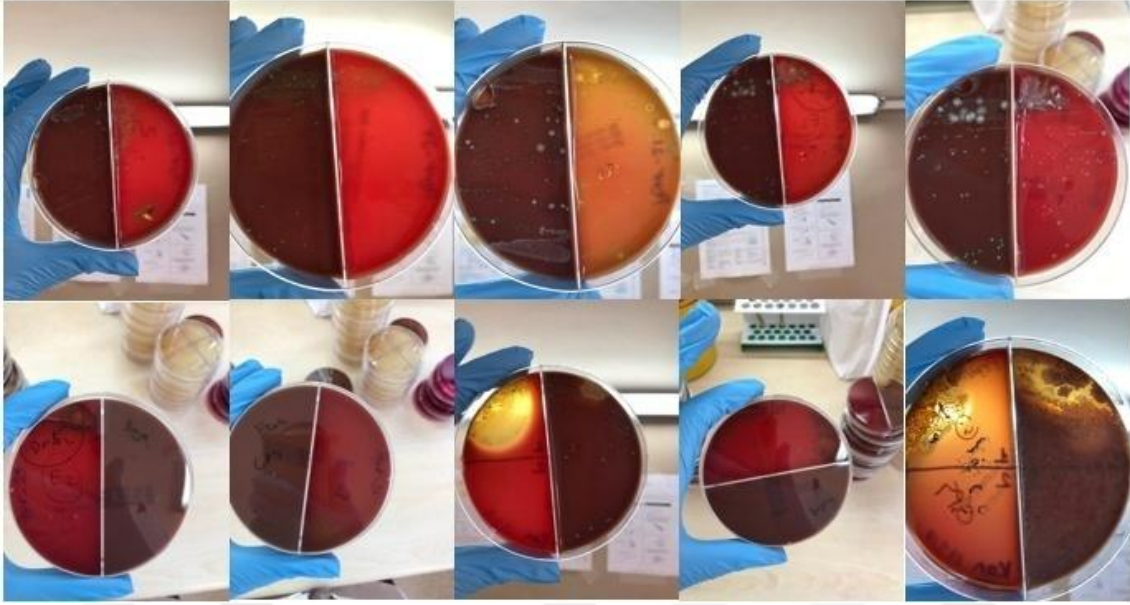
Peynir örneklerinin 24'ünde (%48) viridans streptokoklar, 6'sında (%12) *Citrobacter freundii*, 14'ünde (%28) *Enterococcus faecium*, 3'ünde (%6) *Enterococcus faecalis*, 2'sinde (%4) *Klebsiella oxytoca*, 2'sinde (%4) *Klebsiella pneumoniae*, 8'inde (%16) *E.coli*, 7'sinde (%14) *Lactobasiller*, 24'ünde (%48) Koagulaz Negatif Stafilokoklar, 5'inde (%10) *Bacillus sp.* tespit olunmuştur.



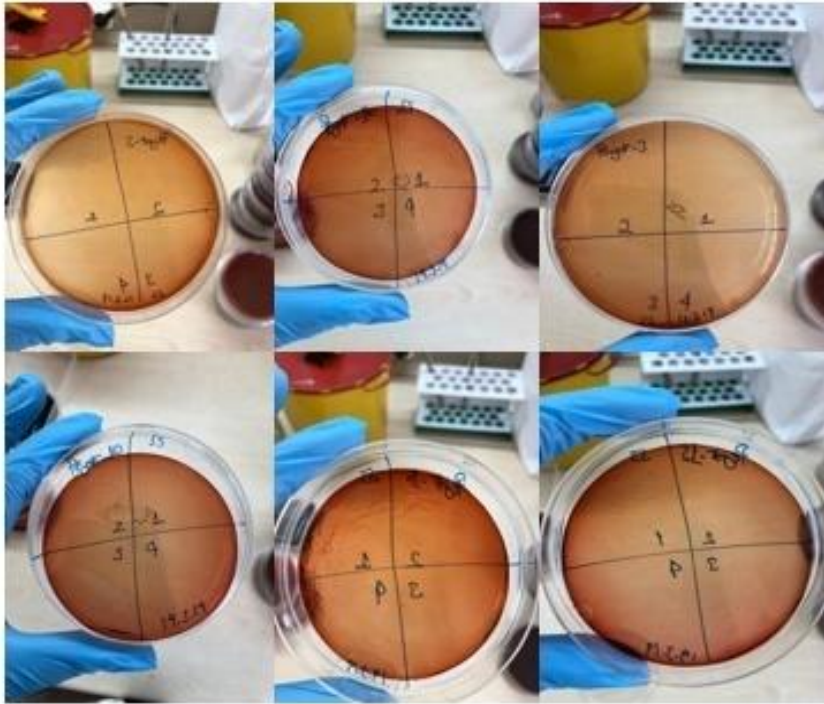
Şekil 20: Malt Ekstrakt besiyeri içerisinde ekimi yapılan peynir örnekleri



Şekil 21: *E.coli* tayini için EMB besiyerine ekilen peynir örnekleri



**Şekil 22:** Gram pozitif ve gram negatif bakterilerinin tayini için Kanlı Agar ve Çikolatalı Agar üzerine ekimi yapılan peynir örnekleri



**Şekil 23:** SS Agar üzerine ekim yapılan peynir örnekleri

İncelemeye aldığımız peynir örnekleri üzerinde maya-küf ve tayini yapılmıştır ve sayım yapılarak aşağıdaki tabloya eklenmiştir.

**Tablo VI:** Peynir numunelerinde yer alan maya-küf analiz sonuçları

<b>Peynir Numuneleri</b>	<b>Maya-küf</b>
<b>Peynir-1</b>	1,8 x 10 kob/g
<b>Peynir-2</b>	1,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-3</b>	2,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-4</b>	1,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-5</b>	2,2 x 10 kob/g
<b>Peynir-6</b>	2,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-7</b>	3,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-8</b>	1,3 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-9</b>	2,9 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-10</b>	1,9 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-11</b>	3,4 x 10 <sup>4</sup> kob/g
<b>Peynir-12</b>	2,1 x 10 kob/g

<b>Peynir-13</b>	<100 kob/g
<b>Peynir-14</b>	2,9 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-15</b>	1,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-16</b>	1,5 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-17</b>	2,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-18</b>	1,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-19</b>	<100 kob/g
<b>Peynir-20</b>	1,4 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-21</b>	2,4 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-22</b>	3,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-23</b>	<100 kob/g
<b>Peynir-24</b>	2,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-25</b>	1,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-26</b>	1,9 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-27</b>	<100 kob/g

<b>Peynir-28</b>	2,0 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-29</b>	2,3 x 10 <sup>4</sup> kob/g
<b>Peynir-30</b>	1,9 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-31</b>	2,4 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-32</b>	1,7 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-33</b>	<100 kob/g
<b>Peynir-34</b>	2,2 x 10 kob/g
<b>Peynir-35</b>	1,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-36</b>	1,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-37</b>	1,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-38</b>	2,3 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-39</b>	<100 kob/g
<b>Peynir-40</b>	2,6 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-41</b>	1,8 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-42</b>	2,7 x 10 <sup>2</sup> kob/g

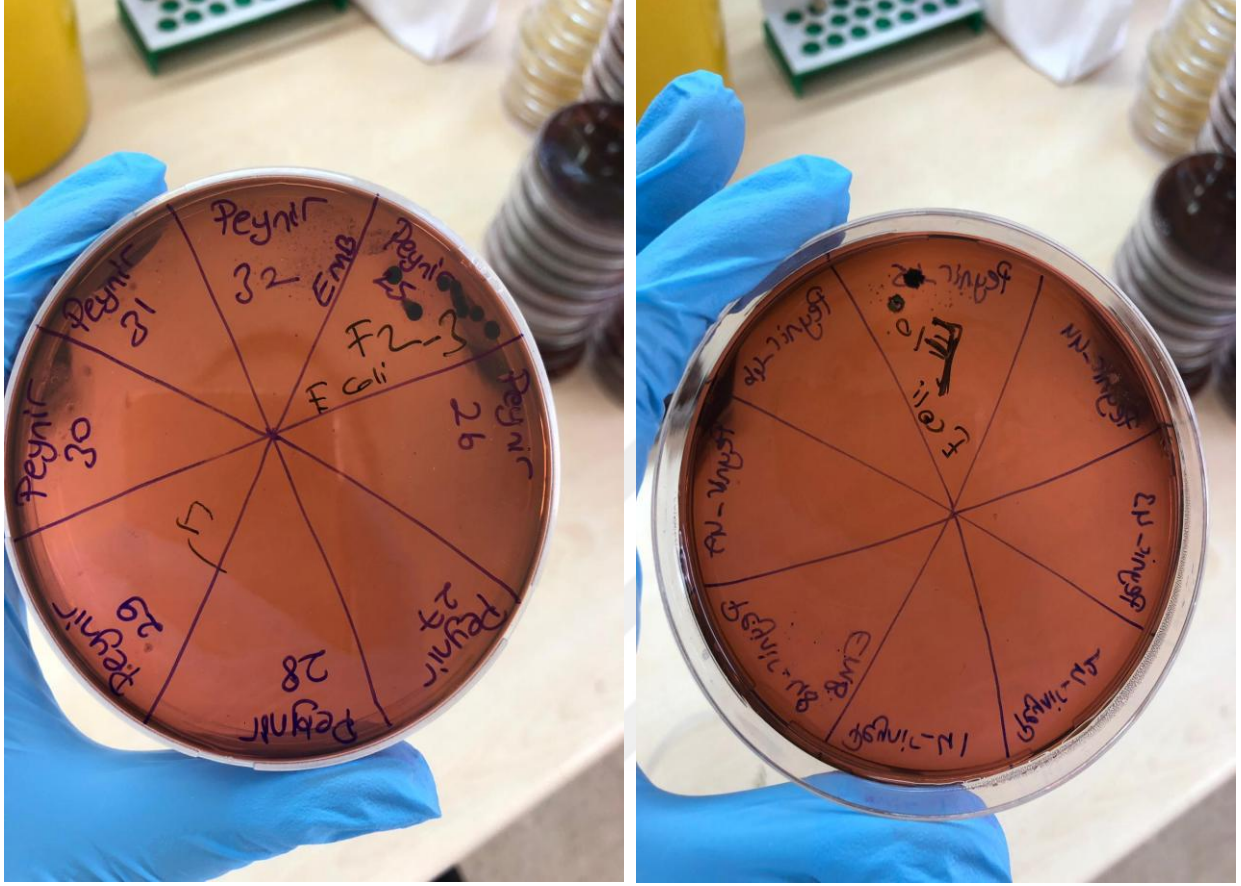
<b>Peynir-43</b>	<100 kob/g
<b>Peynir-44</b>	2,1 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-45</b>	3,0 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-46</b>	2,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-47</b>	3,2 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-48</b>	1,3 x 10 <sup>2</sup> kob/g
<b>Peynir-49</b>	3,0 x 10 kob/g
<b>Peynir-50</b>	<100 kob/g
<b>En az miktar*</b> ( )	1,8 x 10 kob/g
<b>En çok miktar**</b>	3,4 x 10 <sup>4</sup> kob/g

\* Peynir numunelerinde saptanan en düşük maya-küf miktarı

\*\* Peynir numunelerinde saptanan en yüksek maya-küf miktarı

Peynir numunelerinde tespit ettiğimiz toplam maya-küf sayısı en düşük 1,8 x 10 kob/g en yüksek 3,4 x 10<sup>4</sup> kob/g şeklindedir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre peynirler için maya-küf bakımından limit bulunmamaktadır.

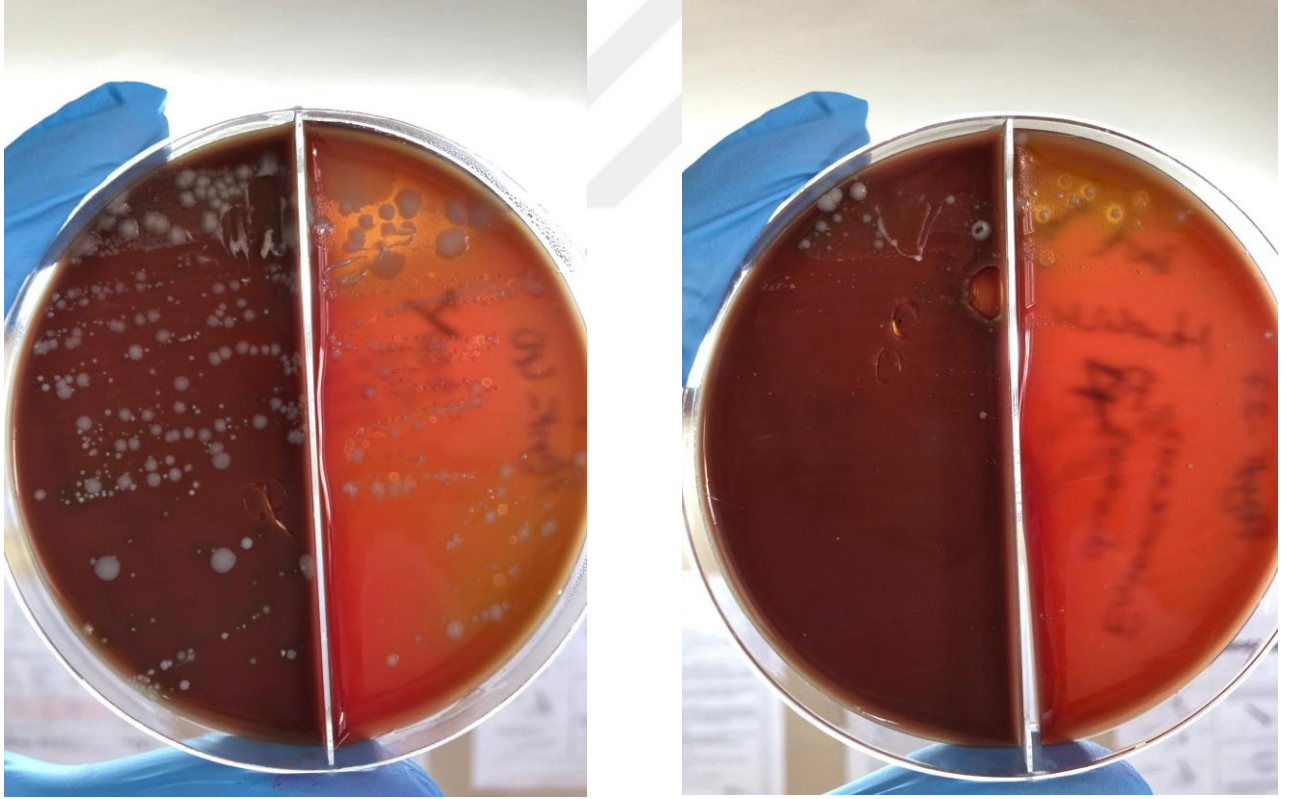
İncelediğimiz 50 adet beyaz peynir numunesinin 8 tanesinde (% 16) *E. coli* tespit olunmuştur. *E. coli* varlığı, fekal kontaminasyonu işaret etmektedir.



Şekil 24: Peynir numunelerinin EMB besiyerine ekimi sonucu saptanan *E. coli* kolonileri



*S. aureus* toksinleri aktivitesini 100 °C'de 30 dakika koruyabildiğinden, *S. aureus* 'un patojenitesi oldukça yüksektir. *S. aureus*'a süt ve süt ürünlerinde sıkça rastlanmakta ve *S. aureus* peynir yapım sürecinde gelişerek toksin üretmekte ve peynirlerden kaynaklanan *S. aureus* zehirlenmeleri görülmektedir. Besinlerde, *S. aureus* sayısı  $10^5$ /g'ın üzerine çıktığında toksin riski oluşmaktadır. *S. aureus* gıdalara genellikle çalışan personel vasıtasıyla ( eller, öksürme, hapşırma vb. yollarla ) geçebilmektedir. TGK ilgili yönetmeliğine göre peynir çeşitlerinde *S. aureus* bulunmaması gerekmektedir. İncelediğimiz peynir örneklerinin hiçbirinde *S. aureus*'a rastlanmamıştır. Ancak 50 adet peynir örneğinin 11 tanesinde (% 22) streptokok tespit edilmiştir.

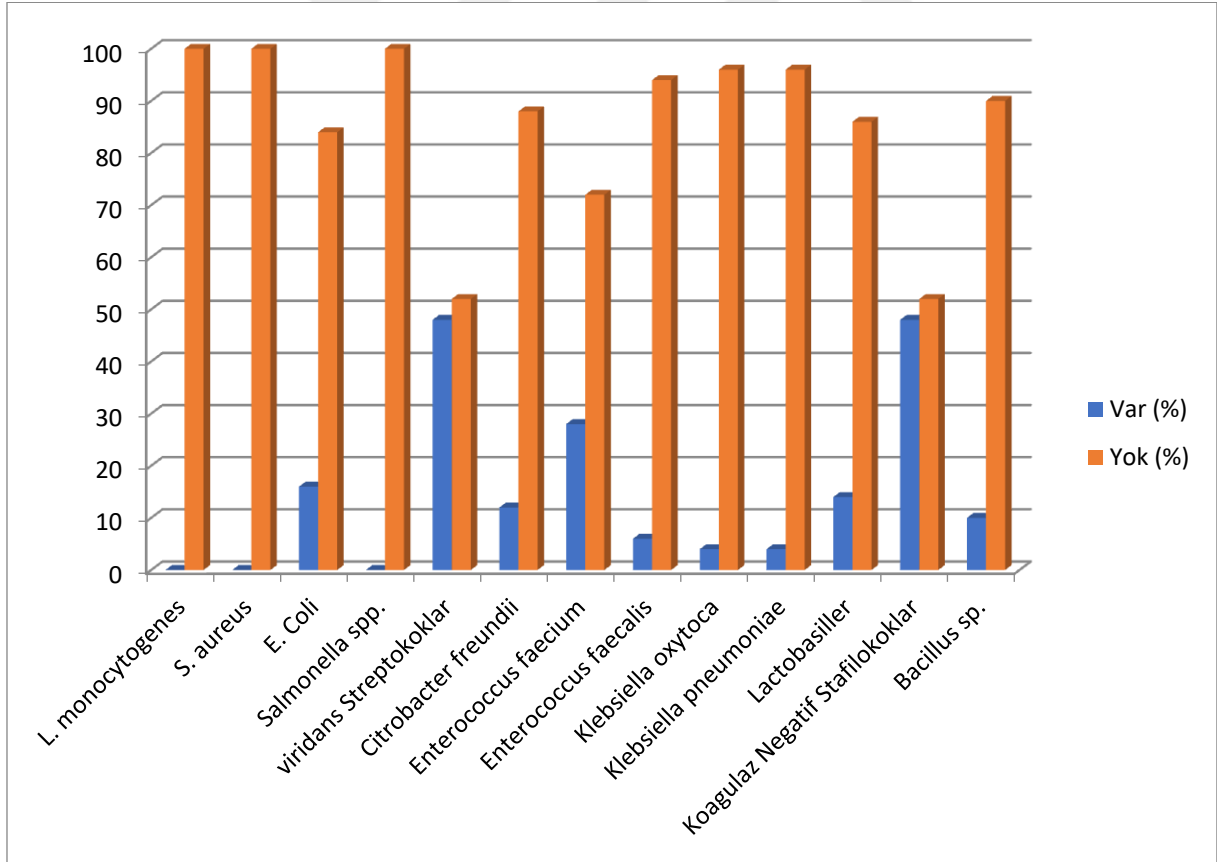


**Şekil 25:** Kanlı - Çikolatalı Agara ekim sonucunda peynir numunelerine ait üreyen streptokok kolonilerine ait görüntüler

*L. monocytogenes* +1 °C'nin altındaki sıcaklıklarda bile üremeyebilen, 72°C'den daha düşük ısılardaki pastörizasyonda elimine edilemeyen, % 30'un üzerinde morbiditesi olan bir mikroorganizmadır. TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği' ne göre 25 g peynirde *L. monocytogenes* bulunmaması istenmektedir (28). İncelediğimiz 50 peynir numunesinin hiçbirinde *L. monocytogenes* saptanmamıştır.

Çalışmamızda incelediğimiz 50 peynir örneğinin hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit olunmamıştır. TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği' ne göre peynirlerde *Salmonella spp.* bulunmamalıdır (28). Tifo ve paratifo hastalıklarının etkeni, besin zehirlenmelerine neden olan mikroorganizmalar *Salmonella spp.* gurubunda yer alır. *Salmonella* türlerinden hiçbirinin, besinlerde bulunmaması gerekmektedir.

**Tablo VII:** Yapılan analiz sonucunda peynir örneklerinde tespit olunan bakterilerin yüzdesi



## 5. Tartışma ve Sonuç

İnsanların hayatlarını devam ettirebilmesi için sağlıklı ve dengeli beslenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda toplum sağlığı açısından da bakılırsa, ülkenin refah düzeyinin yükselmesi, ekonomik ve sosyal yönden ilerlemesi için uygun koşullarda üretilip satışa sunulan besin değeri yüksek gıdaların tüketilmesinin önemi büyüktür. Ancak vurgulandığı gibi, besinlerin besleyicilik özelliklerinin yanı sıra gıda güvenilirliği, gıdanın hijyeni oldukça önemlidir.

Marmara Üniversitesi Hastanesi'nde yapılan çalışmada %42,9'unun (70) gıda zehirlenmesi olduğu belirtilmiştir. Burkina Faso'da iki üniversite hastanesine zehirlenme nedeni ile başvuran olguların %12,1'inin gıda zehirlenmesi olduğu bildirilmiştir. Gıda zehirlenmesinin en sık et, tavuk ve süt ürünlerinde ile olduğu bildirilmiştir (71).

Günün en önemli öğünü olan kahvaltıda yoğun olarak tüketilen beyaz peynirin, hızlı tüketilen sandviç benzeri gıdalar arasında, pizzalarda, lezzet katıcı olarak ana öğün yemeklerinde, hatta tatlı çeşitlerinde dahi yaygın kullanımına ilaveten, çocuklar, gençler ve yetişkinler gibi her yaş grubuna hitap etmesi bakımından önemli gıdalardan olduğu, sütün ise bebekler için mama yapımında, çocuklar tarafından sade ya da aromalı olarak, yetişkinler tarafından aromalı çeşitli içecekler hazırlanmasında yoğun olarak kullanılan gıdalardan olduğu açıktır.

Besleyicilik, içerdiği vitamin, mineraller ve probiyotikler bakımından oldukça önemli olan ve her öğünde her yaş grubunca sıklıkla tüketilen süt ve fermente gıdalardan olan beyaz peynirin, uygun ortamlarda üretilmemesi, satışa sunulan ana kadarki süreçte gerekli soğuk zincir uygulama kurallarına bağlı kalınmadan saklanması ve satışa sunulması ile zehirlenme potansiyelinin artması, hem halk sağlığını hem de adli bilimleri yakından ilgilendiren önemli bir durum haline gelmektedir.

Dolayısıyla yaptığımız çalışmada, İstanbul Avrupa ve Anadolu yakasında 14 semtte kurulan semt pazarlarından toplanan 50 süt ve 50 beyaz peynir örneklerindeki mikrobiyolojik kalitenin analiz edilerek, gıda zehirlenmesine sebebiyet verebilecek mikroorganizmalar açısından adli bilimler ve halk sağlığı çerçevesinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca incelenen mikroorganizmalar bakımından elde edilen sonuçlara göre tüketicilerin dikkat etmesi gereken hususların ortaya çıkarılması da hedeflenmiştir. Semt pazarlarında, paketli gıdalara nazaran daha iptidai koşullarda satışa sunulan gıdaların, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre uygunluklarının mikrobiyolojik analizlerle değerlendirilmesi ve önerilerde bulunulması amaçlanmıştır.

İstanbul Avrupa ve Anadolu yakasındaki semt pazarlarında yaptığımız araştırmada süt ve beyaz peynir örneklerinin mikrobiyal yükü tespit edilerek, bulgularımız yurt içindeki ve yurt dışındaki çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

29.12.2011 tarihli, 28157 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği doğrultusunda İstanbul'daki semt pazarından toplanan 50'şer süt ve peynir örneğinin analizi yapılmıştır. Ambalajsız peynir satışı 08.02.2015 tarihli 29261 sayılı resmi gazetede Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yayınlanan, Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre yasaklanmış olsa da, pazarlarda satılan peynirlerin ambalajsız olduğu dikkat çekmiştir.

Farklı kıvamda ve karışık sütleri içeren beyaz peynir örnekleri ve plastik şişelerde satılan sütlerin içerisinde yer alan mikroorganizmaların bazılarının adı Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde adı yer almamaktadır. Bu bakterilerin, özellikle enterik kökenli bakterilerin varlığının gıda zehirlenmesi etkeni olarak değerlendirilmelerinin gerektiği, TGK ilgili yönetmeliğe bu mikroorganizmalarla ilgili eklemeler yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Aksi takdirde gıda zehirlenmesine neden olabilecek, mikrobiyal hastalık bulaştırma etkeni olan gıdaların gözardı edilmesinin olası olduğu

düşünülmektedir. Hatta, TGK ilgili yönetmeliğe bu mikroorganizmalarla ilgili eklemeler yapılmasının yanısıra, miktar-koloni sayısına bağlı patojenitelerinin ve limitlerinin de sonraki çalışmalarla değerlendirilmesinin gerektiği düşünülmüştür.

Beyaz peynir analizleri ile ilgili olarak, özellikle Türkiye'nin farklı coğrafi kesimlerinde satışa sunulan özel, yöresel peynirler bakımından çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte ülkemizde, semt pazarlarında daha iptidai koşullarda üretilip, satışa sunulan beyaz peynirlere ilişkin yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Çalışmamızda, 50 peynir örneği *S. aureus*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Enterobacteriaceae*, *Salmonella spp.*, mantar ve küfler bakımından araştırılmıştır. Bu numunelerin hiçbirinde *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.* tespit olunmamıştır. Ancak peynir örneklerinin % 48'inde (24 örnek) viridans streptokoklar, %12'sinde (6 örnek) *Citrobacter freundii*, %28'inde (14) *Enterococcus faecium*, %6'sında (3 örnek) *Enterococcus faecalis*, %4'ünde (2 örnek) *Klebsiella oxytoca*, %4'ünde (2 örnek) *Klebsiella pneumoniae*, %16'sında (8 örnek) *E. coli*, %14'ünde (7 örnek) *Lactobasiller*, %48'inde (24 örnek) Koagulaz Negatif Stafilocoklar, %10'unda *Bacillus sp.* tespit olunmuştur. 50 süt örneğinin %48'inde (24 örnek) Viridans streptokoklar, %4'ünde (2 örnek) Koagulaz Negatif Stafilocoklar tespit olunmuştur.

Çalışmamızda 50 peynir örneğinin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit olunmamıştır.

Gülmez ve Güven inceledikleri 323 peynir örneğinin 3 adedinde *L. monocytogenes* tespit etmiştir (72). Akkaya ve Alisharlı yaptıkları çalışmada Afyonkarahisar' da tüketime sunulan 100 adet peynir örneğinin 6 tanesinde (% 6) *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir (67).

Keskin ve ark., İstanbul'da çeşitli kaynaklardan temin ettikleri 50 beyaz peynir örneğinin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit etmemişlerdir (73).

Ceylan ve Demirkaya, Erzurum ilinde satışı sunulan peynirlerden temin ettiği 29 beyaz peynir örneğinden sadece 1 tanesinde (% 3,45) *L. monocytogenes* bulmuşlardır (74).

Büyükyörük ve ark. Aydın ilinde çeşitli kaynaklarda satışı sunulan peynirlerden 58 peynir örneğinin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit etmemişlerdir (75).

Urhan ve ark. Ankara'da çeşitli kaynaklardan elde ettikleri 50 adet beyaz peynir örneğinin 2 tanesinde (% 4) *L. monocytogenes* ürediğini tespit etmiştir (76).

Akarca ve ark. 2015 yılında, Afyonkarahisar ilinde 5 ayı süt tesisinden temin ettikleri 600 peynir örneğinin 69'unda (%11,5) *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir (77). Çağlayan 2016 yılında yaptığı çalışmasında İstanbul'da incelediği 50 adet beyaz peynir numunesinin 11'inde (% 22) *L. monocytogenes* saptamıştır (78).

*L. monocytogenes* etkeninin hayvan çiftliklerindeki üretim materyallerinden ve işlemedeki muhtelif yüzeylerden bulaşabileceği, süt üretim aşamasında kullanılan cihaz ve ekipmanlar, peynir salamura düzenekleri, preslerin ve peynir yıkama düzenekleri de *L. monocytogenes*' in izole edilebileceği kaynaklar olabilir. *L. monocytogenes*, patojenitesi kişilerin yaşına ve immunité durumlarına bağılı olarak değişen birçok faktöre bağılı olmakla birlikte, tüm dünyada ciddi sağlık sorunlarına yol ačan bakterilerden biridir.(78)

Araştırmamızda çalışılan hiçbir numunede *L. monocytogenes* tespit edilmemesi, halk sağlığı ve adli bilimler açısından oldukça olumlu bulunmuştur. Bu bağlamda çalışma sonuçlarımız, Keskin ve ark. çalışması (73) ve Büyükyörük ve ark. çalışması (75) ile paralellik gösterirken, sıralanan diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Çalışmamızda *L. monocytogenes* bulunmaması, pazarlarda satışı sunulan peynir ve sütlerin kaliteli üretim zinciri ve saklanma-taşıma proseslerinden geçtiğini düşündürebilir. Ancak, numune sayısı çok daha fazla olsa idi sonucun aynı biçimde kalıp kalmayacağı da tartışmaya açık olup, çalışmamız numune sayısı artırılarak geliştirilebilir.

Tüm bunların haricinde, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde göre; peynirlerde *S. aureus* mikroorganizmasının 25g-ml örnekte hiç bulunmaması gerekirken, Avrupa birliği tarafından yayınlanan Uluslararası Süt Ürünleri Mikrobiyolojik Kriterleri, taze peynirde 10 kob/g *S. aureus* bakterisini iyi kaliteli-kabul edilebilir kalite sınırında olarak değerlendirirken, taze peynirde 10<sup>2</sup> kob/g kabul edilebilir-kabul edilemez kalite sınırında olarak değerlendirmektedir. Bu bağlamda süt ve süt ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesinde kullanılan mikrobiyolojik limitler oldukça çok tartışılan konulardandır. Yeni Zelanda'daki mikrobiyolojik limitler ile ülkemizdeki ile paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda 50 peynir örneğinin hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit olunmamıştır.

*Salmonella spp.* tüm dünyada, ölüm olgusunu en fazla oluşturan gıda zehirlenmesine sebep olan bakterilerdendir. Turantaş ve ark. (79) inceledikleri 38 peynir örneğinin hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit etmemişlerdir.

Uğur 2001 yılında yürüttüğü çalışmada, Muğla ilinde incelediği 26 adet peynirin hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit etmemiştir (80).

Şahan ve ark. 2003 yılında Urfa peynirleri üzerinde yaptığı çalışmada, 30 peynir örneğinin hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit etmemişlerdir (81). Aygün ve ark. 2005 yılında Hatay ilinin Antakya ilçesinde satışa sunulan peynirlerden topladığı 50 örnekten hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit etmemişlerdir (82). Keskin ve ark. 2006 yılında, İstanbul'da çeşitli kaynaklardan temin ettikleri 50 beyaz peynir örneğinin hiçbirinde *Salmonella spp.*'nin bulunmadığını tespit etmiştir (73). Akkaya ve Alişarlı 2006 yılında yaptıkları çalışmalarında Afyonkarahisar ilinden temin ettikleri 100 adet peynir örneğinin % 2'sinde *Salmonella spp.* tespit etmişlerdir (67).

Kahraman ve ark. 2010 yılında Türkiye'nin 6 ilindeki süpermarketlerden temin ettikleri 280 peynir örneğinin %1.9'unda *Salmonella spp.* tespit etmişlerdir (83). Urhan ve ark. 2012

yılında Ankara’da çeşitli kaynaklardan temin ettikleri 50 adet beyaz peynir örneğinin hiçbirinde *Salmonella spp.* tespit etmemişlerdir (76).

Çağlayan 2016 yılında yürüttüğü çalışmasında İstanbul’da incelediği 50 adet beyaz peynir örneğinin hiçbirinde *Salmonella spp.*’nin bulunmadığını tespit etmiştir (78).

Koçak (2014) Aydın ilinde satışa sunulan peynirlerden 120 örnek toplamış olup, hiçbirinde *Salmonella spp.*’nin bulunmadığını tespit etmiştir (84).

Ülkemizde yürütülen peynir hijyeni çalışmalarının büyük kısmında, *Salmonella spp.* bulunmamasına rağmen, Fransa gibi gelişme ve endüstrileşme düzeyi yüksek ülkelerde ve diğer ülkelerde kayıtlara geçen besin kaynaklı hastalıklar arasında süt ve süt ürünlerine bağlı zehirlenme oranlarının belirlenmesi adına yapılan çalışmada değişik oranlarda *Salmonella spp.* tespit edilmiştir (85).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği’ne göre peynirlerde *Salmonella* bulunmaması gerekmektedir. Bu bağlamda, incelediğimiz tüm örnekler Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği’nin *Salmonella* ile ilgili parametrelerine uymakta olup, Türkiye’de yürütülen çalışmaların çoğu ile paralellik gösterdiği anlaşılmıştır. Akkaya ve Alisharlı tarafından yürütülen ve Kahraman ve ark. tarafından yürütülen ve çalışmalar ile ise uyumsuz sonuçlanmıştır.

Tüketime hazır gıda örneklerinde *Salmonella spp.* bulunmaması, mikrobiyolojik kalitenin tüketime uygun olduğunu ve genel üretim, taşınma, saklanma hijyeni kurallarına uygun proseslerle üretildiğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda 50 peynir örneğinin hiçbirinde *S. aureus* tespit olunmamıştır. Sert ve Kıvanç’ın 1984 yılında Erzurum ilinde satılan peynir çeşitleri ile yaptıkları çalışmada toplam 30 adet peynir örneğinin % 60’ı kadarında (18 örnek) *S. aureus* tespit etmiştir (86). De Luca ve ark.



1997 yılında İtalya'nın Bologna bölgesinden temin ettikleri 135 peynir örneğinin 22'sinde (% 16,3) *S. aureus* tespit etmişlerdir (87).

Slovakya'da yapılan çalışma kapsamında incelenen 35 Cottage, 14 Brindza, 29 Ondava peynir örneklerinin hiçbirinde *S. aureus*'a rastlanmamıştır (88).

Çalışma ile benzer şekilde, Ikeda ve ark. (89) peynir örneklerinin % 3,6-9,2'sinin *S. aureus* ile kontamine olduğunu bulmuşlardır.

Norveç'te inek, keçi sütleri ve peynir örneklerinde *S. aureus* varlığı araştırılmıştır. İnek ve keçi süt örnekleri ile çiğ süttten yapılan ürünlerin sırasıyla % 75, % 96,2, % 37,8 düzeyinde *S. aureus* ile kontamine olduğu bulunmuştur. Çiğ süttün yüksek düzeyde *S. aureus* ile kontamine olmasının çiğ süttten yapılan ürünlerin kontaminasyonunda önemli rol oynadığı belirtilmektedir (90).

Bolat, Ankara ilinden temin edilen 75 beyaz peynir örneğinden toplam 37 patojen mikroorganizma izole etmiş olup, % 34'ünün *S. aureus* olduğunun tespit etmiştir (91).

Yücel ve Anıl 2011 yılında Ankara ilinde yaptıkları çalışmada peynir örneklerinde % 20,2 oranlarında *S. aureus* tespit etmişlerdir (92).

Urhan 2012 yılında yaptığı çalışmada Ankara'da çeşitli kaynaklardan elde ettiği 50 adet beyaz peynir numunesinin 11 tanesinde (% 22) *S. aureus* tespit etmiştir (76).

Goudarzi ve arkadaşları 2014 yılında, İran'da yaptıkları çalışmada 100 örneğin % 27'sinde *S. aureus* bulunduğunu tespit etmiştir (93).

Yıldırım ve arkadaşları Amasya'da çeşitli kaynaklardan elde ettikleri 60 beyaz peynir örneğinin 40 tanesinde  $10^2$  ile  $10^7$  düzeyi arasında *S. aureus* olduğunu belirtmiştir (94).

Gıda kökenli hastalıklarda, sıklıkla tanımlanan patojen *S. aureus*'dur. 2011 sayılı Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre beyaz peynirlerde bulunmasına izin verilen maksimum *Staphylococcus aureus* limiti  $10^3$  kob/g'dir.

Çalışmamızda incelenen peynir örneklerinin *S. aureus* bulunmaması halk sağlığı ve adli bilimler açısından olumlu olarak değerlendirilmekte iken, özellikle çiğ süttten yapılan peynirler ve yöresel peynirlerin incelenmesi ile *S. aureus* tespitlerinin artabileceği değerlendirilmektedir. Tespit olunan *S. aureus* kolonilerine ilişkin sayım yapılan yayınlar incelendiğinde, peynir örneklerinin Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde belirtilen limitlerin üzerinde olduğu değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, *S. aureus* antibiyotik direncine ilişkin çok sayıda yayın olduğu ancak peynir örneklerinde *S. aureus* koloni sayımına ilişkin çok kısıtlı yayın olduğu değerlendirilmiştir. Adli bilimler açısından bu konunun peynir tip ve numune sayısı artırılarak, irdelenmesinin önem arz ettiği düşünülmektedir.

Çalışmamızda 50 peynir örneğinin %4'ünde maya tespit edilirken hiç küf tespit edilmemiştir.

Maya ve küfler gıdalarda bozulmaya, acı tat, gaz ve kötü koku oluşmasına neden olduklarından, gıdalarda istenir değildirler. Küf türlerinden bazıları, oldukça toksik mikotoksinler üretirler. Mikotoksin ve toksik metabolitlerin tüketilmesi ölümlü ya da kronik hasarlarla sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açabilmektedirler. Bazı maya küfler ise enfeksiyona neden olmaktadır. Üretim süreci gereği açık hava ile teması fazla olan gıdalar açısından, maya ve küf miktarı önemli bir kalite kriteri olarak görülmektedir (95,96).

Gıda maddesinde bulunan maya ve küflerin üretim teknolojisi gereği açık hava ile teması fazla olan, yıkama işlemi yapılmaksızın öğütülerek paketlenen, soğutma ya da dondurma gibi işlem gören gıdalar açısından önemli bir kalite kriteri olarak görülmektedir (96).

Urhan 2012 yılında peynirler üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada maya ve küf analiz bulgularında maya ve küf sayısını ortalama  $1,2 \times 10^6$  kob/g olarak tespit etmiştir (76).

Çalışmamızda 50 peynir örneğinin 8'inde (%16) *E.coli*, 6'sında (%12) *Citrobacter freundii*, 2'sinde (%4) *Klebsiella oxytoca*, 2'sinde (%4) *Klebsiella pneumoniae* tespit olunmuştur.

Keskin ve arkadaşları 2006 yılında, İstanbul'da çeşitli kaynaklardan temin ettikleri 50 beyaz peynir örneğinin % 86'sında *E. coli* ürediğini tespit etmiştir.(73)

Kaynar ve arkadaşları, 30 beyaz peynir örneğini mikrobiyolojik yönden incelenmiş ve 18'inde *E. coli* ( $7,3 \times 10^{-24} \times 10^2$  adet/g) bulmuştur (97).

Gümüşsoy ve Gönülalan , Kayseri köy pazarlarından topladıkları 100 adet taze beyaz peynir örneğinin hiçbirinde *E. coli* tespit etmemişlerdir (98).

Bolat 2006 yılında yaptığı çalışmada, Ankara yöresinde tüketime sunulan 75 beyaz peynir örneğinden toplam 37 patojen mikroorganizma izole etmiş olup, % 3'ünün *K. pneumoniae* olduğunu tespit etmiştir.(91)

Yaşar incelediği 72 taze peynir örneğinin %88.9'ünde *E.coli*, %43.1'inde *Klebsiella spp*, %12.5'inde *Citrobacter spp.* tespit etmiş olup, incelediği 15 beyaz peynir örneğinin %33.3'ünde *E.coli*, %6.7'sinde *Klebsiella spp.* tespit etmiştir (99).

Dülger ve ark. Bursa'dan temin ettikleri beyaz peynir numunelerinde koliform bakteriler izole edilerek, tanımlamasını yapmıştır. Yirmi peynir örneğinden izole edilen 264 adet koliform grubu bakteriden 106'sı *E. coli*, 31'i *Citrobacter*, 10'u *Klebsiella erogenes* ve 8'i *Klebsiella pneumoniae* olarak tespit edilmiştir (100).

Ocando ve ark. Venezuela' da beyaz peynirlerde yaptıkları çalışmada örneklerin %50' sinde *K. pneumoniae* saptadıklarını belirtmişlerdir (101).

Çalışma sonuçlarımız; *E.coli* bakımından Türkiye'de yürütülen diğer çalışmalarla karşılaştırılmak istendiğinde, yapılan çalışmaların sonuçlarının çok değişken olduğu, bazı çalışmalarda çok yüksek oranda *E.coli* varlığı saptandığı, bazılarında daha ortalama düzeylerde *E.coli* saptandığı, bazı çalışmalarda ise hiç *E.coli* saptanmadığı görülmüştür.

*E.coli* tespiti anlamında çalışma sonuçlarımız Kaynar ve ark. çalışmaları ile paralellik göstermektedir.(97).

Gıda numunelerinde *E.coli* tespit olunması fekal bulaşı işaret ederken yine bağırsak kökenli *Salmonella spp.* ve *Shigella spp.* gibi başkaca patojenlerin de olabileceğini düşündürmektedir (97, 99).

Türkiye’de yürütülen çalışmalarda peynir örneklerinde genelde *Klebsiella* tespit edilmediği ya da *Klebsiella sp.* yönelik araştırma yapılmadığı görülmüştür. Çalışmamızda tespit olunan *Klebsiella sp.*, genel anlamda Bolat tarafından yapılan çalışmalar ile yakın oranlardadır. Venezuella’da yürütülen çalışmada *Klebsiella sp.* görülme yüzdesi Türkiye’de yapılan çalışmaların geneline oranla oldukça yüksektir (101).

Bakteriyel pnömonilerin %2’sinden sorumlu olan *Klebsiella pneumoniae*, öncelikle pnömoni yapar. Çoğunlukla 2 yaşından küçük ve 40 yaşından büyük kişilerde bağışıklığın düşmesi ve virütik üst solunum yolu enfeksiyonları sonrasında bakteriyel pnömoniler görülür. *Klebsiella pneumoniae* piyelit, piyelonefrit ve sistit gibi idrar yolu enfeksiyonları, prostatit, otitismedia, sinüzit, peritonit, menenjit, kolesistit, anjin ve çeşitli organ hastalıklarına da neden olabilir.

Çalışma sonuçlarımız; *Citrobacter sp.* bakımından Yaşar' ın 2007 yılında yürüttüğü çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bunun yanı sıra, peynirlerin mikrobiyal yükleri üzerine Türkiye’de yürütülen çalışmalarda *Citrobacter sp.* bakımından yeterli veri bulunmadığı değerlendirilmiştir. *Citrobacter sp.* yönünden özel analiz yapılmaması ya da peynir örneklerinde *Citrobacter sp.* bulunmaması bu durumun sebebi olabilir.

*Citrobacter sp.* insan ile hayvanların dışkı florasında yer alır. Toprak, su, gıdalardan izole edilebilir. Genellikle fırsatçı patojen olarak enfeksiyon oluşturlar. Tüketime hazır bir besinde koliform grubunda yer alan mikroorganizmaların bulunması, gıda hijyenine önem verilmediğine, gıda sanitasyonunun uygun koşullarda yapılmadığına, yetersiz veya yanlış

pastörizasyon uygulamalarına, üretim sürecinin bir aşamasında kontaminasyon olduğuna işaret eder.

Çalışmamızda, mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği' nde varlığı ya da miktarı bakımından limit olmayan, viridans streptokoklar, Enterokoklar, Lactobasiller, Koagulaz Negatif Stafilokoklar ve *Bacillus sp.* da tespit olunmuştur. Peynirlerin mikrobiyal analizlerine ilişkin yürütülen çalışmalarda genel olarak bu mikroorganizmalara yer verilmemiştir. Bu mikroorganizmaların patojeniteleri, gıda zehirlenmesi meydana getirebilme vasıfları değerlendirilmelidir. Gıdalarda bu bakterilerin bulunması gıda hijyenini ve gıda güvenilirliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Çiğ sütün mikroflorası, peynirin hijyen kalite parametrelerinin başında gelir. Süt insanlar için olduğu kadar, mikroorganizmalar için de uygun bir besleyicidir. Süte bir şekilde bulaşan çeşitli mikroorganizmalar sütün içerisinde hızla çoğalır. Çiğ süttten peynir üretimi sırasında, bu mikroorganizmalar peynirlere de büyük ölçüde geçer.

Süt analizleri ile ilgili olarak, Türkiye içerisinde ve dünya bir çok çalışma mevcuttur. Bu kapsamda süt içerisinde belirli tebliğler doğrultusunda yer almaması gereken bakterilerin analizleri gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde süt ile bulaş sağlayacak bakteriler ile ilgili olarak kriterler Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği ile karşılaştırma yapılarak analiz edilmektedir.

Yönetmelik gereğince süt örneklerinde  $10^1$  kob/ml Enterobakter yer almasına izin verilmektedir. Analizlerimiz sonucunda da 50 süt örneğimizin tamamının Enterobakter sayısı bakımından yönetmeliğe uygun olduğu tespit olunmuştur. Enterobakterlerin sayımı kob/ml birimi ile gerçekleştirilmiştir.

Tornadijo ve ark. yaptıkları çalışmada ele aldıkları süt örneklerinin %24'ünde Enterobakter saptamışlardır (102).

Ergüllü sütün pastörizasyonunun koliform sayısına etkisini tespit etmek için yaptığı çalışmada, pastörize süt ve çiğ süttten yapılan peynirlerin analizi yapılmıştır. Koliform grubu bakteri sayısının pastörize süt peynirlerinde  $3,5 \times 10^5$  kob/g, çiğ süt peynirlerinde  $8,3 \times 10^5$  kob/g olduğu tespit edilmiştir (103).

Diler ve Baran'ın süt analizi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında Koliform ve Enterokok bakteri sayıları ortalamaları sırası ile 3,03 logkob/ml ve 2,98 logkob/ml olarak tespit edilmiştir En yüksek koliform ve enterokok bakteri sayıları sırası ile 5,9 logkob/ml ve 5,6 logkob/ml bulunmuştur (104).

Yapılan diğer çalışmalarda, Uraz ve Yücel  $3,2 \times 10^8$  logkob/ml (105), Kesenkaş ve Akbulut, 3.70 log kob/ml olarak tespit etmişlerdir (106). Kavas ve Akbulut, İzmir yöresinde yaptıkları araştırmada, çiğ süt örneklerindeki koliform grubu bakteri sayısı ortalamasını  $3.0 \times 10^5$  adet/ml olarak belirlemişlerdir (107).

Süt için yaptığımız maya ve küf analizleri sonucunun Diler ve Baran'ın çalışması ile uyumlu olduğu değerlendirilmiştir. Araştırmalarda yer alan verilerde genellikle peynir üzerinden maya-küf analizi gerçekleştirilmekte olup üreme olması durumunda süte dönüş yapılmaktadır. Maya-küf üremelerinin çoğunluğu çiğ süttten elde edilen peynirler üzerinde olduğu çalışmalar ile desteklenmektedir.

Gelişmekte olan ülkelerde sık gıda zehirlenmeleri basına yansımaktadır. Ülkemizde son zamanlarda farklı yerlerde yaşanan bu zehirlenme olgularının bir kısmını sıralayacak olursak (108) 20.07.2018 tarihinde Manisa'nın Kırkağaç ilçesinde 7 günlük kampa katılan 147 gençten 15'i akşam yemeği sonrası, 17.07.2018 tarihinde Samsun'daki bir özel yurttta kalan 118 öğrenci öğle yemeği sonrası, 13.07.2018 tarihinde İzmir Aliağa'daki sanayi tesisinde çalışan işçilerden 2 bin 400 kişi öğle yemeği sonrası, aynı gün Konya Karaman'daki bir fabrikada çalışan 105 işçi öğle yemeği sonrası, İstanbul Arnavutköy' de 100 kişi dağıtılan

hayır yemeği sonrası, 12.07.2018 tarihinde Antalya Alanya'da bir otelde kalan 72 yerli turist akşam yemeği sonrası, 03.06.2018 tarihinde Denizli Tugay Komutanlığı'nda görev yapan 57 asker öğle yemeği sonrası, 13.05.2018 tarihinde Aydın Karacasu eğitim merkezinde 160 öğrenci akşam yemeği sonrası, 23.03.2018 tarihinde Tokat KYK yurdunda 69 öğrenci öğle yemeği sonrası ishal, bulantı, karın ağrısı gibi genel zehirlenme bulguları ile hastaneye başvurmuş olup, olguların tamamı hakkında adli soruşturma başlatılmıştır. 31.05.2018 tarihinde Kars Sarıkamış'taki bir şantiyede çalışan işçilerden iftar yemeği sonrası ishal-bulantı gibi şikayetlerle hastanelere başvuran 70 işçilerden 1 kişi hayatını kaybetmiş, savcılık konu ile ilgili soruşturma başlatmışken, 11.05.2018 tarihinde Adalet bakanlığında görevli 100 personel öğle yemeği sonrası rahatsızlanarak sağlık birimlerine başvurmuştur.

Oldukça kısa bir zaman aralığına ilişkin yapılan derlemede, gıda zehirlenmelerine ülkemizde de ne derede sık rastlandığı aşıkardır. Bu bağlamda besin zehirlenmelerinin adli bilimler açısından ele alınması gereken oldukça önemli konulardan olduğu tartışmasız bir gerçektir.

Sonuçlara genel olarak bakıldığında, pazarlardan toplanan peynir ve süt numuneleri TGK'ne uymakta ise de, peynir örneklerinde değişken yüzdelerde enterik bakteriler tespit olunmuştur. Bu durum, peynirlerin süt temini, peynir üretimi, saklama ve nakliye basamaklarının en az birinde fekal kontaminasyon olduğunu, üretici ya da satıcıların kişisel ve çevresel hijyene gereken özeni göstermediklerini, nakliye ve depolama koşullarına uyulmadığını düşündürmüştür.

Dolayısıyla pazarlarda satışı sunulan süt ve süt ürünlerinin denetimlerinin önemi bir kez daha açığa çıkmıştır. Her yaştan tüketici tarafından tüketilen süt ve süt ürünlerinin içerisinde yer alan istenmeyen mikroorganizmalar, tüketicinin yaşına, bağışıklık sistemine ve tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak hastalık bulaştırma aracı olarak kabul edilebilirler. Gıdaların üretimi, nakliyesi ve depolanmasında gerekli önlemlerin alınmaması risk ve suç teşkil etmektedir. Kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak şekilde gıda tedarik eden kişi

veya kişilere T.C.K'nın 186. maddesine göre hapis ve adli para cezası verilmektedir (EK-2). Gıda zehirlenmesi olgularında, olgu takibi ve istatistiki veri oluşturması amacıyla tüm sağlık kurumlarınca 'Gıda Zehirlenmeleri Vaka Bildirim Fişi' doldurulmakta ve İl Sağlık Müdürlüğü'ne gönderilmektedir (EK-1). Gıda zehirlenmelerine ilişkin analiz ve gıda güvenilirliği konularında bilimsel ve teknik görüş bildirilmesinde resmi bilirkişi olarak görev yapan kurum ve kuruluşların başında Adli Tıp Kurumu, Sağlık Bakanlığı, Hıfzıssıhha, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ve üniversitelerin ilgili birimleri gelmektedir. (109)

Yapılan bu araştırmamız sonucunda ülkemizde ve dünya da yer alan fermente gıdalar üzerine sağlığın korunumunda işletmelerin ne kadar kurallara uyduğunu, açık pazarlarda satılan süt ve süt ürünlerinden peynir ve sütün standartlar içerisinde yer alan kurallar bütünlüğüne ne kadar yakınlığı olduğunu ortaya koymuş bulunmaktayız.

Ülkemizde gıda zehirlenmelerinin öneminin artması ve bilinçlendirilmesi adına bu çalışmalarının yeni çalışmalara ışık tutması ve verilerin her alanda kullanılması önem taşımaktadır. Aksi takdirde gıda kaynaklı bir bulaşın, gıda zehirlenmesini de aşarak ölüme dahi yol açabileceği unutulmamalıdır.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz ancak TGK ilgili yönetmelikte, gıdada bulunması bakımından herhangi bir limit olmayan mikroorganizmaların enterik kökenli bakteriler olduğu, bu bakterileri içeren gıdaların mikrobiyal hastalık bulaştırma aracı olarak değerlendirilmelerinin gerektiği, TGK ilgili yönetmeliğine incelemelerimizde tespit olunan bakterilerin de eklenmelerinin gerektiği değerlendirilmektedir. İleriki çalışmalar ile, bu bakterilerin gıdalarda bulunma limitleri, gıda güvenilirliği kriterleri belirlenmelidir.

Tez çalışmamızda amaçladığımız şekilde numunelerde inceleme yapılmış, gıdaların güvenilirliği ortaya konulmuştur. Ancak projemiz düşük araştırmacı bütçesi ile gerçekleştirildiğinden kısıtlı numune üzerinden çalışılmıştır. Numune sayısı ve türleri



arttırılarak yeni araştırmalar ve hatta yeni nesil dizileme kullanılarak mikroorganizmaların tanımlanması ile gıda güvenilirliği sınırlarının tanımlanması sağlanabilir.

Çalışmamızda, 2019 yılı Ocak-Mart ayları arasında pazarlardan numune toplanmıştır. Mevsim sıcaklıklarının dűřük olması, çalışma sonuçlarımızı etkileyen faktörlerden biri olarak değerlendirilebilir. Pazarlarda peynir ve sűtlerin satışında kullanılan soğuk dolapların, yaz aylarında da gıdaların bozulmadan saklanmasına olanak verip vermeyeceği, yaz mevsiminde toplanan örneklerin çalışma sonuçlarımızla paralellik gösterip göstermeyeceği ileriki çalışmalar ile ortaya konulabilir.

Ayrıca, çalıřmamızda, sadece beyaz peynir örnekleri üzerinden çalıřmalar yürütűlműş olup, köy peyniri, sűzme peynir, sűrűlebilir peynir, otlu peynir gibi sűtűn farklı derecelere kadar ısıtılması ile hazırlanan peynir tűrleri ve farklı yađ,su,tuz oranlarına sahip peynirler ile aynı çalıřma tekrarlanarak, sonuçların çalıřmamız ile paralellik gösterip göstermeyeceđi ileriki çalıřmalar ile konulabilir.

## 6. Kaynakça

1. Madigan M.T. , Martinko J., Brock. Mikroorganizmaların Biyolojisi. Palme Yayınevi. 12.Baskı. Ankara 2017;797-811.
2. Özkaya D., Menekşe F. Gıda zehirlenmelerinde etken faktörler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi* 2008; 65-.3: 149-158
3. Ceyhun A.S, Artık N. Toplu Tüketim Yerlerinde Gıda Güvenliği ve HACCP Uygulamaları. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 2015;3(2); 56-62
4. Murray CJL, Evans DB. European regional consultation on health system performance assessment debates, methods and empiricism. World Health Organization 2003
5. [http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual\\_keys.pdf](http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys.pdf) ( Erişim tarihi: 13.07.2018)
6. Beutling, D. Biogene Amine in der Ernährung. *Arch. Lebensmittel hyg.*, 1996; 47: 97-102.
7. Scheuer, R., Rödel, W.: Bestimmung von biogenen Aminen in fermentierten Fleischerzeugnissen. *Fleischwirtschaft*, 1995; 75: 73-75
8. SillaSantos, M.H.: Biogenicamines: their importance in foods. *Int. J. Food Microbiol.*, 1996; 29: 213-231.
9. [http://www.who.int/trade/glossary/story\\_027/en/index.html](http://www.who.int/trade/glossary/story_027/en/index.html) (erişim tarihi: 01.04.2019)
10. Balcı Y, Güzel S, Çetin G. Yeni Türk Ceza Kanunu'nda tanımlanan yaralama suçlarının adli tıp açısından değerlendirilmesi. *İçinde; Herkes için adli tıp cep kitabı. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Yayınları, Eskişehir; 2008:203-235*
11. Frazier, W.C. and Westhoff, D.C. *Food Microbiology* 4th Edition. McGraw-Hill Inc., New York, 1988
12. Şahin, İsmet. "Genel mikrobiyoloji." *Uludağ Üniversitesi Basımevi, yayın 7-037, 1999;301:180-185*

13. IFT Scientific Status Summary. Bacteria Associated with Food borne Diseases. Food Technol. 1988;42:181-200.
14. Ryser, E.T. and Marth, E.H. "New foodborne pathogens of public health significance. Am. J.Diet. Assoc.; 1989;89:948-956.
15. <https://www.doktorix.com/entamoeba-histolytica-amip-kist-trofozoidi-ve-amibiazis/>  
(Erişim tarihi: 10.04.2019)
16. <https://www.slideshare.net/cihank30/cihan-paraziter-enfeksiyonlar> ( Erişim tarihi: 10.04.2019)
17. J. Glenn Morris, Jr., and Morris E. Potter. Foodborne Infections and Intoxications, Academic Press, London, UK, 2013;541
18. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Genişletilmiş 2. Baskı; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını. Sim Matbaası, Ankara 2000;522 s 03. Bölüm, 01. Kısım
19. Tamang JP and Kailasa pathy K. Fermented Food sand Beverages of the World. CRC Press Newyork, United States of America. 2010;435.
20. Güllüce M, Adıgüzel A, Algur ÖF. Erzurum Bölgesinde Temin Edilen Çeşitli Peynir Örneklerinde Brucella Antijenlerinin ELISA ile Saptanması. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.* 2003,33: 356-360
21. Urazel G., Arslan, S., Gündoğan, N. Çiğ Süt, Pastörize Süt ve Beyaz Peynir Örneklerinden İzole Edilen ve İodometrik Test Yöntemiyle Beta-Laktamaz Varlığı Saptanan Bacillus Türleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı, 1996; 21;4 275-280.
22. Heperkan, D., Sarıyar, L. & Aytekin, A. Peynirlerde *Escherichia coli* gelişmesi ve hijyenin önemi. *Animal*, 1994;9, 87–95.
23. Çelik ř, Uysal ř. Beyaz Peynirin Bileşim, Kalite, Mikroflora ve Olgunlaşması. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2009;40 (1), 141-151

24. Karaçıl MŞ, Tek AC. Dünyada Üretilen Fermente Ürünler: Tarihsel Süreç ve Sağlık ile İlişkileri. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2013, Cilt 27, Sayı 2, 163-173
25. Sağlam D, Şeker E. Gıda Kaynaklı Bakteriye Patojenler. *Kocatepe Vet J.* 2016;9(2): 105-113
26. Halkman AK. Gıda Mikrobiyolojisi II ders notları. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara. 2013;89
27. Anonymous. Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. Ankara: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. 2010.
28. Anonim. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Resmi Gazete. 2011; Sayı: 28157
29. Anonim. (TS 6063/1996). Mikrobiyoloji. Muhtelif *E.coli* Sayımı için Genel Sayım Kuralları. En Muhtemel Sayı Tekniği. Türk Standartları Enstitüsü
30. Altun B, Besler T, Ünal S. Ankara’da Satılan Sütlerin Değerlendirilmesi. *sted* 2002 cilt 11 sayı 2 ; 51
31. Olsen, E. M. Oim thegrowth of eiterbracteria in raw milk. *Nordisk Veterinaer medicin*, 1950; Vol. 2, p. 271-285
32. Farmer, J.J., Asbury, M.A., Hickman, F.W., et al. Enterobactersakazakii: a newspecies of “Enterobacteriaceae” isolated from clinical specimens. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 1980; 30, 569-584.
33. Oonaka K., Furuata K., Hara M., Fukuyama M. PowderInfant Formula Milk Contaminated with Enterobacter sakazakii. *Jpn. J. Infect. Dis.* 2010;63, 103-107
34. Kongı, J.M., Gomes A.P. andMalcata, F.X. Monitoringandidentification of bacteria associated with safety concerns in the manufacture of Sao Jorge, a Portuguese traditional cheese from raw cow’s milk. *J. FoodProt.* 2008;71, 986-992

35. Nakazawa Y, Hosono A. Functions of Fermented Milk. Elsevier Science Published Ltd. 1992;245
36. Liliana Laura Costanzo Anunciação, Walter Roberto Linardi, Luiz Simeáodo Carmo, Merlin S.Bergdoll. Production of staphylococcal enterotoxin A in cream-filled cake. *International Journal of Food Microbiology* Volume 26, Issue 2 July 1995, Pages 259-263
37. Gundogan N, Citak S, Turan E. Slime production, DNase activity and antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from raw milk, pasteurized milk and ice cream samples. *Food Control*, 2006; 17: 389-92.
38. Güven K, Mutlu M B, Gulbandılar A, Cakır P. Occurrence and characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from meat and dairy products consumed in Turkey. *J Food Safety*, 2010; 30: 196-212.
39. Yılmaz S, Gönülalan Z. Kayseri bölgesinde tüketime sunulan çiğ sütlerde *Staphylococcus aureus* ve enterotoksin varlığının araştırılması. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2010; 19(1): 26-33.
40. Tükel Ç, Doğan HB. *Staphylococcus aureus*. *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları*, 2000; 357-366
41. Küçükçetin A, Milci S. *Staphylococcus aureus* ile kontamine olan peynirlerden kaynaklanan gıda zehirlenmeleri. *GIDA*. 2008; 33 (3) : 129-135
42. Murray, R.P. (1995). *Manual of Clinical Microbiology*. 60: 285-288.
43. Urhan, G. (2012). Ankara'da çeşitli kaynaklardan satın alınan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalite kontrolü üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmasötik Mikrobiyoloji Tezli Yüksek Lisans Tezi*.
44. Kyung-Min Lee, Mick Runyon, Timothy J. Herrman, Robert Phillips, John Hsieh. Review of Salmonella detection and identification methods: Aspects of rapid emergency response and food safety. *Food Control*, Volume 47, January 2015, Pages 264-276

45. Russell P. McMinn, Amanda M. King, Andrew L. Milkowski, Robert Hanson, Kathleen A. Glass, and Jeffrey J. Sindelar. Processed Meat Thermal Processing Food Safety - Generating D-Values for *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichia coli*. *Meat and Muscle Biology*. June 14, 2018
46. John A. Crump, Maria Sjölund-Karlsson, Melita A. Gordon, and Christopher M. Parry. Epidemiology, Clinical Presentation, Laboratory Diagnosis, Antimicrobial Resistance, and Antimicrobial Management of Invasive *Salmonella* Infections. *Clin. Microbiol Rev.* 2015 Oct; 28(4): 901–937.
47. Vázquez-Boland JA, Kuhn M, Berche P, Chakraborty T, Domínguez-Bernal G, Goebel W, González-Zorn B, Wehland J, Kreft J. *Listeria* pathogenesis and molecular virulence determinants. *Clin Microbiol Rev.* 2001 Jul;14(3):584-640.
48. Norrung, B. Microbiological criteria for *Listeria monocytogenes* in foods under special consideration of risk assessment approaches. *International Journal of Food Microbiology*. 2000;62: 217–221.
49. Buchrieser, C., Rusniok, C., Kunst, F., Cossart, P. ve Glaser, P. Comparison of the genome sequences of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua*: Clues for evolution and pathogenicity. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 2003;35, 207–213.
50. Roche, S.M, Kerouanton, A., Minet, J., Le Monnier, A., Brisabois, A. ve Velge, P. Prevalence of low-virulence *Listeria monocytogenes* strains from different foods and environments. *International Journal of Food Microbiology*, 2009;130: 151–155.
51. Edward M. Fox Patrick G. Wall Séamus Fanning. Control of *Listeria* species food safety at a poultry food production facility. *Food Microbiology*. Volume 51, October 2015, Pages 81-86
52. ISO, 11290-1, Microbiology of the food chain- Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria spp.* 2017-05

53. Natalia Valdes Stauber, Harald Götz, Martin Busse. Antagonistic effect of coryneformbacteria from red smearcheese against *Listeria* species. *International Journal of Food Microbiology* Volume 13, Issue 2, June 1991, Pages 119-130
54. Temelli S. Gıda Zehirlenmesine Neden Olan E.coli O157:H7 ve Önemi. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 21. 2002; 133-138
55. [https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/meat-preparation/ground-beef-and-food-safety/ct\\_index](https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/food-safety-education/get-answers/food-safety-fact-sheets/meat-preparation/ground-beef-and-food-safety/ct_index)  
(Erişim tarihi: 10/04/2019)
56. Gümüşsoy, G. F., Gönülalan, Z. Kayseri ilinde köy pazarlarında satılan taze peynirlerde enterohemorajik E. coli O157:H7 suşunun araştırılması. *Sağlık Bilim. Derg.*, 2005; 14: 13-19.
57. Larry M. Bush, MD; Maria T. Perez, MD. Infection by *Escherichia coli* O157:H7 and Other Enterohemorrhagic *E. coli* (EHEC).
58. Scallan E., Hoekstra R.M., Angulo F.J., Tauxe R.V., Marc-Alain Widdowson, Sharon L. Roy, Jeffery L. Jones, and Patricia M. Griffin. FoodborneIllnessAcquired in the United States—MajorPathogens. *EID journal*. 2011; Volume 17, Number 1—January
59. Temelli S. Gıda Zehirlenmesine Neden Olan E.coli O157:H7 ve Önemi. *UludagUniv. J. Fac. Vet. Med.* 21. 2002; 133-138
60. <https://mycology.adelaide.edu.au> ( Erişim tarihi 10.05.2019 )
61. Öztürk N., Şahin I. Salamura beyaz peynirlerde bozulmaya neden olan mayaların tanımlanması. *Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Tekirdağ*, 2000;126-132.
62. Özkaya F., Cömert M. Gıda Zehirlenmelerinde Etken Faktörler. *Türk Hijyen ve Deneyisel Biyoloji Dergisi*, 2008;65: 149-158.
63. Öztekin L. Peynirlerin muhafazasında sorbik asit ve tuzlarının kullanımı. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 1983; 14: 119.

64. Altuğ T. Gıda Katkı Maddeleri. İzmir: Mata Basım, 2001; 286.
65. Tekintaş Y, Hoşgör-Limoncu M. [Modern diagnostic methods used in bacteriology: rapid and effective]. *Klimik Derg.* 2018; DOI: 10.5152/kd.2018.44
66. Akyol, İ., Yıldız, M. A., & Tutar, E. (2017). Yeni Nesil Nükleotid Dizileme Metotlarının Biyokimyasal Temelleri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20(1), 1-15.
67. Akkaya L, Alisharlı M. Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Peynirlerde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella spp.* Varlığının Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* 17 (1);91-87, 2006.
68. T.C. Sağlık Bakanlığı (2005) ,Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Çalışma Yıllığı Erişim Adresi:[[www.saglik.gov.tr/istatistikler](http://www.saglik.gov.tr/istatistikler)], (Erişim tarihi: 26.04. 2019)
69. <https://gida.erciyes.edu.tr/upload/28JPKP6gram-boyama.pdf> (Erişim tarihi: 26.04. 2019)
70. Yeşil O, Akoğlu H, Onur Ö, Güneysel Ö. Acil servise başvuran zehirlenme olgularının geriye dönük analizi. *Marmara Medical Journal* 2008;21:26-32.
71. Ouedraogo M, Ouedraogo M, Yere S, et al. Acute intoxications in two university hospitals in Burkina Faso. *Afr Health Sci* 2012;12:483-486
72. Gülmez M, Güven A. 'Beyaz ve Çeçil Peynirlerinde *Campylobacter*, *Salmonella* ve *Listeria* Türlerinin Araştırılması'. *Kafkas Üni Vet Fak Derg.* 2001;7:155-61.
73. Keskin Y, Özyaral O, Başkaya R, Susur M. 'Semt Pazarlarında Satılan Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması'. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi.* 2006;36:9-19
74. Ceylan Z.G., Demirkaya A.K. (2007). Erzurum piyasasından temin edilen salamura beyaz peynirlerde *Listeria monocytogenes* varlığı ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 38: 137-141.]



75. Büyükyörük S., Göksoy E.Ö. Aydın İlinde Satışa Sunulan Köy Peynirlerinde Listeria Varlığının Araştırılması. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 30 (2011), 1: 9-12
76. Urhan G. Ankara'da Çeşitli Kaynaklardan Satın Alınan Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 2012
77. Akarca G, Tomar O. 'Afyonkarahisar İlinde Faaliyet Gösteren Süt İşletmelerinin Hijyen ve Sanitasyon Koşullarına Uygunluğunun Araştırılması'. *Kocatepe Vet J.* 8(2):27-35, 2015
78. Çağlayan E.B. İstanbul ilindeki pazar ve marketlerde açıkta satılan beyaz peynirlerin hijyenik yönden değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Medipol Üniversitesi 2016
79. Turantaş F., Ünlütürk A., Göktan D. Microbiological and compositional status of Turkish white cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 1989; 8: 19-24.
80. Uğur A, Muğla halk pazarında satışa sunulan ev yapımı peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri, *Ekoloji Çevre Dergisi.* 2001; Cilt:10, Sayı:40, 3-8
81. Şahan N, Var I, Akın SM. Taze Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. V.Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, MPM Yayınları. 2003; 315-327.
82. Aygün O, Aslantas O, Oner S. A survey on the microbiological quality of Cara, traditional Turkishcheese. *Journal of Food Engineering*, 2005; 66: 401-404
83. Kahraman T, Gürsel Ö, Özinan B, Göksoy EÖ. Prevalance of *Salmonella* spp. And *Listeria monocytogenes* in different cheese types produced in Turkey. *British Food Journal.* 2010; 112:1230-1236.
84. Koçak P . Aydın İlindeki Mandıralarda Üretilip Satışa Sunulan Beyaz, Tulum, Kaşar ve Lor Kalitelerinin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması. 2013.

85. Buysler ML, Dufour B, Maire M, Lafarge V. Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries. *International Journal of Food Microbiology* 2001; 67: 1-17.
86. Sert S, Kıvanç M. Erzurum piyasasında taze olarak tüketime sunulan beyaz peynirlerin kaliteleri üzerinde bir araştırma. *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayını Ziraat Dergisi.*; 15(3-4);89-79, 1984.
87. De Luca G., Zanetti F., Stampi S. *Staphylococcus aureus* in dairy products in the Bologna area. *Int. J. Food Microbiol.*,1997; 35: 267-270.
88. Belickova E., Tkavickova L., Naas H.T., Vargova M., Ondrasovic M., Obsitnokova D., Toth L. (2001). *Staphylococci* plate counts in foods of milkorigin. *Vet. Med. Czech.*, 46(1): 24-27.
89. Ikeda T., Morimoto Y., Makino S., Yamaguchi K. (2006). Surveillance of *Staphylococcus aureus* in cheese produced in Hokkaido. *J. Food Protect.*,69(3): 516-519.
90. Jorgensen H.J., Mork T., Hogasen H.R., Rorvik L.M. (2005a). Enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* in bulkmilk Norway. *J. Appl. Microbiol.*, 99: 158-166.
91. BOLAT, S. Ankara yöresinde tüketime sunulan beyaz peynirlerde Salmonella ve bazı patojen bakterilerin bulunma sıklığı ve proteolitik aktiviteleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2006
92. Yücel N., Anıl Y. Çiğ süt ve peynir örneklerinden *Staphylococcus aureus* ve koagülaz negatif stafilokokların identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılığı. *Turk Hij Der. Biyol Derg:* 2011; 68 (2): 73 – 78
93. Goudarzi Mehdi, et al. "Characterization of Coagulase-Negative *Staphylococci* isolated from Hospitalized Patients in Tehran, Iran." *JPS* 5.2, 2014.
94. Yıldırım T, Sırken B, Çiğ Süt ve Peynirlerde Koagülaz Pozitif Stafilokoklar *Vet. Hekim Der. Derg:* 87(2): 3-12, 2016.

95. Durlu-Özkaya F., Kuleşan M. 2000. Maya ve küf. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Genişletilmiş 2. Baskı, s.329-334, Sim Matbaacılık, Ankara.
96. Tekinşen O.C. Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Yayınları. 1997;326
97. Kaynar Z., Kaynar P., Koçak C. Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynirlerin hijyenik kalitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türk Hij Den. Biyol. Derg.*, 2005;62 (1,2,3):1-10.
98. Gümüşsoy F., Gönülalan Z. Kayseri ilinde köy pazarlarında satılan taze peynirlerde enterohemorajik *E. Coli* O157:H7 suşunun araştırılması. *Sağlık Bilim. Derg.*, 2005;14: 13-19.
99. Yaşar F. Şanlıurfa'da Satışa Sunulan Taze, Tuzlu ve Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri Mikrobiyoloji. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilimdalı, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 2007.
100. Dülger B, Gücin F. Bursa'da satışa sunulan taze beyaz peynirlerden izole edilen koliform grubu bakterilerin tanınması. *Ekoloji Derg* 1999; 8:17-20)
101. Ferrer Ocando, A. J., Gutiérrez, D. U., Apalmo, Z. R., Salas, L. C., & Basanta, Y. (1991). Microflora isolated from Venezuelan " Palmita-type" cheese. *Journal of food protection (USA)*.
102. Tornadijo M.E. García M.C. Fresno M.J Carballo J. Study of *Enterobacteriaceae* during them anufacture and ripening of San Simón cheese. *Food Microbiology* Volume 18, Issue 5, October 2001, Pages 499-509
103. Ergüllü E. (1980). Beyaz peynirlerin olgunlaşması sırasında mikrofloranın, özellikle gaz yapan bakterilerin değişimi üzerine araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21.
104. Diler A., Baran A. Erzurum'un Hınıs İlçesi Çevresindeki Küçük Ölçekli İşletme Tank Sütlerinden Alınan Çiğ Süt Örneklerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Alinteri* 26 (B) – 2014 18-24 ISSN:1307-3311

105. Uraz G., ve Yücel N., 1998. Çiğ Sütlerde Koliform Grubu Mikroorganizmaların Dağılımı Üzerine Bir Çalışma. *Gıda* 23 (4) 241-245
106. Kesenkaş, H., Akbulut, N., 2010. İzmir İlinde Satılan Sokak Sütleri İle Orta ve Büyük Ölçekli Çiftliklerde Üretilen Sütlerin Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 47 (2): 161-169.
107. Kavas, G., N., Akbulut, 1993b. İzmir İlinde Satılan Sokak Sütlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30 (1-2) :89-96.
108. [https://www.google.com/search?biw=1920&bih=1040&tbn=nws&ei=QgEEXcanLK\\_orgTfor2ACQ&q=g%C4%B1da+zehirlenmesi+haber&oq=g%C4%B1da+zehirlenmesi+haber&gs\\_l=psyab.3...5740.11979.0.12134.33.21.1.10.11.0.330.2454.0j9j4j1.14.0....0...1c.1.64.psyk-ab..11.19.1143...0j0i13k1.0.DiENh6HutAE](https://www.google.com/search?biw=1920&bih=1040&tbn=nws&ei=QgEEXcanLK_orgTfor2ACQ&q=g%C4%B1da+zehirlenmesi+haber&oq=g%C4%B1da+zehirlenmesi+haber&gs_l=psyab.3...5740.11979.0.12134.33.21.1.10.11.0.330.2454.0j9j4j1.14.0....0...1c.1.64.psyk-ab..11.19.1143...0j0i13k1.0.DiENh6HutAE) (Erişim tarihi: 15.05.2019 )
109. Karademir, A., Karadayi, B., Cakan, H., Oz, V., Cevik, F. E., & Karadayi, S. (2014). Forensic Microbiological Evaluation of the Foods in School Canteens [Okul Kantinlerindeki Yiyeceklerin Adli Mikrobiyolojik Açından Değerlendirilmesi]. *Medicine Science*, 3(3), 1456-1469.

## 7. Özgeçmiş

### EĞİTİM

<b>Üniversite</b>	<b>Istanbul Üniversitesi – Istanbul</b> Fen Fakültesi - Biyoloji- 09/2007- 06/2011
<b>Lise</b>	<b>Beyoğlu Fındıklı YüksekLisesi – Istanbul</b> 09/2003 – 06/2007

### SERTİFİKA VE KURSLAR

<b>01/2016</b>	<b>American College of Forensic Examiners Institute</b> Kriminal İncelemeci Eğitimi
<b>12/2015</b>	<b>Bahcesehir Üniversitesi / Istanbul</b> İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi / C Sınıfı İş Güvenliği Uzmanlığı
<b>12/2013</b>	<b>Mr. C. PERROTTA / FBI Uzmanı - U.S.A</b> Adli Belge İnceleme Eğitimi - 60 saat
<b>12/2013</b>	<b>The International School of Forensic Document Examination-U.S.A</b> Adli Belge İnceleme Eğitimi - 40 saat
<b>06/2013</b>	<b>Anadolu Üniversitesi / Eskişehir</b> Fotoğrafçılık ve Kameramanlık Ön Lisans
<b>04/2013</b>	<b>Rochester Institute Of Technology / New York - U.S.A</b> Adli Belge ve Görüntü Analizi Eğitimi - 40 saat
<b>08/2009</b>	<b>Acıbadem Hastanesi / Istanbul</b> Patoloji Laboratuvarı Stajı - 1 ay
<b>07/2009</b>	<b>Barbaros Tıbbi Tahlil Laboratuvarı / Istanbul</b> Biyokimya Laboratuvarı Stajı - 1 ay
<b>04/2009</b>	<b>Istanbul Büyükşehir Belediyesi / Istanbul</b> İlkyardımcı Eğitimi - 60 saat
<b>02/2009</b>	<b>Patomed Laboratuvarı/ Istanbul</b> Patoloji Laboratuvarı Stajı - 1 ay
<b>09/2008</b>	<b>Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi / Istanbul</b> Mikrobiyoloji Laboratuvarı Stajı - 1 ay

## Ekler

### Ek-1: Gıda Zehirlenmeleri Vaka Bildirim Fişİ

FORM 018/C ZEHİRLENME VAKA BİLDİRİM FORMU	
..... İl Sağlık Müdürlüğüne	
<b>BİLDİRENİN</b>	
Adı Soyadı	:
Mesleği	:
Kurum Adı Adresi	:
Tarih	: ...../...../.....
<b>HASTANIN KİMLİK BİLGİLERİ</b>	
T.C.Kimlik Numarası	
Soyadı	
Adı	
Baba Adı	
Yaşı	
Cinsiyeti	E <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>
Mesleği	
<b>HASTANIN ADRES BİLGİLERİ</b>	
İli	
İlçesi	
Mahallesi	
Sokağı	
Apartman Numarası	
Daire Numarası	
Ev / Cep Telefonu	
<b>ZEHİRLENME BİLGİLERİ</b>	
Başvuru Zamanı	Tarih:...../...../..... Saat: .....:.....
Zehirlenmeye Neden Olan Etken	
Zehirlenmenin Olduğu Yer	
Olay Zamanı (İlk Maruziyet)	Tarih:...../...../..... Saat: .....:.....
Maruz Kalma Süresi	....Gün .... Saat ....Dakika
Şikâyetler	
Şikâyetlerin Başladığı Zaman	Tarih:...../...../..... Saat: .....:.....
Antidot Adı	
Ölüm Zamanı	Tarih:...../...../..... Saat: .....:.....
Düşünceler	

**Ek-2: TCK Madde 186**

TÜRK CEZA KANUNU

Kanun No. 5237

Kabul Tarihi : 26.9.2004

**İKİNCİ KİTAP**  
**Özel Hükümler**

**ÜÇÜNCÜ KISIM**  
**Topluma Karşı Suçlar**

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**  
**Kamunun Sağlığına Karşı Suçlar**

**Bozulmuş veya değiştirilmiş gıda veya ilaçların ticareti**

**MADDE 186.** - (1) Kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak biçimde bozulmuş, değiştirilmiş her tür yenilecek veya içilecek şeyleri veya ilaçları satan, tedarik eden, bulunduran kimseye bir yıldan beş yıla kadar hapis ve binbeşyüz güne kadar adli para cezası verilir.

(2) Bu suçun, resmi izne dayalı olarak yürütülen bir meslek ve sanatın icrası kapsamında işlenmesi hâlinde, verilecek ceza üçte bir oranında artırılır.