

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA SAHİL KUŞAĞINDA SATIŞA SUNULAN YAŞ PASTALARDA
PATOJEN BAKTERİ VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI**

Çilem CANLI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2022

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA SAHİL KUŞAĞINDA SATIŞA SUNULAN YAŞ PASTALARDA
PATOJEN BAKTERİ VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI**

Çilem CANLI

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2022

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA SAHİL KUŞAĞINDA SATIŞA SUNULAN YAŞ PASTALARDA
PATOJEN BAKTERİ VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI**

**Çilem CANLI
GIDA MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Bu tez Bilimsel Araştırmalar ve Projeleri tarafından FYL-2021-5758 nolu proje ile
desteklenmiştir**

HAZİRAN 2022

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA SAHİL KUŞAĞINDA SATIŞA SUNULAN YAŞ PASTALARDA
PATOJEN BAKTERİ VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Çilem CANLI
GIDA MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 28/06/2022 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Muharrem CERTEL

Prof. Dr. Hülya GÜL

Doç. Dr. Barçın KARAKAŞ BUDAK

ÖZET

ANTALYA SAHİL KUŞAĞINDA SATIŞA SUNULAN YAŞ PASTALARDA PATOJEN BAKTERİ VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Çilem CANLI

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muharrem CERTEL

Haziran 2022; 40 sayfa

Antalya sıcak ve nemli bir bölge olması nedeniyle gıda zehirlenmeleri açısından riskli bir ildir. İncelenen gıda örneği ise, içerdiği hammaddelerden ve üretim koşullarından kaynaklı patojen bakterilerin gelişebileceği ideal bir ortam olan yaş pastadır. Yaş pastalarda gıda zehirlenmelerine sebep olan başlıca bakteriler *Escherichia coli*, *Salmonella* türleri ve *Staphylococcus aureus* olarak söylenebilir. Bu çalışma kapsamında Antalya'nın sahil ilçelerinde üretilen yaş pastalarda, *E. coli*, *Salmonella* türleri, *S. aureus* analizleri yapılarak ve mikrobiyolojik kaliteleri değerlendirilmiştir.

Proje kapsamında Antalya'nın sahil ilçeleri, doğu sahil ilçeleri (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Aksu), merkez sahil ilçeleri (Kepez, Muratpaşa, Konyaaltı) ve batı sahil ilçeleri (Kemer, Kumluca; Finike, Demre, Kaş) olmak üzere 3 grup olarak incelenmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, Antalya'nın doğu sahil ilçeleri olan kısımda toplam 7 örnekte *E.coli* bulgusuna rastlanmış ve ortalama *E.coli* miktarı $0,79 \times 10^1$ EMS/g olarak belirlenmiştir. Bölgede *Salmonella* türleri ve *S. aureus* bulgusuna rastlanmamıştır. Batı sahil ilçeleri kısmında ise toplamda 7 örnekte *E.coli* bulgusuna rastlanmış ve ortalama *E.coli* miktarı $0,44 \times 10^1$ EMS/g olarak belirlenmiştir. Bölgede doğu sahil ilçelerinde olduğu gibi *Salmonella* türleri ve *S. aureus* bakterileri bulunmamıştır. Antalya'nın merkez ilçelerinin analiz sonuçlarına göre ise *E.coli*, *Salmonella* türleri ve *S. aureus* bakterileri ile hiç karşılaşılmamıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Antalya, *E.coli*, patojen, *Salmonella* türleri, *Staphylococcus aureus*, yaş pasta

JÜRİ: Prof. Dr. Muharrem CERTEL

Prof. Dr. Hülya GÜL

Doç. Dr. Barçın KARAKAŞ BUDAK

ABSTRACT

INVESTIGATION FOR THE PRESENCE OF PATHOGENIC BACTERIA IN CREAM CAKES FOR SALE IN ANTALYA COAST ZONE

Çilem CANLI

MSc Thesis in Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Muharrem CERTEL

June 2022; 40 pages

Antalya is a hot and humid region, due to these reasons it is a risky province in terms of food poisoning. The food sample examined is cream cake, which is an ideal environment where pathogenic bacteria can grow due to its raw materials and production conditions. *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, and *Staphylococcus aureus* are the main bacteria that cause food poisoning in cream cakes. Within the scope of this study, *E. coli*, *Salmonella spp.*, *S. aureus* analyzes were made and their microbiological quality was evaluated in the cream cakes produced in the coastal districts of Antalya.

Within the scope of the project, the coastal districts of Antalya were evaluated in 3 groups, the eastern coastal districts (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Aksu), the central coastal districts (Kepez, Muratpaşa, Konyaaltı) and the western coastal districts (Kemer, Kumluca; Finike, Demre, Kaş). According to the results of the total samples analyzed; *E. coli* was found in 7 samples in total in the eastern coastal districts of Antalya, and the average *E.coli* amount was determined as $0,79 \times 10^1$ EMS/g. No findings of *Salmonella spp.* and *S. aureus* were found in the region. In the west coast counties, *E. coli* was found in 7 samples, and the average *E. coli* amount was determined as $0,44 \times 10^1$ EMS/g. *Salmonella spp.* and *S. aureus* bacteria were not found in the region as in the eastern coastal districts. According to the results of the analysis of the central districts of Antalya, *E. coli*, *Salmonella spp.*, and *S. aureus* bacteria were never encountered.

KEYWORDS: Antalya, Cream cake, *E.coli*, pathogen, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*

COMMITTEE: Prof. Dr. Muharrem CERTEL

Prof. Dr. Hülya GÜL

Assoc. Prof. Dr. Barçın KARAKAŞ BUDAK

ÖNSÖZ

Tez çalışmamda yaptığım araştırmayı, gıda güvenliği konusunun çok önemli olması ve insan sağlığını doğrudan etkiliyor olmasından dolayı seçmiş bulunmaktayım. Gıda güvenliğinin amacı besleyici unsurlara sahip, yasal düzenlemelere uygun ve sağlığa zararlı unsurlar içermeyen gıda maddelerinin tüketiciye ulaştırılması şeklinde tanımlanabilir. Uygun koşullarda üretilmeyen gıdalar, gıda zehirlenmelerine yol açabilir bu nedenle gıda güvenliği kurallarına uygun bir şekilde üretim yapılması gıda zehirlenmelerinin önüne geçmek için önemlidir. Yaptığım araştırmada incelenmesi için seçtiğim ürünün yaş pasta olmasının nedeni, yaş pasta içerdiği hammaddeler ve üretim koşulları nedeni ile gıda zehirlenmeleri açısından riskli bir ürün olmasıdır. Yaş pastanın içerdiği süt, yumurta vb. ürünler içeriği nedeni ile mikroorganizmaların gelişebileceği bir üründür, üretimde ise mikroorganizmaların yok olmasını sağlayan ısıl işlemin üretimde kullanılan kremalara uygulanmıyor olması gıda zehirlenmesi riskini artırmaktadır. Tez konuma göre yaptığım araştırmalarda Türkiye'nin birçok ilinde bu çalışmaya benzer çalışmalar yapıldığını fakat Antalya'da bu çalışmaya benzer bir çalışma yapılmadığını gördüm. Bu nedenle, Antalya'da bu çalışmayı yapmamın iyi olacağını ve bana bilgi birikimi katacağını düşündüm. Eğitim gördüğüm Lisans döneminden yüksek lisans dönemine kadar Gıda Mühendisliği bölümünde en çok ilgimi çeken alanın gıda güvenliği olduğunu düşünerek bu çalışmayı yapmaktan keyif aldığımı belirtmek isterim.

Tez araştırmam üzerine çalıştığım zor sürecin her kısmında bana yardımcı olan, çalışmamla ilgili değerli bilgilerini aktaran, iyi bir çalışma yapabilmem için her konuyu ince ayrıntısına kadar düşünen, zorlandığım durumlarda bana destek olan ve değerli düşüncelerini belirten, her sorunumda çözüm bulan, tez çalışmam için yapmam gereken analizlerde yol gösteren ve tezimin bu aşamaya gelmesinde birçok yardımı bulunan danışmanım Prof. Dr. Muharrem CERTEL'e ve tez öneri kısmından tez yazdığım sürece kadar geçtiğim her aşamada birçok yardımı ve katkısı olan doktora öğrencisi Nisa DURAK'a, tez çalışmam kapsamında analizlerin gerçekleştirilmesi esnasında analizleri yapmam için gerekli koşulları sağlayarak yardımcı olan SMA laboratuvarı yetkililerine ve analiz aşamasında gerekli desteği sağlayan Akdeniz Üniversitesi Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi yetkililerine teşekkürü borç bilir ve sonsuz minnettarlığımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	9
2.1. Gıda Zehirlenmesi	9
2.2. Yaş Pasta Mikrobiyolojik İçeriğini ve Kalitesini Etkileyen Faktörler	13
2.3. Yaş Pastalarda Gıda Zehirlenmelerine Neden Olan Bazı Bakteriler.....	15
2.3.1. <i>Salmonella</i> türleri	15
2.3.2. <i>Escherichia coli</i>	16
2.3.3. <i>Staphylococcus aureus</i>	17
2.4. Yaş Pastalarda Patojen Varlığının İncelenmesi Amacıyla Gerçekleştirilmiş Çalışmalar	17
3. MATERYAL VE METOD	21
3.1. Materyal	21
3.2. Metod	21
3.2.1. Yaş pasta numunelerinde <i>Salmonella</i> analizi.....	21
3.2.2. Yaş pasta numunelerinde <i>E. coli</i> analizi	22
3.2.3. Yaş pasta numunelerinde <i>Staphylococcus aureus</i> analizi.....	22
4. BULGULAR	24
4.1. Doğu Sahil İlçelerinde (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) İlçelerinden Alınan Yaş Pasta Numuneleri Analiz Sonuçları.....	24
4.2. Batı Sahil İlçelerinde (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) İlçelerinden Alınan Yaş Pasta Numuneleri Analiz Sonuçları	25
4.3. Merkez Sahil İlçelerinde (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) İlçelerinden Alınan Yaş Pasta Numunelerinin Mikrobiyolojik Kalitesi	26
5. TARTIŞMA.....	28
5.1. <i>E.coli</i> Sayımı Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	28
5.2. <i>S. aureus</i> Sayımı Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	31

5.3. <i>Salmonella</i> türleri Sayımı Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi	32
6. SONUÇLAR.....	34
7. KAYNAKLAR.....	35
8. EKLER.....	39
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Antalya sahil kuşağında satışı sunulan yaş pastalarda patojen bakteri varlığının araştırılması” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

28/06/2022

Çilem CANLI

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	: Santigrat Derece
Σa	: Teşhis edilen tüm koagülaz (+) stafilokok kolonilerinin toplam sayısı
a_w	: Su Aktivitesi
c	: m ve M arasında olmasına izin verilen maksimum numune sayısını
d	: Değerlendirmeye alınan ilk dilüsyonun seyreltme oranıdır.
Eh	: Redoks Potansiyeli
g	: Gram
kob	: Koloni Oluşturan Birim
m	: (n-c) sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla mikrobiyolojik değeri
M	: c sayıdaki numunenin bu değeri aşaması halinde uygunsuz olup kabul edilemez olduğunu gösteren mikroorganizma sayısı
n1	: Değerlendirmeye alınan ilk dilüsyona ait petri sayısı
n2	: Değerlendirmeye alınan ikinci dilüsyona ait petri sayısı
n	: Partiden bağımsız ve rastgele seçilen numune sayısı
mL	: Mililitre
pH	: Asitlik veya bazlık derecesini gösteren ölçü birimi
sn	: Saniye
V	: Her petriye yapılan inokülasyon hacmi (ml)

Ondalık ayracı olarak “,” kullanılmıştır

Kısaltmalar

AB	: Avrupa Birliđi
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BGA	: Brilliant Green Agar
BM	: Birleşmiş Milletler
BPA	: Baird Parker Agar
BPW	: Butter Peptone Water (Tamponlanmış Peptonlu Su)
CAC	: Gıda Kodeksi Komisyonu (Codex Alimentarius Commission)
EFSA	: Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (The European Food Safety Authority)
EMS	: En Muhtemel Sayı
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
HACCP	: Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Point)
HUS	: Hemolitik Üremik Sendrom (Kılcal damar kanaması sonucu anemi)
MMGM	: Mineral Modifiels Glutamate Medium
MKTTn	: Müller-Kaufmann Tetrahionate-Novobiocin
MRD	: Maximum Recovery Diluent
RVS	: Rapaport Vasilladis Soya
TBX	: Tryptone Bile X-Glucuronide
TTP	: Trombotik trombositopenik purpura (Kanın pıhtılaşmasına ilişkin nadir görülen bir hastalıktır)
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
XLD	: Ksiloz Lizin Deoksikolat Agar (Xylose Lysine Deoxycholate Agar)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. 1993-1998 yıllarında Avrupa ülkelerinde gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü yerler	10
Şekil 5.1. Doğu sahil ilçelerinde bulunan % <i>E.coli</i> miktarları.....	29
Şekil 5.2. Batı sahil ilçelerinde bulunan % <i>E.coli</i> miktarları.....	30
Şekil 5.3. Antalya'nın sahil ilçelerinde bulunan % <i>E.coli</i> miktarları.....	31
Şekil 5.4. Manavgat ilçesinden alınan ilk numunenin BPA besiyerine ekim yapılan <i>S. aureus</i> sonuçları.....	32
Şekil 5.5. Aksu ilçesinden alınan ilk numunenin BGA (sağdaki) ve XLD (soldaki) besiyerine ekim yapılan <i>Salmonella</i> bakterisi sonuçları	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde gıda kaynaklı hastalıkların nedenleri.....	10
Çizelge 2.2. Gıdaların sebep olduğu intoksikasyon ve enfeksiyonların nedenleri ve yüzdelik oranları.....	12
Çizelge 2.3. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne tartlar ve yaş pastalara ait limitler	15
Çizelge 4.1. Doğu sahil ilçelerinden (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) alınan ilk yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları	24
Çizelge 4.2. Doğu sahil ilçelerinden (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları	25
Çizelge 4.3. Batı sahil ilçelerinden (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) alınan yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Batı sahil ilçelerinden (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.5. Merkez ilçelerinden (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) alınan yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.6. Merkez sahil ilçelerinden (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları.....	27
Çizelge 5.1. EMS yöntemi ile pasta numunelerinde <i>E. coli</i> bulunan pasta sayısı ve bulunan <i>E.coli</i> ortalaması.....	28

1. GİRİŞ

Günümüzde çalışan sayısının artması ile hazır yiyecek tüketimine olan talep sürekli artmaktadır. Ortaya çıkan talep değişikliği ile birlikte toplu üretimin artışı ise insan sağlığını tehdit eden birçok unsurun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum ise gıda güvenliği için bir tehdit oluşturmaktadır. Türk Gıda Mevzuatı'nda Gıda Güvenliği "Gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü" olarak tanımlanmaktadır.

Koç ve Uzmay 2015'te yaptıkları çalışmada, ülkemizdeki sanayileşme ve toplumsal üretim, uzun süreli ve karışık gıda zincirlerinin oluşumu, hazır gıda tüketimi, seyyar satıcılar, artık gıdalar ve uluslararası ticaret ve turizm ilişkilerindeki artış gibi sebeplerle gıda güvenliğini etkileyen pek çok tehlike bulunduğunu belirtmişlerdir. Günümüzde hazır gıda üretimi ve hazır gıdaya olan istek artmıştır. Bunun sebepleri arasında kadınların çalışma hayatına katılması, nüfus artışı, şehirleşmenin fazla olması yer almaktadır. Hazır gıda üretiminin artmasıyla gıda güvenliği sistemleri önem kazanmıştır. Gıda güvenliği sistemlerinin uygulanmadığı işletmeler insan sağlığı açısından risk oluşturabilir. Bu nedenle, toplumun güvenli gıda konusunda bilinçlendirilmesi önemlidir. Tokat'ta gıda güvenliği konusunda tüketicinin bilincinin incelenmesi için gerçekleştirilen bir çalışmada, tüketicilerin %48,9'unun gıda güvenliğinin ne anlama geldiğini bilmediği, %51,61'inin gıda güvenliği kavramını daha önce duyduklarını söylediği, kavramı duyanların %79,69'u gıda güvenliği kavramını doğru açıklarken, %20,31'i yanlış açıkladığı belirtilmiştir (Gülse Bal vd., 2006).

Gıda üretiminde, güvenli gıda denildiği zaman, iyi hijyen uygulamaları ve HACCP (tehlike analizi kritik kontrol noktaları) uygulamaları akla gelmektedir (İrkin vd. 2006). Güvenli gıda üretilmesi için risk oluşturan aşamalarda kontrol sağlanmalıdır. Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine dair 5179 sayılı kanun hükmünde kararnamenin değiştirilerek kabulü hakkında kanunun 17. maddesine göre "Gıda işletmecisi; ithal ettiği, ürettiği, işlediği, imal ettiği veya dağıtımını yaptığı gıdanın gıda güvenliği şartlarına uymaması durumunda, ürününü pazardan geri çekmek ve bu konuda yetkili mercileri bilgilendirmek zorundadır." Güvenilir gıda ve iyi kalitede ürün üretebilmek için üreticinin uyması gereken kurallar sırasıyla şu şekildedir; üretim yerinin çalışma izni alması, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan üretim izni alınması, iyi hijyen uygulamalarının takip edilmesi, işyerinde izlenebilirliğin sağlanması için kayıtların tutulması, HACCP kurallarına uyulması, personele hijyen eğitimi verilmesi ve tüketiciye uygun koşullarda ulaşmasının sağlanmasıdır.

Gıdaların üretiminde; hammadde temini aşamasından başlayarak, üretim tekniği ve personel hijyeni, depolama, sevkiyat sonrası tüketiciye ulaşana kadar karşılaşılabilecek birçok tehlike mevcuttur. Bunların yanında üretimde gıdalara bulaşabilecek yabancı maddelerin (boya, makine yağları vb.) oluşturabileceği tehlikeler de söz konusudur (Yaralı 2018). Gıda işyerlerinde çalışan bireylerin, saç, sakal, deri, el, burun ve giysileri önemli bulaşma kaynağıdır (Bilici 2008). Üretim alanının dışında giyilen kıyafetlerle üretim alanına girmek hijyen açısından kabul edilemez. Bunun nedeni farkında olmadan girilen her alanda bakterilerin bulaşabileceği gerçeğidir. Bu nedenle personelin üretim alanında üretime uygun kıyafet ve ayakkabı giymesi gereklidir (Bilici 2008). Ellerde çeşitli ve çok miktarda mikroorganizma bulunmakta, mikroorganizmalar ellerin dokunduğu yerler bulaşabilmektedir. Saç, kıl, tüy, tırnak gibi organik yapılar kendi

yapısına göre mikroorganizma içermemesine rağmen bakterilerin yaşayıp yayılabileceği ortamlardır. Sakal ve bıyık ise dokunulduğunda elde bulunan mikroorganizmaların geçebileceği bakteri taşıyıcı haline gelmektedir (Akın ve Akın 2011). Bundan dolayı, ürünle direk temas halindeki tüm çalışanların saç, bıyık, sakal ve kolları, bulaşmaya sebep olmayacak şekilde örtülü olmalıdır. Üretim alanında giyilen giysilerin personel kişisel hijyeninde ve çapraz bulaşmada önemi bulunmaktadır. Çapraz bulaşma, bakteri ve virüslerin kontamine olmuş bir yüzeyden, kontaminasyona maruz kalmamış başka bir yüzeye transfer olmasıyla medyana gelmektedir. Gıda üretim alanında bulunan makineler ve üretim aletleri, üretilecek olan gıda ürünüyle doğrudan temas halinde olduklarından dolayı üretim sonrası elde edilen gıdanın mikrobiyolojik kalitesini doğrudan etkilemektedir (Karaali 2003). Gıda ile temas halinde olan alet-ekipman ve üretim malzemelerinin temizliği düzenli olarak yapılmalı ve not edilmelidir. Alet- ekipman ve makine temizliği özellikle işlem öncesi ve sonrasında mutlaka temizlenmeli ve üretime uygun temizlikte olduğundan emin olunmalıdır. Meyve-sebze doğrama tahtaları, karıştırıcılar, öğütücüler ve dilimleyiciler mikroorganizma bulaşmasında önemlidir ve kullanılmadan önce bulaşma durumunu engellemek için iyi temizlenmelidir (Bryan vd. 1992). Alet ve ekipmanlar üretime uygun bir şekilde temizlenmezse bakteriler çoğalmakta, kırık ve çatlak yerlere yerleşerek temizlenmesi zorlaşmaktadır (Akın ve Akın 2011). Bu nedenle gıda üretiminde kullanılan alet ve ekipmanın kırık ya da çatlak olmamasına ve kullanılan makinaların düzenli olarak bakım ve kontrollerinin yapılmasına dikkat edilmelidir. Üretimde ısıtılma işlem görmemiş gıdalarda kullanılan alet ve ekipmanlar temizlenmeden ısıtılma işlem görmüş veya pişmiş gıdalarda kullanımı durumunda çiğ gıdada bulunan mikroorganizmalar pişmiş gıdaya geçebilir. Bu durumu önlemek için üretimde çiğ gıdada kullanılan alet ve ekipmanın kullanılması durumunda uygun bir şekilde temizlenmesi sonrasında pişmiş gıdada kullanılması gerekmektedir (Bilici 2008).

Dünyada güvenli gıda üretimini temin etmeye yönelik birçok genelge yayımlanmıştır. Yörük ve Güner 2014'te yaptıkları bir çalışmada ulusal ve uluslararası gıda güvenliğinin tarihsel gelişimini ele almışlardır. Gıda güvenliğinin ulusal olarak tarihsel gelişimi 1930'da 1580 sayılı belediye yasası ile başlamıştır. Bu yasa ile gıda üretim, depolama ve satış yerlerinin denetimi belediyelere verilmiştir yine aynı yıl içerisinde 1593 sayılı umumi hıfzıssıhha yasası çıkarılmış ve bu yasa ile gıdaya ilişkin değerlendirme, denetim ve yasaklar belirlenmiştir. 1942 yılında Gıda Nizamnamesi yürürlüğe girmiştir bu tüzük 1593 sayılı yasa numune alınarak hazırlanmıştır. 1952 yılında Gıda maddeleri tüzüğü yayımlanmıştır bu nizamname gıda alanında yapılan ilk kapsamlı tüzüktür. 1954 yılında TSE kurulmuştur. TSE'nin kurulmasıyla ticarete standartlar belirlenmeye başlanmış ve bu kurum gıdada önemli bir yer almaktadır. 1961 yılında 224 sayılı yasa çıkarılmıştır. Bu yasa ile Gıda Konseyi oluşturulmasından bahsedilmiş ve sağlık ocaklarına gıdayla ilgili görevler verilmiştir. 1980 yılında Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı Gıda Kontrol Hizmetlerin Yürütme Talimatı yürürlüğe girmiştir ve bu talimatla gayrisihhi müesseseler (doğal kaynakların kirlenmesine sebep olabilecek işyerleri) kontrol edilmeye başlanmıştır. 1995 yılında 560 Sayılı gıdaların üretimi, tüketimi ve denetlenmesine dair kanun hakkında kararname çıkarılmıştır, bu kararname ile gıda işleri Sağlık Bakanlığına verilmiştir. 1997 yılında Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği yürürlüğe girmiş ve bu yönetmelikle ulusal kodeks oluşturulmuştur. Bundan 1 yıl sonra 1998'de gıdaların üretimi, tüketimi ve denetlenmesine dair yönetmelik çıkarılmıştır ve bu yönetmelikle HACCP Sistemini uygulanma gerekliliği belirtilmiştir. 2003 yılında TS 13001 Standardı kritik kontrol noktaları oluşturulmuştur, bu kritik

kontrol noktaları ise HACCP'in ülkemizdeki karşılığıdır. 5179 sayılı gıdaların üretimi, tüketimi ve denetlenmesine dair yasa hükmünde tüzüğün değiştirilerek yeni kanun 2004 yılında çıkarılmıştır ve bu kanunla ruhsatlandırma belediyelere bırakılmıştır. Aynı yıl içerisinde Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu kurulmuştur, bu komisyon kodeksle ilgili toplantılar ve güncellemeler yapmaktadır. 2006 yılında ISO 22000 Türkçeye çevrilmiş ve TS EN ISO 22000 uygulanmaya başlanmıştır. Gıda güvenliği ve kalitesinin kontrolü ve denetimine dair yönetmelik 2008 yılında çıkarılmıştır ve böylece gıda güvenliği alanında mevzuat geliştirilmiştir. 2010 yılında AB müktesebatına (deneyim ve gözlem yoluyla elde edilmiş bilgiler) uyum için 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, bitki sağlığı, gıda ve yem kanunu çıkarılmıştır. 2011 yılında Türk Gıda Kodeksi mikrobiyolojik kriterler yönetmeliği değiştirilerek AB standartlarına getirilmiştir. Gıda güvenliğinin uluslararası tarihsel gelişimi ise 1945 yılında Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nun kurulmasıyla başlamıştır. 1947 yılında gümrük ve ticaret antlaşması yapılmış ve bu antlaşma yürürlüğe giren ülkelerin insan, hayvan ve bitki sağlığını korumak amacıyla gerekli önlemlerin alınması ve uygulanması kararlarını içermektedir. Bir yıl sonra 1948'de Birleşmiş Milletler (BM) korumasında küresel sağlık çalışmaları yapmak için Dünya Sağlık Örgütü (WHO) kurulmuştur. 1963 yılında tüketicilerin sağlığını korumak ve ticarete etik uygulamaları sağlamak amacı ile FAO/WHO Kodeks Alimentarius Komisyonu (CAC) kurulmuştur. 1971 yılında bir konferansta HACCP sisteminin ilk tanıtımı yapılmıştır. Bir yıl sonra 1972'de HACCP sistemi ilk defa ABD'de gıda ürünleri üretiminde kullanılmaya başlanmıştır. 12.01.2000 tarihinde AB yayımladığı beyaz dokümanla gıda konusunda merkezi bir yönetimi benimsemiştir. 2002 yılında The European Food Safety Authority (EFSA) kurulmuş ve böylece AB için merkezi olarak gıda ve yem konusunda yönetime geçilmiştir. Son olarak 2005 yılında ise günümüzde gıda güvenliğinin en son standardı olan ISO 22000 yayımlanmıştır.

Gıda üretiminde, kontrol işlemlerinin gerçekleştirilmemesi ve gerekli hijyen kurallarına uyulmaması sonucunda gıdalarda bozulma meydana gelebilir hatta bu durum gıda zehirlenmeleri ve ölümlerle sonuçlanabilir. Gıdalarda bozulma ise, gıdaların yapısını oluşturan proteinler, karbonhidratlar, yağların vb. yıkılması sonucu istenmeyen tat ve kokunun oluşması olarak tanımlanabilir (Erkmen 2010). Gıda zehirlenmeleri, patojen mikroorganizmalar, mikroorganizmaların ürettiği toksinler ve kimyasal maddelerin bulaşmış olduğu gıdaların veya suların tüketilmesi ile meydana gelen hastalıklardır (Tucer 2015). Gıda zehirlenmelerinin büyük bir çoğunluğunun mikroorganizma kaynaklı olduğu bildirilmektedir (Uylaşer ve Başoğlu 1992). Gıda zehirlenmesine sebep olan kimyasal etmenler; gıdalara dışardan bulaşan veya bir amaç için eklenen kimyasal maddelerin limitinin belirlenen seviyeden yüksek olması, tarım ilaçlarının bilinçsiz kullanılması ve gıdaların saklanmaya uygun olmayan bakır, boyalı plastik ve alüminyum kaplarda bekletilmesi sonucu gıdalara ağır metal bulaşması olarak belirtilebilir (Bilici 2008). Gıda zehirlenmesine sebep olan biyolojik etmenler ise, gıdaların kendi yapısında bulunan kimyasallar, mikroorganizmalar ve genetiği değiştirilmiş gıdalar olmak üzere üçe ayrılır (Erkmen 2010). 2008 yılında Türkiye'de yapılan bir çalışmada gıda zehirlenmesi nedenlerinin %52'sinin mantarlardan, %21'inin mikrobiyolojik nedenlerden, %19'unun gıda katkı maddelerinden ve %8'inin ise bulaşlardan kaynaklandığı belirtilmiştir (Özcan ve İkinçioğulları 2008). 2014 yılında Türkiye'de yapılan bir diğer çalışmaya göre gıda zehirlenmesi nedenlerinin %38,6'sının tavuk ürünlerinden, %34,4'ünün et ve et içeren yemeklerden kaynaklandığı, %16,8'inin

konserve yiyeceklerden ve %10,2'sinin balık ve deniz ürünlerinden kaynaklandığı saptanmıştır (Urazel vd. 2014).

Mikroorganizmaların gıdalara bulaşma kaynakları; su ve toprak, bitkiler ve bitkisel ürünler, gıda kapları, hayvan ve insanların bağırsak sistemleri, gıda işçileri, hayvan yemleri, hayvan deri ve postları, hava ve tozdur. Su ve toprak kaynağı; toprak üzerinde bulunan mikroorganizmaların rüzgar ile uçuşması nehirlerle ve akarsulara bulaşması ve sularda bulunan mikroorganizmaların buharlaşarak yağmur olup toprak üstüne yağmasıyla oluşur. Bitkiler ve bitkisel ürünlerde bulunan mikroorganizmaların kaynağı ise önceden bahsedildiği gibi toprak ve sudur. Mikroorganizma içeren toprakta yetişmesi ve mikroorganizma içeren su ile sulama yapılması bitkiler ve bitkisel ürünlerin mikrobiyal florasını oluşturmaktadır. Gıda kapları yüzeyinde bulunan mikroorganizmalar üretilen gıdaların saklanması için kullanıldığı zaman, içerdiği mikroorganizmalar üretilen gıdaya geçmesine neden olur. İnsan ve hayvanların bağırsak sisteminde doğal olarak bakteriler bulunmaktadır. Bu bakteriler hayvanlardan ve insanlardan dışkı yolu ile toprağa bulaşmakta topraktan da bitkilere ve gıda kaplarına geçebilmektedir. *E.coli* bu bakterilerdendir. Gıda üretimde çalışan işçiler önemli bir bulaşma kaynağıdır. Personeller üzerlerinde, ellerinde mikroorganizma taşıyabilir ve bu mikroorganizmaları ürettikleri ürüne bulaştırabilirler. Aynı zamanda insanların burun boşluğu ve ağızında bazı bakteriler bulunur, *S. aureus* bu bakteri çeşitlerindendir. Hayvan yemleri *Salmonella* bakterisi taşıması açısından risklidir bu nedenle eti, sütü ve yumurtası kullanılan hayvanların mikroorganizma açısından temiz yemlerle beslenmesi önemlidir. Bunun nedeni hayvan yemlerinde bulunan mikroorganizmaların hayvanların yemleri tüketmesi ile hayvanlara geçmesi hayvanlardan da insanlara geçmesinden kaynaklanmaktadır. Hava ve toz bazı patojen mikroorganizmalar dışında çoğu bakteriyi taşıyabilir, *Salmonella* türleri ve *S. aureus* bu bakterilere örnektir. Bu nedenle üretim yapılan alandaki havanın da hijyenik olması gerekmektedir (Arıcı 2018).

Bu çalışmanın amacı, Antalya'nın doğu sahil ilçeleri (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Aksu), batı sahil ilçeleri (Kaş, Demre, Finike, Kumluca, Kemer) ve merkez sahil ilçelerinden (Kepez, Konyaaltı, Muratpaşa) toplanan yaş pasta numunelerinin patojen bakteri varlığı yönünden incelenmesi ve sağlıklı üretim yapılıp yapılmadığının belirlenmesidir. Sonucunda ise Antalya'da yaş pasta sektörünün gıda güvenliği açısından risk oluşturup oluşturmadığı konusunda bilgi edinilmesidir.

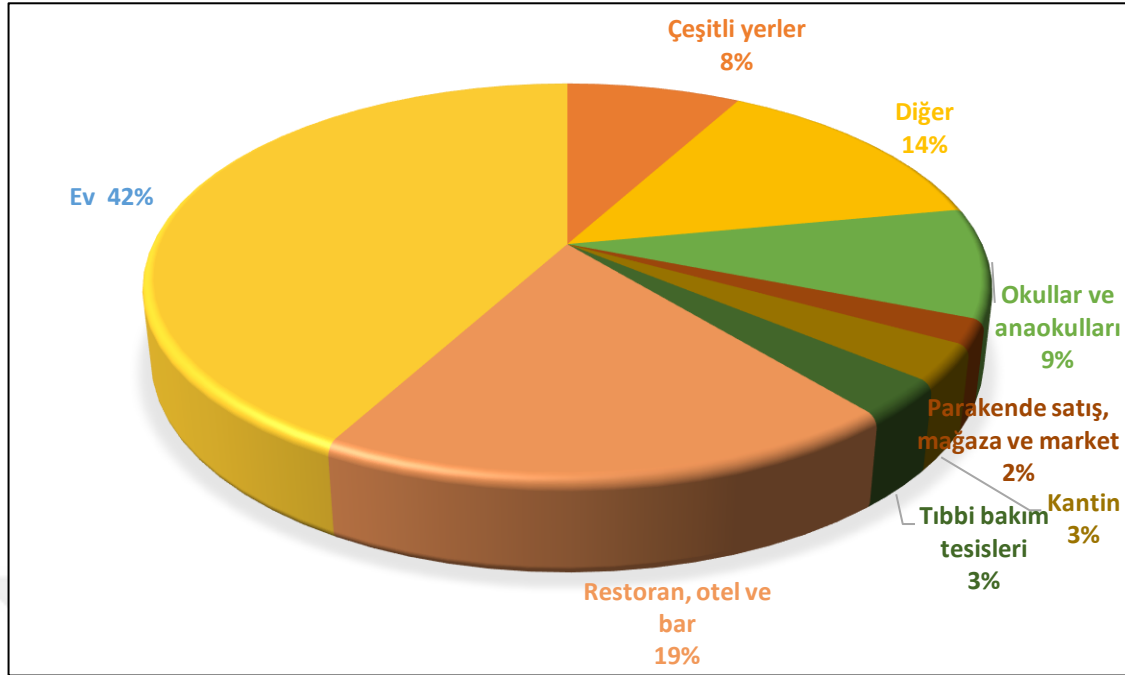
2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Gıda Zehirlenmesi

Gıda zehirlenmesi, çeşitli organizmalar veya toksinler ile kontamine olmuş gıdaların yenilmesi ve sindirim sistemine girmesinden kaynaklanan enfeksiyon ve intoksikasyonlara verilen isimdir. Enfeksiyona bakteriler sebep olurken, intoksikasyona ise bakteri toksinlerinin sebep olduğu bilinmektedir. Virüsler, parazitler, bakteriler, mayalar ve küfler gibi mikroorganizmalarla kontamine olmuş gıdaların vücuda alınmasıyla oluşan hastalıklar gıda kaynaklı mikrobiyolojik hastalıklardır (Bas 2004). Gıda kaynaklı hastalıklar önemli bir halk sağlığı problemidir. WHO ve FAO, mikroorganizmaların bulaşmış olduğu gıdaların tüketiminden kaynaklanan gıda kaynaklı hastalıkların dünyadaki en sık görülen sağlık problemi olduğunu belirtmişlerdir (Moterjemi ve Kaferstein 1997). FAO ve WHO tarafından gıda kaynaklı hastalıkların en önemli ve genel nedenleri; yetersiz ısıtma işlem ve soğutma, üretilen ürünün tüketiciye ulaşmadan çok önce hazırlanmış olması, mikroorganizma taşıyıcısı ve hasta olan personel tarafından üretilmesi olarak belirlenmiştir (Baş 2004).

WHO'nun 1993-1998 yılları arasında 42 ülkeyi kapsayan araştırma sonucuna göre; 23.538 gıda zehirlenmesi vakası kaydedilmiştir. Raporda belirtildiği üzere; *Salmonella* türleri %77 ile gıda zehirlenmesine en fazla sebep olan mikroorganizma olarak ilk sırada yer alırken, *Staphylococcus aureus* ise ikinci sırada yer almaktadır (Anonim 1). Gıda kaynaklı zehirlenmelerin çoğunun meydana geldiği yerler %40'lık bir oranla evlerdir; bunları takiben sırasıyla gıda zehirlenmesinin meydana geldiği yerlerin, %22'sini restoranlar, kafeteryalar, yemek servislerindeki toplu yemek yerleri, %8,7'sini okullar, anaokulları ve çocuklar için evler, %3'ünü hastaneler, %2'sini perakende mağazaları, %1,5'ini kurumlar, %1'ini yaşlı evleri oluşturmaktadır. Gıda zehirlenmelerinin meydana geldiği yerlerin sıklık dağılımı, çoğunlukla beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklara bağlı olarak Avrupa bölgesi genelinde değişmektedir. Örneğin Polonya'da salgınların %57'si evde meydana gelirken bunlar sıklıkla *Salmonella* türleri ile kontamine olmuş çiğ yumurta içeren yemeklerin hazırlanmasıyla ilgilidir. Diğer yandan, örneğin Hollanda'da, salgınların en büyük yüzdesinin ev dışında, restoranlarda, otellerde veya kafeteryalarda meydana geldiği bildirilmektedir ve bu salgınların önemli bir yüzdesi, pirinç yemeklerinde servis edilen *Bacillus cereus*'tan kaynaklanmaktadır

Özcan ve İkinciogulları tarafından 2008'de yapılan çalışmada ise, Türkiye'de gıda kaynaklı zehirlenmelerin %43,54'ü mantarlardan kaynaklandığını belirlemişlerdir. Yabani mantarların sebep olduğu zehirlenmelerin oranının %38,50 olmasını, toplumda bu konuda bilgilendirme açısından büyük eksiklikler olduğuna bağlamışlardır. Bu çalışmada %1,94 oranında botulismus zehirlenmeleri ve %6,08 oranında amigdalin (kayısı çekirdeği vb.) zehirlenmeleri olduğunu tespit etmişlerdir. %5,90 oranında tarım ilacı bulaşmış gıda kaynaklı zehirlenme vakasının olması, yiyeceklerin yeterince temizlenmeden tüketildiğini düşündürdüğünü bildirmişlerdir. Aynı çalışmada %7,70 oranında alkollü içeceklere bağlı olarak gelişen olgu saptanmıştır. Şekil 2.1'de 1993-1998 yıllarında Avrupa ülkelerinde gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü yerler verilmiştir (Anonim 1).



Şekil 2.1. 1993-1998 yıllarında Avrupa ülkelerinde gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü yerler (Anonim 1)

Çizelge 2.1.'de Gelişmekte olan ülkelerde ve gelişmiş ülkelerde olan gıda kaynaklı hastalıkların nedenleri gösterilmiştir (Zorba 2011).

Çizelge 2.1. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde gıda kaynaklı hastalıkların nedenleri (Zorba 2011)

Gelişmekte olan ülkeler	Gelişmiş ülkeler
Yeterli olmayan hijyenik koşullar	Büyük çapta gıda üretimi yapılması
Hijyenik olmayan su	Ticaretin uluslararası alanda gelişmesi
Bilinçsiz gıda üreticileri	Toplu tüketimin kantin ve restoran yerlerde artması
Bilinçsiz tüketicileri	Evlerde güvenli gıda üretmek için gereken vaktin sağlanamaması
	Yeni teknoloji ve ürünlerin geliştirilebilmesi

FAO ve WHO tarafından yapılan bir çalışmaya göre gıdaların sebep olduğu hastalıkların en temel nedenleri; tüketimden uzun süre önce hazırlık (%21), mikroorganizma taşıyıcısı ve hasta olan personel (%20), yetersiz soğutma (%46), yetersiz pişirme ve ısıtma (%16) olduğu belirtilmiştir (Anonim 1)

Palulu (2014), gıda kaynaklı hastalıkların oluşmasındaki nedenler incelendiğinde en önemli sebebin üretim aşamalarındaki yanlış işlem ve bunların alışkanlık haline gelmesiyle sürekli tekrarlanmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Gıdaların sebep olduğu hastalıkların yaklaşık %20'sinin, gıdalarla temas halinde olan mikroorganizma

taşıyıcısı personelin yetersiz hijyeninden kaynaklandığı belirtilmiştir. Üretimde çalışan personelin özellikle solunum ve sindirim sistemleri, hastalık etkeni olan mikroorganizmaların besinlere bulaşmasında önemli rol oynamaktadır, bu nedenle üretim alanında çalışan personelin sağlık kontrolleri yapılmaktadır ve hijyen konusunda eğitim ve hijyen sertifikası almaları zorunlu kılınmıştır (Atasever 2000).

Literatürde gıdalarda patojen varlığının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar aşağıda özet olarak verilmiştir.

Ergül vd. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada tüketime sunulan hazır yemek ürünlerinin mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. Çalışmada 666 adet hazır yemek örneği kullanmış, yapılan çalışma sonucunda örneklerin 612 (%92) adedinin tüketime uygun, 54 adedinin (%8) ise tüketime uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Elazığ'da yapılan bir araştırmada ise satışa sunulan bazı sütlu tatlılarda mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Yapılan çalışmada, supangle, tavukgöğsü, kazandibi ve sütlaç olmak üzere 100 örnekle çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, 1 adet sütlaç ve 3 adet supangle örneğinde *E.coli* bulunmuş, incelenen sütlu tatlı örneklerinin hiç birinde *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* türleri ve *Listeria* türleri bulunmamıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında bu bakterilerin bulunmaması halk sağlığı ve güvenliği için olumlu durum olsa bile analizlerde *E.coli*'nin bulunması ürünlerin steril koşullarda üretilmediğinin göstergesi olduğunu belirtmişlerdir (Öksüztepe vd. 2013).

Ege ve Marmara Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, çeşitli pazarlarda ve marketlerde satışa sunulan 24 adet beyaz peynir örneğinin mikrobiyolojik analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda hijyenik açıdan önemli mikroorganizma gruplarına yüksek miktarda rastlanmış, özellikle peynir örneklerinin *Staphylococcus aureus* açısından risk taşıdığı ve bu peynirlerin tüketilmesinin insan sağlığı açısından tehlike oluşturabileceği belirtilmiştir (Yerlikaya 2018).

Aydın ilinde yapılan bir çalışmada bazı sütlu tatlı örneklerinde bazı mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Çalışmada, çeşitli market ve pastanelerden temin edilen 20 adet güllaç, 20 adet kazandibi, 20 adet keşkül, 20 adet supangle ve 20 adet sütlaç olmak üzere 100 adet sütlu tatlı örnekleri üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada tatlı örneklerinin hiçbirinde *E. coli*, *Salmonella* türleri ve *L. monocytogenes* varlığı saptanmamış, ancak, koliform grubu bakterileri, *B. cereus* ve koagülaz pozitif *S. aureus*'un tespit edilmesi nedeniyle genel olarak ürünlerin mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğunu ve halk sağlığı açısından risk oluşturabileceğini belirtmişlerdir (Şahiner vd. 2019).

Çizelge 2.2.'de Gıdaların sebep olduğu intoksikasyon ve enfeksiyonların nedenleri ve yüzdelik oranları verilmiştir (Erol 2007).

Çizelge 2.2. Gıdaların sebep olduğu intoksikasyon ve enfeksiyonların nedenleri ve yüzdelik oranları (Erol 2007)

Neden	Oran %
Uygulanan işlemlerde hata	23,5
Yanlış ve uzun süreli saklama	2,5
Gereken hijyenin sağlanamaması	19,7
Mikroorganizma taşıyan üretim personeli tarafından bulaşma	19,7
Uygulanan ısıl işlemde yapılan yanlışlar	6,2
Üretim alanına gelen hatalı ürün	4,9
Ambalajlama ve sevkiyat hatası	0,5

2002 yılında WHO tarafından Avrupa bölgesinde yapılan bir çalışmada hangi gıdaların gıda zehirlenmelerine sebep olduğunu araştırılmıştır ve 22386 zehirlenmenin oluşmasına sebep olan gıdaların; %23'ü yumurta ve yumurta ürünleri, %15'ine et ve et ürünleri, %13'üne kek ve dondurmalar, %10 karışık gıdalar, %8'ine süt ve süt ürünleri, %5'ine balık ve deniz kabukluları, %4 mantarlar, %3 tavuk ve tavuk ürünler, %2 yumurtalı et ürünleri ve %2'sinin çeşitli gıdalardan kaynaklandığı belirlenmiştir (Anonim 1).

Özkaya ve Çetin (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada, Sabah, Hürriyet ve Sözcü gazetelerinin mikrobiyolojik nedenler, bulaşlar, içecekler, mantarlar, gıdalar ve katkı maddeleri ile ilgili 2014-2018 yıllarında yer alan gıda zehirlenmeleri ile ilgili haberlerinin analizini yapmışlardır. Bu analizler sonucunda 2014-2018 yılları arasında medyada gıda zehirlenmesi ile ilgili toplam 266 haber bulunmuş ve gıda zehirlenmesi yaşayan kişi sayısı 9889 olarak belirlenmiştir. Çalışmada gıda zehirlenmesinin en çok yaşandığı yerlerin sırasıyla okullar, askeri birlikler, iş yerleri ve etkinlikler olduğunu belirtmişlerdir, en sık gıda zehirlenmesine sebep olan gıdaların ise sırasıyla tavuk ürünleri (%57,2), et (%30,5), kek ve dondurmalar (%13) ve süt ürünleri (%7,9) olduğunu belirtmişlerdir.

Kek ve dondurmalar grubunda yer alan yaş pastalar, gıda zehirlenmelerinde önemli bir bölümü kapsayan ürünler arasındadır. Yaş pastalar genellikle Türkiye'de çikolatalı ve meyveli olarak üretilir ve tüketime sunulur. Yaş pasta üzerinde bulunan kremanın içerdiği sıvı bileşenler nedeniyle yüksek nem oranı ve su aktivitesine sahiptir ve bu nedenle mikroorganizmaların gelişebilmesi için ideal bir ortamdır. Yaş pasta üretiminde kullanılan yumurta, su, süt vb. ürünler mikroorganizmaların kolay bulunabileceği ve bulaşabileceği hammaddelerdir. Yaş pastaların yapımında hammadde alımına dikkat edilmemesi, hijyenik olmayan bir ortamda çalışılması, hammadde raf ömürlerinin kontrol edilmemesi, personel hijyenine dikkat edilmemesi, yapılan ürünün ve hammaddelerin uygun sıcaklık ve ortamda bekletilmemesi, vb. gıda zehirlenmelerine yol açabilir.

2.2. Yaş Pasta Mikrobiyolojik İçeriğini ve Kalitesini Etkileyen Faktörler

Yaş pasta kek ve krema olmak üzere iki temel kısımdan oluşur. Yaş pasta üretiminde kullanılan keke pandispanya keki denir. Pandispanya kekinin en temel bileşenlerinden birisi yumurtadır ve bu kekin hafif ve süngerimsi bir yapıda olması gerekir. Yaş pasta ilk olarak pandispanya hamurunun hazırlanmasıyla başlanır. Hazırlanan pandispanya hamuru fırına verilerek pişirildikten sonra pandispanya keki elde edilir, aynı zamanda yaş pasta için kullanılacak olan krema hazırlanır. Elde edilen krema, pandispanya kekinin içine ve dışına sürüldükten sonra gerekli süsleme işlemleri tamamlanır ve tüketime hazır hale gelir (Dizlek 2013). Pasta kekinin ana maddeleri; Un, şeker, yumurta, yüzey aktif madde, su ve süt, kabartma tozu, tuz ve lezzet verici maddelerdir. İkinci kısım olan kremanın ana maddeleri ise şeker, yağ, su, süt, lezzet verici maddelerdir. Pandispanya kekinin yağ içermemesinin sebebi yağın yüksek enerji içeriğidir. Pandispanya kekinin içerisinde kullanılan hammaddelerin ana görevleri; Un, yumurta yapı düzenleyici, şeker tatlandırıcı ve gevrek hale getirici, su veya süt, nemlendirici, kabartma tozu gaz oluşturucu, yüzey aktif maddeler ise kek hamurunun ana maddelerinin birbirleriyle homojen bir biçimde karışması için kullanılmaktadır. Krema yapımında kullanılan sıvı hammaddelerin ana görevleri; Şekeri çözündürerek kremayı yumuşak hale getirmek, bunun sebebi kremanın yayılmasını kolaylaştırmaktır, ayrıca tüm hammaddeleri birbirine bağlayarak tek bir ürün oluşumuna yardımcı olmaktadır.

Yaş pastalar, hızlı bakteri üremesine uygun bir yapıdadır, bunun nedenleri içerdiği hammaddelerin mikroorganizmaların gelişebilmesi için uygun olması, su aktivitesi (aw) değerinin yüksek olması ve pH değerinin mikroorganizmaların üreyebileceği ideal değerde olmasıdır. Mikroorganizmalar en düşük 4.5 en yüksek 9 pH değerinde gelişirler, optimum gelişme gösterdikleri değer ise 6.5 ve 7.5 arasındadır (Şentürk 2018). Yaş pastaların mikrobiyal florasını hammaddede bulunan mikroorganizmalar ve üretim sırasında bulaşan mikroorganizmalar oluşturur. Üretiminde etkin bir sanitasyona iyi kalitede ve hijyenik hammadde, yardımcı madde ve katkı maddesi kullanılarak başlanır. İyi kalitede ve hijyenik hammadde ya da yardımcı madde kullanılmaz ise uygulanan işlemin yetersiz kalması, istenilen nitelikte ürünün oluşmaması ve ekonomik kayıplar gibi istenmeyen durumlar ortaya çıkabilir (Anonim 1). Yaş pasta üretiminde kullanılan hammaddeler, alet ve ekipmanlar, üretimde bulunan personel, üretim alanı koşulları, kullanılan ambalaj malzemeleri ve satışa sunulan alanların temizlik koşulları yaş pastanın mikrobiyolojik kalitesini direkt olarak etki etmektedir. Yaş pasta üretiminde kullanılan hammaddeler ve süt karbonhidrat, protein ve mineral madde bakımından zengin olduğu için mikroorganizmaların gelişebileceği ortamlardır (Öksüztepe vd 2010).

Güvenilir yaş pasta üretimi için pasta imalatı yapılan iş yerlerinde,

- İşletmenin gereken bakım ve onarımlarının düzenli olarak yapılması,
- Hava, su, toprak vb. mikroorganizma bulaşabilecek kaynaklara karşı önlem alınması,
- İşyeri çevresinde kirletici unsur bulunmaması, işyeri içerisinde hayvan ve bitki beslenmemesi,
- Hijyen koşullarının sağlanabilmesi için yeterli alan bulunması, işletme içerisindeki yüzeylerin mikroorganizma taşıyıcı, barındırıcı bir yapıda olmaması (kırık veya çatlak gibi),
- Zararlıların işyerine girişinin önlenmesi ve düzenli olarak ilaçlama yapılması,

- İşletmede bulunan hammadde, yardımcı madde ve katkı maddelerinin uygun sıcaklık ve ortamda muhafaza edilmesi,
- İşletmedeki üretim alanlarının ve ürünlerin muhafaza edildiği bölümlerin düzenli olarak nem ve sıcaklık ölçümünün yapılması ve kayıt altına alınması,
- Atık su kanalları ile kullanılan alet-ekipmanın kolay temizlenebilir bir yapıda olması ve
- İşyeri içinde hijyen kuralları ile ilgili bilgilerin yazılıp asılması

güvenilir bir yaş pasta üretimi için uyulması gereken genel kurallardır (Anonim 6).

Yaş pastalar önceden de belirtildiği gibi temel olarak kek ve kremadan oluşur. Kek kısmı uygulanan ısı işleminden dolayı mikroorganizma açısından tehlike arz etmezken ülkemizde genel olarak ısı işlem görmemiş kremler kullanılması nedeniyle bu durum tehlike arz etmektedir. Kremlere yumurta eklenmesi, üretim alanı ve üretim personelinin dışında yumurta ve sütte bulunan mikroorganizmaların üretilen kremada da bulunmasına ve bu durumdan dolayı mikroorganizma taşıyan kremlerin tüketilmesi ile önemli gıda zehirlenmelerine neden olduğu tespit edilmiştir (Can ve Yalçın 2011). Yumurta, *Salmonella* bakterisi açısından risklidir. Bunun nedeni yumurta kabuğunda bulunan *Salmonella* bakterisinin aynı zamanda kabuğu tam teşekkül etmeyen yumurtayı infekte edebilmesinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Sahan Yapıcıer ve Öztürk 2021).

Yaş pastanın mikrobiyolojik kalitesi için üretim alanlarının ve depolandığı saklama alanlarının temizliği çok önemlidir. Türk Gıda Kodeksi'ne uygun bir ürün elde edebilmek için öncelikle üretim alanının hijyen koşullarına uygun olup olmadığı kontrol edilmelidir. Hijyen eksikliği olan yerlerin temizliği tamamlandıktan sonra üretime başlanmalıdır ve aynı zamanda üretilen ürünün depolandığı yer mutlaka temiz olmalıdır. Bunun nedeni ise sağlık riski oluşturmayacak ürün üretilmiş olsa bile depolandığı yer hijyen kurallarına uymuyorsa mikroorganizma bulaşması söz konusu olması ve sonuç olarak sağlıksız ürün elde edilme riski bulunmasıdır. Bu nedenle mutfaktaki çalışma tezgâhları ve yaş pastaların saklandığı soğuk odalar uygun şekilde temizlenmelidir. Üretim yerlerinde yeterli aydınlatma ve havalandırmanın bulunması, üretim yeri mermerleri ve mutfak zemininin kolayca temizlenebilir yapıda olması, üretim personelinin üretim sırasında ellerinin sürekli temiz tutulması için, uygun el yıkama lavabolarının olması ve bu lavabolarda sabun, dezenfektan, kağıt havlu ve el yıkama talimatının bulunması gereklidir, ilaçlama şirketleriyle anlaşılıp zararlı böceklerin üretim alanında bulunmasının engellenmesi ve gıdaların mikroorganizmalarla kontamine olmasını engellemekte oldukça önemlidir. Patojen bakteriler 5°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gelişebilirler bu nedenle gıdalar 5°C'den daha düşük sıcaklıklarda saklanmalı, saklama yapılan ortamın sıcaklığının değişmemesi sağlanmalıdır. Bu nedenle düşük sıcaklıkta saklanması lazım olan yaş pasta ürünlerinin raf ömrü boyunca buzdolabı sıcaklığında saklamaya alınması mikrobiyolojik açıdan önem teşkil ettiği belirtilmektedir (Atasever 2000).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre yaş pastalarda uyulması gereken limitler Çizelge 2.3.'te verilmiştir.

Çizelge 2.3. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde tartlar ve yaş pastalara ait limitler (Anonim 2)

Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler	
	N	C	m	M
Koagülaz pozitif stafilokoklar	5	2	10 ²	10 ³
<i>E.coli</i>	5	0	<3	
<i>Salmonella spp.</i>	5	0	0/25 g-ml	

Aksi belirtilmedikçe limit kob/g-mL olarak değerlendirilir,

kob: Koloni oluşturan birim (katı besiyerinde)

Bu yönetmelikte belirtilen standartların yayımlanmış en son halleri kullanılır.

En Muhtemel Sayı (EMS) Yöntemi

Numune sayısı; c: m ile M limiti arasında değere sahip olmasına izin verilen numune sayısı

Numune alma planında;

n: Partiden bağımsız ve rastgele seçilen numune sayısını,

c: m ve M arasında olmasına izin verilen maksimum numune sayısını (M değeri taşıyabilecek en fazla numune sayısını),

m: (n-c) sayıdaki numunede bulunabilecek en fazla mikrobiyolojik değeri,

M: c sayıdaki numunenin bu değeri aşması halinde uygunsuz olup kabul edilemez olduğunu gösteren mikroorganizma sayısını ifade eder.

2.3. Yaş Pastalarda Gıda Zehirlenmelerine Neden Olan Bazı Bakteriler

2.3.1. *Salmonella* türleri

Salmonella, gram-negatif aerob veya fakültatif anaerob, hareketli çubuk bakterilerdir. Karbonhidratları asit ve gaz oluşturarak parçalarlar. Bütün *Salmonella* türleri hayvan ve insanlarda hastalık yapar. Endotoksin üretirler ve bakteriyel gıda zehirlenmesine neden olurlar. Salmonelloz, *Salmonella* bakterisinin sebep olduğu hastalığa denir. Salmonelloz gıdalarla taşınan ve bulaşan, önemli ve çok görülen bir hastalıktır. *Salmonella* türleri; memeli hayvanlar, kuş, insan, hayvan, böcekler ve sürüngenlerin bağırsaklarında bulunur ve bu bakteriler kirli su ve dışkıyla çevreye yayılır. *Salmonella*, 5-45°C' sıcaklık aralığında gelişir, optimum gelişme sıcaklığı 37°C, gelişebildiği pH aralığı 4,5-9'dur. Tuz derişimi ortamda %9'dan fazla olursa ölür, su aktivitesi değeri 0,94'den düşük olursa gelişme yavaşlar. Çevrede uzun süre canlı kalmaya devam edebilir ve enfeksiyon yapar. Tavuk eti, taze et, salatalar, yumurta ve ürünleri ve dışkı ile bulaşmış gıdalarda çok fazla görülür. *Salmonella* bakterisinden

korunmak için; sebzelerin dışkı ile bulaşmamış temiz su ile yıkanması, gıdalara dezenfeksiyon işleminin uygulanması, hijyen kurallarına uyulması ve gıdaların *Salmonella* bakterisinin gelişmeyeceği sıcaklıklarda ısı işlem görmesi gerekmektedir (Özçelik 2010).

Gıdaya *Salmonella* bakterisinin bulaşmasının üç temel yolu vardır. *Salmonella* taşıyıcısı hayvanların etlerinin üretimde kullanılması ve bu hayvanlardan elde edilen süt, yumurta vb. temel gıdaların üretimde kullanılmasıdır. İkinci yol dışkıyla kirlenmiş su ile gıdaların yıkanması, mezbaha atıkları gibi atıklar ile bulaşma olmasıdır. Üçüncü yol ise çapraz bulaşma kaynaklıdır yani üretimde çiğ gıdada bulunan bakterinin aynı yerde bulunan pişmiş gıdaya bulaşmasıdır (Özçelik 2010). Bu bakterinin yaş pastalarda bulunma sebebi *Salmonella* türleri ile kontamine olmuş yumurtaların üretimde kullanılması ya da *Salmonella* bulunan bir ürünle temas etmiş olması olarak söylenebilir.

Salmonella ile kontamine olmuş gıdayı tüketen bireylerde; bulantı, kusma, diare ve şiddetli karın ağrıları belirtileri görülür. Hayvanlardan üretilmiş gıdaların birçoğu *Salmonella* enfeksiyonlarına sebep olabilmektedirler. Salatalar, kıymalar, süt ve süt ürünleri, et ve tavuk ürünleri, deniz ürünleri, hazır yiyecekler, soslar, çocuk mamaları, pastane ürünleri *Salmonella* enfeksiyonlarına sebep olan gıdalardır (Zorba 2011). *Salmonella* ile kontamine olmuş gıdayı tüketen bireylerde; bulantı, kusma, diare ve şiddetli karın ağrıları belirtileri görülür.

2.3.2. *Escherichia coli*

Escherichia coli, gram-negatif, hareketli veya hareketsiz, aerob veya fakültatif anaerob kısa çubuklu bakterilerdir. Glukozu gaz ve asit oluşturarak parçalarlar. *E. coli* insan ve hayvan bağırsağında 37°C'de gelişir. *E.coli* enfeksiyonundan korunmak için temizliğe çok özen göstermek, çiğ et ürünleri yememek, hayvan kesimlerini çok temiz yapmak ve sığır eti ürünlerini en az 70° C'de 10 dakika süreyle pişirmek gerekir (Özçelik 2010). Temel kaynağının sığırlar olduğu düşünülmektedir, su ve gıdalarda görülmesi, fekal bulaşmayı göstermektedir. Enfektif dozu 100 hücreden azdır ve bu doz yaşlılarda, çocuklarda ve bağışıklık sistemi güçsüz insanlarda hastalık oluşturmak için yeterlidir. Hastalığın ilk belirtisi yüksek ateş, karın ağrısı ve kanlı olmayan diaredir. Diare 1-2 gün içinde kanlı diareye dönüşür ve 4-10 gün sürer, kanlı diareyle hastalık, yaşlılarda ve çocuklarda trombotik trombositopenik purpura (TTP), hemorajik kolitis (HC) ve hemolitik üremik sendrom (HUS) olarak isimlendirilen ve sonucu ölüm olabilen komplikasyonlara sebep olur.

E. coli O157:H7 bakterisinin sebep olduğu gıdalara örnek olarak çiğ süt, çeşitli peynirler, et ürünleri, salata sosları, salatalar, meyve suları, yoğurt gösterilebilir (Erdoğan vd. 2011). *E.coli* ile kontamine olmuş gıdalar tüketildiğinde karın ağrısı, kansız ishal ve kramplar belirti olarak görülür. *E. coli* suşlarının çoğu normal bağırsak florasında patojen olmasına karşın, immun sistemi baskılanmış konaklarda veya bakterinin gastrointestinal bariyeri aşması halinde bu suşlar enfeksiyona neden olabilmektedir. Ancak bakterinin insanlar için patojen olan türleri; Enteropatojenik *E. coli* (EPEC), Enteroinvaziv *E. coli* (EIEC), Enterotoksijenik *E. coli* (ETEC), Enterohemorajik *E. coli* (EHEC), Enteroaggregatif *E. coli* (EAEC), Diffuz adeziv *E. coli* (DAEC) şeklinde 6 grupta toplanmaktadır (Erol 2007).

2.3.3. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus, hareketsiz, fakültatif anaerob, Gram-pozitif, tek, çift, tetrad veya yığın halde dizilen yuvarlak bakterilerdir. Sarı ve portakal renginde pigment oluştururlar. *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus Epidermis* ve *Staphylococcus Saprophyticus* cilt ve mükoza yüzeyinde bulunur. Çoğu türleri patojendir. Enterotoksin üreten stafilokoklar gıda zehirlenmesine sebep olur. *S. aureus* yaygın olup, ağız burun boşluğunda, deride ve insan bağırsağında bulunur. Anjin ve iltihapların sebebidir, nezle ve aksırma ile gıdalara geçer. Enteretoksin ihtiva eden gıdaların yenilmesinden 3-6 saat sonra baş dönmesi, kusma, karın ağrısı ve ishal görülür. Zehir sinir sistemine etki eder. Enteretoksin gıda içinde de vücut dışında da oluşturulur, gıda ile beraber vücuda alınır. *Staphylococcus aureus*'un sebep olduğu gıda zehirlenmeleri en çok süt ve süt ürünleri, dondurma, et, sucuk, balık konserveleri, patates salatası, kremalı pastalar ve sebze ürünlerinin yenilmesi ile görülür. Bakterinin optimum gelişme sıcaklığı 35-37°C' dir. Stafilokoklar kuruma, tuz (%10-20), dezenfektanlar ve antibiyotiklere karşı dirençlidir. Stafilokok enterotoksikozundan korunma tedbirleri; gıdalara *Staphylococcus aureus*'un bulaşmasının ve gelişmesinin önlenmesi, konserve yapma, muhafaza ve taşıma sırasında gerekli gıda güvenliği önlemlerinin eksiksiz yapılması ve personel ve işletme hijyenine uyulması ile sağlanabilir (Özçelik 2010). *S. aureus* ' un genel belirtisi ateştir fakat bakteri eğer derideyse o kısımlarda şişkinlik ve kızarıklık görülür. 2012 tarihinde Kayseri Eğitim Araştırma Hastanesi Göğüs Kliniğinde çalışan 98 kişiden *S. aureus* numunesi alınmıştır. Araştırma sonucunda %15 oranında kişide *S. aureus* bulgusuna rastlanmıştır (Artan vd 2012). Üretilen ürünlerde *S. aureus* bakterisinin bulunması hammadde ya da işleme tekniğinden önce ürüne enfekte bireyin bulaştırdığı düşünülmektedir. Bunun nedeni *S. aureus* bakterisinin işlem görmemiş ürünlerde hastalık yapacak seviyeye ulaşmamasıdır.

S. aureus, söğüş etler, kırmızı et ve ürünleri (sosis, jambon, salam gibi), kırmızı et ürünleri ile hazırlanan salatalar, peynirler, tavuk eti ve kremalı pastalarda gelişebilir bu nedenle bu gıdalar riskli gıdalardır (Aytaç ve Taban 2011). Kremalı pastaların hijyen koşullarına uyulmadan hazırlanması ve uzun süre oda sıcaklığında saklanmasına bağlı olarak *S. aureus* kaynaklı gıda zehirlenmeleri oluşmaktadır (Erol 2007). 1973-1997 yılları arasında ABD'de okul çocuklarında meydana gelen 604 gıda kaynaklı gıda zehirlenmesinin 60'ının (%9,9) sebebi olarak *S. aureus*'un saptandığı, bu olaylardan toplam 6591 kişinin etkilendiği ve 319'unun hastaneye kaldırıldığı belirtilmiştir (Daniels vd. 2002, İşeri ve Erol 2009).

2.4. Yaş Pastalarda Patojen Varlığının İncelenmesi Amacıyla Gerçekleştirilmiş Çalışmalar

Türkiye'de yapılmış olan yaş pastalarda patojen bakteri varlığının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiş olan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan aşağıda bahsedilmiştir.

Ankara'da yapılan bir diğer çalışmada ise mikrobiyolojik analiz için 16 farklı satış yerinden 100 adet yaş pasta örneği alınmıştır. Bu yaş pastaların, 15'i sade, 53'ü kakaolu ve 32'si meyveli olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, aerob genel canlı sayısı sade kremalı, kakaolu ve meyveli yaş pasta örneklerinin tamamında sırasıyla, ortalama $6,3 \times 10^7$, $4,3 \times 10^6$ ve $1,7 \times 10^7$ kob/g değerinde bulunmuştur, laktobasiller aerob genel canlı sayısına yakın bulunmuştur. Mikrokok ve stafilokoklar ortalama 1×10^5 kob/g

değerinde, gıda intoksikasyonları yönünden önem taşıyan koagulaz (+) stafilokoklar ise ortalama 1×10^2 - 1×10^3 kob/g değerinde bulunmuştur. Enterobakteriler ortalama 10^3 kob/g, koliform bakteriler 1×10^1 - 1×10^2 kob/g, enterekoklar ise 1×10^3 - 1×10^4 kob/g düzeyinde bulunmuştur. *Pseudomonas*'lar ortalama 1×10^3 kob/g, maya ve küfler ise ortalama 1×10^4 kob/g düzeyinde bulunmuştur. İncelenen pasta örneklerinin 25 gramında *salmonella* varlığına rastlanmamış ve *Bacillus cereus* sayısı da saptama sınırı olan 2.0×10^2 kob/g 'm altında kalmıştır. Çalışma sonucunda üretilen yaş pastalarda hijyen eksikliği olduğu ve halk sağlığını tehdit ettiği belirtilmiştir. (Erol vd. 1996).

Bursa'nın çeşitli semtlerinde bulunan 10 pastaneden farklı zamanlarda alınan 30 adet yaş pasta örneği analiz edilmiştir. Örneklerin %30'unda *E.coli*, %50'sinde *S.aureus* sayısı 1×10^3 - 1×10^5 kob/g değerleri arasında bulunmuş, örneklerin hiç birinde *Salmonella*'ya rastlanmamıştır. Sonuç olarak, yaş pastaların halk sağlığı açısından tehdit oluşturduğu, üretimin hijyenik olmadığı, personel hijyenine ve ürün kabul kontrolünün iyi yapılmadığı belirtilmiştir (Akgün vd. 1997).

Gündoğan ve Yücel (2001), Ankara'da yaptıkları çalışmada 40 adet yaş pasta örneğinde mikrobiyolojik analiz yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, 40 adet örneğin hepsinde *E. coli*, 35 adedinde *S. aureus*, 24 adedinde *Streptococcus faecalis*, 23 adedinde *Bacillus spp.*, 25 adedinde maya ve küf, 32 adedinde psikrofil bakteri tespit etmişlerdir, analiz sonuçlarına göre yaş pastaların üretim aşamasında gerekli hijyenik koşullara uyulmadığını belirtmişlerdir.

Doğan vd. (2001) Ankara'da yaptıkları çalışmada süt ve süt ürünleri, yaş meyve-sebze, şarküteri ürünleri, baharatlar, salata ve yaş pasta olmak üzere toplam 1067 örnekle çalışmışlardır. Çalışmada koliform bakteri, fekal koliform bakteri ve *E. coli* analizi yapmışlardır. 84 adet yaş pasta örneklerinde gerçekleştirilen analizler sonucunda, koliform bakteri sayısı $1,3 \times 10^4$ EMS/g, fekal koliform sayısı 4.4×10^3 EMS/g ve *E.coli* sayısı $2,7 \times 10^3$ EMS/g olarak bulmuşlardır. Yapılan analiz bulgularına göre çok fazla kontaminasyon olduğu ve buna bağlı olarak halk sağlığı açısından tehdit oluşturduğu belirtilmiştir.

Tekirdağ'da yapılan bir çalışmada 30 pastaneden alınan toplam 120 adet meyveli ve çikolatalı yaş pasta örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada incelenen 60 adet çikolatalı pasta örneklerinin mezofilik aerobik bakteri bakımından 59 adedi, koliform bakteri bakımından 50 adedi, *Staphylococcus aureus* bakımından 16 adedi, maya-küf bakımından 53 adedinin, kabul edilemez olduğu bulunmuştur. İncelenen 60 adet meyveli yaş pasta örneklerinde ise, mezofilik bakteri bakımından tamamının, koliform bakteri bakımından 56 adedinin, *Staphylococcus aureus* bakımından 19 adedi, maya- küf bakımından 55 adedinin kabul edilemez olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda incelenen yaş pastaların mikrobiyolojik kalitesinin iyi olmadığı belirtilmiştir (Gümüş vd. 2005).

Afyonkarahisar'da yapılan bir araştırmada, kremalı yaş pastalarda *Listeria* varlığı incelenmiştir. Araştırmada Afyonkarahisar şehir merkezinden 25'i çikolatalı, 25'i meyveli ve 25'ide sade olmak üzere 75 adet yaş pasta örneği alınmıştır. Yapılan çalışma sonucunda çikolatalı yaş pasta örneklerinin 2'sinde (%8) *Listeria* türleri 1'inde (%4) *L. Innocula* ve 1'inde *L. Seeligeri*, meyveli yaş pasta örneklerinde 5'inde (%20) *Listeria spp.*, 3'ünde (%12) *L. Monocytogenes*, 2'sinde (%8) *L. Seeligeri*, sade yaş pasta

örneklerinde 3'ünde (%12) *Listeria spp.*, 2'sinde (%8) *L. Monocytogenes*, 1'inde (%4) *L. Innocula* olduğu tespit edilmiştir. Bulunan analiz sonuçlarına göre Afyonkarahisar yaş pasta piyasasının halk sağlığı için uygun olmadığı ve risk oluşturduğu bildirilmiştir (Akkaya vd. 2006).

Hatay'da yapılan bir araştırmada, farklı pastanelerden alınmış olan 81 adet kremalı pasta örneğine *Salmonella* türleri analizi yapılmıştır. Numuneler laboratuvara getirildiği aynı gün içerisinde analize alınmıştır. Araştırmada *Salmonella* analizi için ISO 6579:2002 metodu kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında 81 adet kremalı pasta örneğinin 13 adedinde (16%) *Salmonella* türleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda kremalı kek örneklerinin *Salmonella* ile kontamine olduğu ve dolayısıyla tüketici için potansiyel bir sağlık tehlikesi oluşturduğu belirtilmiştir (Can vd. 2014).

Çalışkan (2016) İstanbul'da yaptığı yüksek lisans çalışmasında İstanbul ilinde satışa sunulan yaş pasta ürünlerinde patojen bakteri varlığını incelemiştir. Araştırmada İstanbul'un 10 farklı ilçesinden sade, meyveli ve kakaolu olmak üzere 100 adet yaş pasta örneği üzerinde *Salmonella*, *E.coli*, *S. aureus* ve *Listeria monocytogenes* analizi yapmıştır. Analiz bulgularına göre, alınan 100 örnekten 18 adedinde *E.coli*, 4 adedinde *S. aureus*, 2 adedinde *Salmonella*, 13 adedinde ise *L. monocytogenes* varlığı tespit etmiştir. Alınan sonuçları genel olarak değerlendirdiğinde 35 adedinin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne uymadığını belirtmiştir.

İstanbul ilinde yapılan bir diğer yüksek lisans çalışmasında yaş pasta numuneleri patojen bakteri varlığı bakımından incelenmiş ve mevsimsel karşılaştırılması yapılmıştır. Bu çalışmada 13 adet sade, 19 adet meyveli ve 28 adet çikolatalı olmak üzere toplam 60 adet numune ile çalışılmıştır. Çalışmada *Salmonella*, *E.coli*, *S. aureus* ve *Listeria* analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına bakıldığında, 1 adet çikolatalı yaş pasta numunesinde *Listeria monocytogenes*, 1 adet sade, 2 adet meyveli ve 3 adet çikolatalı yaş pasta numunesinde *Staphylococcus aureus*, 1 adet çikolatalı yaş pasta numunesinde de *Escherichia coli* bulunmuştur. Meyveli ve sade kremalı yaş pasta numunelerinde *Listeria monocytogenes* ve *Escherichia coli* bulunmamıştır. Örneklerin hiçbirinde *Salmonella* türleri bulunmamıştır (Tirsi 2016).

Özlem tarafından 2017'de yapılan bir çalışmada beş farklı üreticiden temin edilen yaş pasta üretiminde kullanılacak kremların kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda edinilen bilgilere göre sadece iki işletmede koliform bakterisi bulgusuna rastlanmış numunelerin hiçbirinde *S. aureus* bulgusuna rastlanmamıştır. Bu çalışma sonucunda üretilen kremların işletmeden işletmeye farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Yurt dışında yapılmış olan yaş pastalarda patojen bakteri varlığının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiş olan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan aşağıda bahsedilmiştir.

İtalya Arezzo ilinde yapılan bir çalışmada 75 adet yaş pasta örneği incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre 75 adet örneğin 43 adedi koliform, 6 adedi fekal koliform ve 10 adedinin *S. aureus* içerdiği ve 34 adedinin 1 milyon/ ml'I aşan değerde mezofilik aerobik bakteri içerdiği görülmüş sadece 19 adedinin kabul edilebilir mikrobiyolojik kaliteye sahip olduğu belirtilmiştir (Viti ve Marchi 1990).

Batı Fransa’da yapılan bir çalışmada 100 farklı tedarikçiden tereyağlı krema, çırpılmış süt kreması ve muhallebi dolgulu 300 adet yaş pasta örneği toplanmış ve *Listeria* varlığını tespit etmek amacıyla analiz yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre, örneklerin %21,7’sinde *Listeria* türleri, %13,7’sinde *Listeria monocytogenes*, %10’unda *Listeria innocua* ve %2.3’ünde *Listeria seeligeri* tespit edilmiştir. 13 adet örneğin aynı anda iki türle kontamine olduğu görülmüş ve kirletme oranının üretim yerine bağlı olduğu belirtilmiştir (Ferron ve Michard 1993).

Vietnam Soc Trang eyaletinde yapılan bir çalışmada farklı tedarikçilerden temin edilen 9 adet yaş pasta örneği incelenmiş, toplanan yaş pasta örneklerinin her birine iki deney yapılmıştır. Deney 1’de yaş pasta numunelerinin 4 °C sıcaklıkta farklı saat dilimlerinde (0, 4, 8, 12 ve 16 saat) bekletilmiş olan yaş pastalarda mikroorganizma gelişimi incelenmiş, deney 2’de ise numuneler 4 saat farklı sıcaklıklarda (4, 8, 12, 16 ve 20 derece) bekletilmiş ve yaş pastaların mikroorganizma gelişimi incelenmiştir. Çalışmada Koliformlar, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* ve *Listeria monocytogenes* bakterilerinin analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre depolama sıcaklığının yaş pasta üzerinde önemli bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Farklı sıcaklıklarda depolanan yaş pasta numunelerinin analiz sonuçlarına göre 4 °C ile 8 °C arasında depolanan yaş pastalarda önemli olmayan mikroorganizma sayısı farklı görülürken 8 °C’den sonraki sıcaklıklarda mikroorganizma sayısında önemli miktarda artış olduğu analiz edilmiş ve bu sonuca göre yaş pastaların 8 °C’de 4 saatten fazla saklanması tüketici sağlığını olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir (Nguyen 2020).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Yaş pasta örnekleri Antalya'daki araştırma kapsamına alınan ilçelerden 26 adet seçilmiş olan pastane, fırın ve marketlerden temin edilmiştir. Araştırma için örnek alımına 10.04.2022 tarihinde doğu sahil ilçelerinden başlanmıştır. Gazipaşa ilçesinden çilekli ve hindistancevizli yaş pasta, Alanya ilçesinden çikolatalı ve kahveli yaş pasta, Manavgat ilçesinden meyveli ve çikolatalı yaş pasta, Serik ilçesinden çikolatalı ve karamelli yaş pasta ve Aksu ilçesinden krem karamelli ve vanilyalı yaş pasta numune olarak alınmıştır. Batı sahil ve merkez ilçelerinden örnek alımına 13.04.2022 tarihinde gidilmiştir. Kaş ilçesinden karamelli ve meyveli yaş pasta, Demre ilçesinden çikolatalı ve karamelli yaş pasta, Finike ilçesinden meyveli ve kestaneli yaş pasta, Kumluca ilçesinden profiterollü ve Antep fıstıklı yaş pasta, Kemer ilçesinden çikolatalı ve vişneli yaş pasta, Kepez ilçesinden meyveli ve çikolatalı yaş pasta, Muratpaşa ilçesinden çilekli ve profiterollü yaş pasta ve Konyaaltı ilçesinden orman meyveli ve çikolatalı yaş pasta numune olarak alınmıştır. Tekerrür numuneleri ilk numunelerin alımından 1 ay sonra alınmıştır. Analizlerde, Baird Parker Agar (BPA; Biokar, Fransa), Brilliant Green Agar (BGA; Biokar, Fransa), Mineral Modifiye Glutamat Ortamı (Mineral Modified Glutamate Medium /MMGM; Biokar, Fransa), Rappaport- Vassiliadis Soya sıvı besiyeri (Rappaport- Vassiliadis Soja broth, RVS; Biokar, Fransa), Ksiloz Lizin Deoksikolat Agar (Xylose Lysine Deoxycholate Agar, XLD; Biokar, Fransa), Tamponlanmış Peptonlu Su (Buffered Peptone Water/ BPW; Biokar, Fransa), Tryptone Bile X-Glucuronide Ortamı (TBX; Biokar, Fransa), Müller-Kauffmann Tetrahionate-Novobiocin sıvı besiyeri (MKTTn; Condalab, İspanya), Maximum Recovery Diluent (MRD; Biokar, Fransa) besiyerleri ve seyreltme sıvıları kullanılmıştır.

3.2. Metod

Çalışmada yaş pasta numuneleri Antalya'daki araştırma kapsamına alınan ilçelerden tesadüfen seçilen pastane, fırın ve marketlerden temin edilmiş ve her ilçede iki farklı işletmeden tek numune alınarak tekerrürlü çalışılmış, toplamda 26 farklı işletmeden alınan 52 numune, steril kaplarda aseptik şartlarda soğuk zincir korunarak test laboratuvarına getirilmiştir. Ar-Ge Laboratuvarına alınan numunelerde *Salmonella* türleri, *E. coli* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerinin tayini gerçekleştirilerek numunelerin temin edildiği bölgelerdeki yaş pastaların gıda güvenliği açısından risk oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir. Yaş pastalarda *Salmonella* türleri analizi için ISO 6579-1:2017 metodu, *E. coli* analizi için ISO 16649-3:2015 metodu ve *S. aureus* analizi için ISO 6888-1:2021 metodu kullanılmıştır.

3.2.1. Yaş pasta numunelerinde *Salmonella* analizi

25 g numune tartıldıktan sonra üzerine 225 ml BPW eklenerek steril koşullarda homojenize edilmiş, 37 ± 1 °C'de 24 saat inkübe edilerek zenginleştirme yapılmıştır. Ön zenginleştirme yapılan numuneden 0,1 ml alınarak 10 ml RVS içeren deney tüpüne aktarılmış, aynı üründen 1ml de 10ml MKTTn içeren deney tüpüne eklenerek, RVS sıvı besiyerinde $41,5\pm1$ °C de 24 saat, MKTTn sıvı besiyerinde 37 ± 1 °C de 24 saat inkübe edilerek ikinci bir zenginleştirme yapılmıştır. İnkübasyon sonunda RVS sıvı besiyeri

XLD katı besiyerine ve MKTTn sıvı besiyeri BGA besiyerine öze ile ekim yapılmıştır. Ekim yapılan XLD ve BGA katı besiyerleri 37 ± 1 °C de 24 saat inkübe edilmiştir.

İnkübasyon sonucu; BGA'daki *Salmonella* türleri için tipik koloniler; pembe-kırmızı nadiren renksiz renkte, çevrelerinde kırmızı bir zon oluşturarak üreme gösteren tipik koloniler, XLD agar ortamında ise merkezleri siyah pembe koloniler bulunup bulunmadığı incelenmiştir.

Tipik konilere rastlanması durumunda doğrulama için XLD agar ve BGA agar da üremiş olan tipik kolonilerden Nutrient agara geçilip, 37 ± 1 °C de 24 saat inkübe edilerek zenginleştirilerek, doğrulama testleri yapılmıştır. Doğrulama testlerinin sonuç yorumları tabloları EK1 ve EK2'de verilmiştir. Sonuçlar *Salmonella spp.* 25 g'da bulunamadı ya da 25 g'da saptandı şeklinde verilmiştir (Anonim 3).

3.2.2. Yaş pasta numunelerinde *E. coli* analizi

25 g numune tartıldıktan sonra üzerine 225 ml MRD eklenerek steril koşullarda homojenize edilmiş, homojen hale getirilmiş numuneden (1/ 10) 1ml çekilerek 9 ml MRD bulunan tüpe konulmuş ve vortekste karıştırılmıştır. Elde edilen dilüsyondan da (1/100) 1 ml alınarak 9 ml MRD bulunan tüpe ilave edilerek vortekste karıştırılmıştır (1 / 1000). Bu işlemler sonucunda 1/10, 1/100 ve 1/1000 olmak üzere 3 adet dilüsyon elde edilmiştir. Besiyerine ekim aşamasında, 3 tane çift kuvvetli besiyeri MMGM içeren tüpe alınmış ve her birine 10'ar ml deney numunesi ya da başlangıç dilüsyonundan eklenmiştir. 3 tane tek kuvvetli besiyeri MMGM içeren tüp alınarak ve her birine 1'er ml başlangıç dilüsyonundan eklenmiştir. 3 tane tek kuvvetli besiyeri MMGM içeren tüp daha alınarak ve ilk dilüsyonu takip eden dilüsyon serisinden 1'er ml alınarak eklenmiş, her dilüsyon değişikliğinde yeni bir steril pipet kullanılmış ve dilüsyon ile besiyerinin tam karışmasının sağlanması için ekim yapılan tüpler vortekste 1-2 sn karıştırılmıştır. Tüpler 37 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir.

İnkübasyon sonrasında sarı renk gözlenen tüplerden öze ile alınarak, TBX içeren petrilere öze ile ekim yapılmış ve ekim yapılan TBX petrilere 44 °C'de 20–24 saat inkübe edilmiştir.

Hesaplama ve sonuç aşamasında ise, İnkübasyon sonunda mavi, koyu mavi ya da yeşilimsi mavi tüm koloniler, β -glukoronidaz pozitif *E.coli* olarak değerlendirilmiş ve g'daki *E.coli* sayısının hesaplanması için elde edilen sonuçlar EK3'te verilen EMS tablosu kullanılarak değerlendirilmiştir (Anonim 4).

3.2.3. Yaş pasta numunelerinde *Staphylococcus aureus* analizi

25 g numune tartıldıktan sonra üzerine 225 ml MRD eklenerek steril koşullarda homojenize edilmiş, homojen hale gelmiş numuneden (1/ 10) 1ml çekilerek 9 ml MRD bulunan tüpe konularak vortekste karıştırılmıştır. Bu dilüsyondan da (1/100) 1 ml alınarak 9 ml MRD bulunan tüpe ilave edilip, vortekste karıştırılmıştır (1 / 1000). Bu işlemler sonucunda 1/10, 1/100 ve 1/1000 olmak üzere 3 farklı dilüsyon elde edilmiştir.

Besiyerine ekim aşamasında, ilk dilüsyondan 0,1'er ml alınarak 2 adet BPA içeren petriye yayma yöntemiyle ekim yapılmıştır. Aynı işlem 1/100 ve 1/1000'lik dilüsyonlar

için tekrarlanmıştır. Sonuç olarak bir örnek için 1/10'luk dilüsyondan 2 petri, 1/100'lük dilüsyondan 2 petri ve 1/1000'lik dilüsyondan 2 petri elde edilmiştir. Yayılan dilüsyonun besiyeri tarafından emilmesi için en fazla 15 dakika beklenmiş ve tüm ekimler paralelli çalışılmıştır. Ekim yapılan petriler 35–37 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır.

48 saatlik inkübasyon sonunda; siyah – gri renkli, parlak ve dış bükey koloniler tipiktir. 24 saat sonunda koloni çapları 1 – 1,5 mm, 48 saat sonunda da 1,5 – 2,5 mm'dir. 48 saat sonunda siyah zonlu koloniler *S. aureus* varlığı şüphesiyle doğrulamaya alınmıştır.

Doğrulama için şüpheli kolonilerden her biri için Microgen Staph (M43) biyokimyasal test kiti kullanılmıştır.

Hesaplama ve sonuç aşamasında ise, değerlendirmeye alınan petrilerde ki maksimum koloni sayısının 300 olması gerektiği belirtilmiştir. Doğrulama sonunda tespit edilen tipik ve atipik tüm koloniler belirlenmiş ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplama yapılmıştır.

$$N = \sum a / V(n1+0,1n2)d$$

Burada;

$\sum a$: Teşhis edilen tüm koagülaz (+) stafilokok kolonilerinin toplam sayısı

V : Her petriye yapılan inokülasyon hacmi (ml)

$n1$: Değerlendirmeye alınan ilk dilüsyona ait petri sayısı

$n2$: Değerlendirmeye alınan İkinci dilüsyona ait petri sayısı

d : Değerlendirmeye alınan ilk dilüsyonun seyreltme oranıdır. (ör: ana süspansiyon 1/10)

Düşük sayıdaki petriler için;

$$Ne = \sum a / V \times 2 \times d$$

Burada;

$\sum a$: Seçilmiş petrilerdeki toplam koagülaz (+) stafilokokların toplam sayısı

V : Her petri üzerine yayılan hacim (ml)

d : Ana süspansiyonun seyreltme faktörüdür.

Eğer petrilerde ana süspansiyondan yapılan ekim sonrasında koagülaz (+) stafilokoka rastlanmıyor ise, ana süspansiyonun seyreltme faktörü 1/10 olduğu için sonuç <10 kob/g olarak verilmiştir (Anonim 5).

4. BULGULAR

Bu araştırma kapsamında, Antalya sahil ilçelerinde satışa sunulan yaş pastalardan alınan numunelerde *Salmonella* türleri, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakteri analizleri yapılmıştır.

4.1. Doğu Sahil İlçelerinde (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) İlçelerinden Alınan Yaş Pasta Numuneleri Analiz Sonuçları

Doğu sahil ilçelerinden (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) alınan ve analizi yapılan 10 yaş pasta numunelerinde, *E. coli* 8 (80%) yaş pastada bulunamamış, 2 (20%) örnekte tespit edilmiştir. *S. aureus* ve *Salmonella* türleri bakterisi hiçbir numunede tespit edilememiştir. Çizelge 4.1’de Doğu sahil ilçelerinden alınan ilk yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.1. Doğu sahil ilçelerinden (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) alınan ilk yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları

Numune	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Gazipaşa 1	<3	S	<10 ²
Gazipaşa 2	<3	S	<10 ²
Alanya 1	<3	S	<10 ²
Alanya 2	<3	S	<10 ²
Manavgat 1	0,92x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Manavgat 2	<3	S	<10 ²
Serik 1	<3	S	<10 ²
Serik 2	<3	S	<10 ²
Aksu 1	<3	S	<10 ²
Aksu 2	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²

S:Standartlara uygun(0/g-ml)

Analizleri yapılan numuneleri takiben, Doğu sahil bölgelerinde aynı işletmelerden tekrar alınan 10 yaş pasta numunesinde, *E. coli* 5 (50%) numunede bulunamamış, 5 (50%) numunede tespit edilmiştir. *S. aureus* ve *Salmonella* türleri bakterisi hiçbir örnekte tespit edilmemiştir. Çizelge 4.2’de Doğu sahil ilçelerinden alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.2. Doğu sahil ilçelerinden (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları

Numune	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Gazipaşa 1	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Gazipaşa 2	<3	S	<10 ²
Alanya 1	2,3x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Alanya 2	<3	S	<10 ²
Manavgat 1	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Manavgat 2	<3	S	<10 ²
Serik 1	<3	S	<10 ²
Serik 2	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Aksu 1	<3	S	<10 ²
Aksu 2	0,92x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²

S:Standartlara uygun(0/g-ml)

4.2. Batı Sahil İlçelerinde (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) İlçelerinden Alınan Yaş Pasta Numuneleri Analiz Sonuçları

Batı sahil ilçelerinden (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) alınan ve analizi yapılan 10 yaş pasta numunelerde, *E. coli* 8 (80%) numunede bulunamamış, 2 (%20) numunede tespit edilmiştir. *S. aureus* ve *Salmonella* türleri hiçbir numunede tespit edilmemiştir. Çizelge 4.3’de Batı sahil ilçelerinden alınan yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.3. Batı sahil ilçelerinden (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) alınan yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları

Numune	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Kaş 1	<3	S	<10 ²
Kaş 2	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Demre 1	<3	S	<10 ²
Demre 2	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Finike 1	<3	S	<10 ²
Finike 2	<3	S	<10 ²
Kumluca 1	<3	S	<10 ²
Kumluca 2	<3	S	<10 ²
Kemer 1	<3	S	<10 ²
Kemer 2	<3	S	<10 ²

S:Standartlara uygun(0/g-ml)

Analizleri yapılan numuneleri takiben, Batı sahil bölgesinden aynı işletmelerden tekrar alınan 10 adet yaş pasta numunesinde, *E. coli* 6 (60%) numunede bulunamamış, 4 (40%) numunede tespit edilmiştir. *S. aureus* ve *Salmonella* türleri bakterisi hiçbir örnekte tespit

edilmemiştir. Çizelge 4.4’de Batı sahil ilçelerinden alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.4. Batı sahil ilçelerinden (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları

Numune	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Kaş 1	0,92x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Kaş 2	<3	S	<10 ²
Demre 1	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Demre 2	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Finike 1	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Finike 2	<3	S	<10 ²
Kumluca 1	<3	S	<10 ²
Kumluca 2	<3	S	<10 ²
Kemer 1	0,36x10 ¹ EMS/g	S	<10 ²
Kemer 2	<3	S	<10 ²

S:Standartlara uygun(0/g-ml)

4.3. Merkez Sahil İlçelerinde (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) İlçelerinden Alınan Yaş Pasta Numunelerinin Mikrobiyolojik Kalitesi

Merkez sahil ilçelerinden (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) alınan ve analizi yapılan 6 yaş pasta numunesinde, *E. Coli*, *S. aureus* ve *Salmonella* türleri bakterileri hiçbir örnekte tespit edilmemiştir. Çizelge 4.5’te Merkez ilçelerinden alınan yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.5. Merkez ilçelerinden (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) alınan yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları

Numune	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Konyaaltı 1	<3	S	<10 ²
Konyaaltı 2	<3	S	<10 ²
Muratpaşa 1	<3	S	<10 ²
Muratpaşa 2	<3	S	<10 ²
Kepez 1	<3	S	<10 ²
Kepez 2	<3	S	<10 ²

S:Standartlara uygun(0/g-ml)

Analizleri yapılan numuneleri takiben, merkez sahil ilçelerinden aynı işletmelerden tekrar alınan 6 adet yaş pasta numunesinde, *E. coli*, *S. aureus* ve *Salmonella* türleri bakterisi hiçbir örnekte tespit edilmemiştir. Çizelge 4.6’da Merkez sahil ilçelerinden alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.6. Merkez sahil ilçelerinden (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) alınan tekerrür yaş pasta numunelerinin analiz sonuçları

Numune	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Konyaaltı 1	<3	S	<10 ²
Konyaaltı 2	<3	S	<10 ²
Muratpaşa 1	<3	S	<10 ²
Muratpaşa 2	<3	S	<10 ²
Kepez 1	<3	S	<10 ²
Kepez 2	<3	S	<10 ²

S:Standartlara uygun(0/g-ml)

5. TARTIŞMA

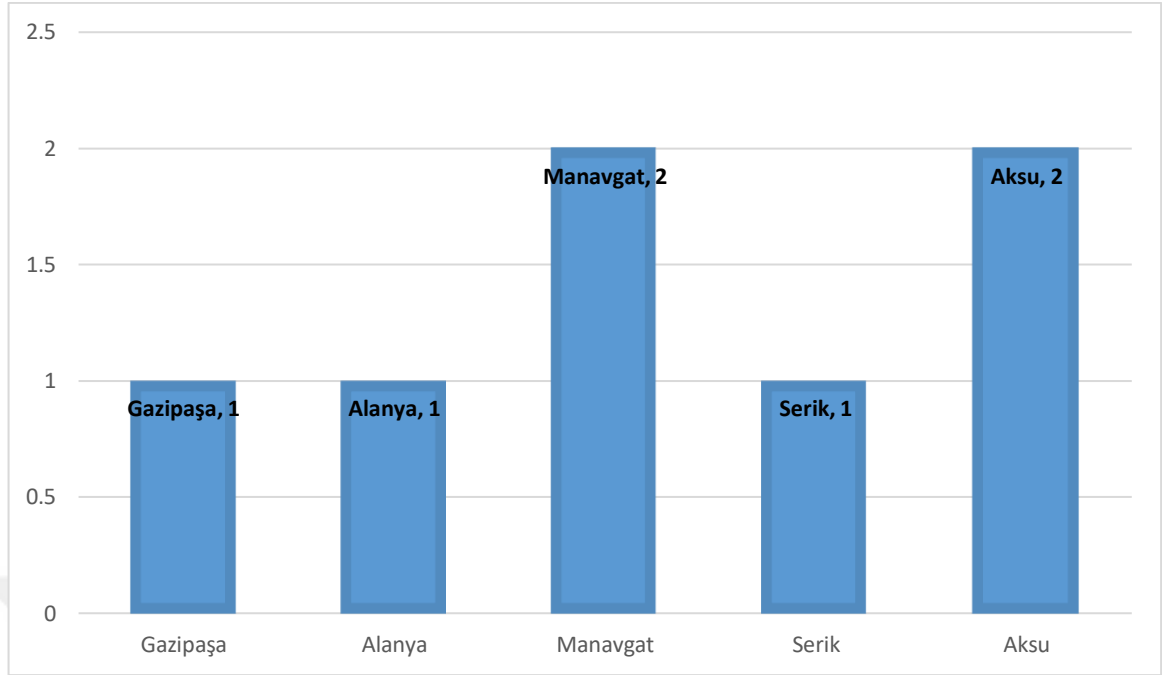
5.1. *E.coli* Sayımı Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

İncelenen 52 pasta numunesinin 14 tanesinde (%26,92) *E. coli* bulunmuştur. Olumsuz numunelerin ortalama miktarı $0,61 \times 10^1$ EMS/g'dır. Çizelge 5.1'de EMS yöntemi ile pasta numunelerinde *E. coli* bulunan pasta sayısı ve bulunan *E.coli* miktarlarının ortalaması verilmiştir.

Çizelge 5.1. EMS yöntemi ile pasta numunelerinde *E. coli* bulunan pasta sayısı ve bulunan *E.coli* ortalaması

İLÇE	NUMUNE MİKTARI	<i>E. coli</i> bulunan numune			
		Var (adet)	Minimum miktarı	Ortalama miktarı	Maksimum miktarı
Gazipaşa	4	1	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g
Alanya	4	1	$2,3 \times 10^1$ EMS/g	$2,3 \times 10^1$ EMS/g	$2,3 \times 10^1$ EMS/g
Manavgat	4	2	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,64 \times 10^1$ EMS/g	$0,92 \times 10^1$ EMS/g
Serik	4	1	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g
Aksu	4	2	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,64 \times 10^1$ EMS/g	$0,92 \times 10^1$ EMS/g
Kaş	4	2	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,64 \times 10^1$ EMS/g	$0,92 \times 10^1$ EMS/g
Demre	4	3	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g
Finike	4	1	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g
Kumluca	4	0	S	S	S
Kemer	4	1	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g	$0,36 \times 10^1$ EMS/g
Muratpaşa	4	0	S	S	S
Konyaaltı	4	0	S	S	S
Kepez	4	0	S	S	S
Toplam	52	14	$0,37 \times 10^1$ EMS/g	$0,43 \times 10^1$ EMS/g	$0,49 \times 10^1$ EMS/g

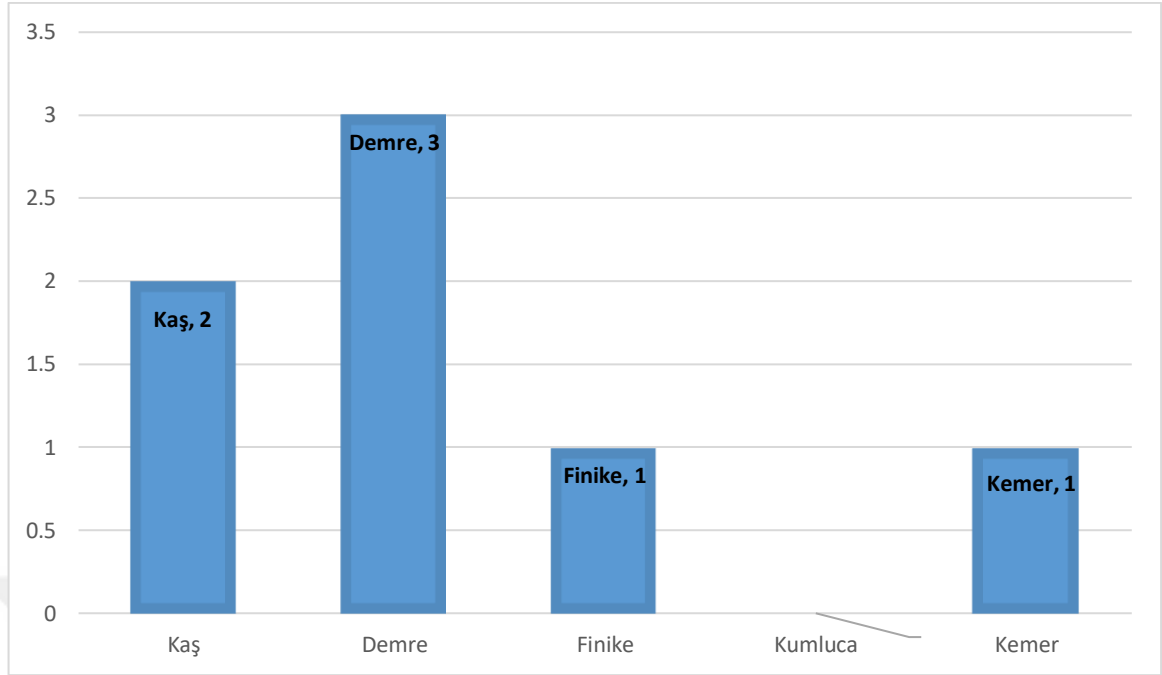
Doğu sahil ilçelerinde (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu) analizi yapılan 20 yaş pasta numunesinde, 7 (35%) numunede *E.coli* bulgusuna rastlanmış, *E. Coli* 13 (65%) numunede bulunmamıştır. Şekil 5.1'de Doğu sahil ilçelerinde bulunan *E.coli* miktarlarının %'lik olarak oranları verilmiştir.



Şekil 5.1. Doğu sahil ilçelerinde bulunan % *E.coli* miktarları

Doğu sahil ilçelerindeki pastaların %35'inin Türk Gıda Kodeksine uygun olmadığı tespit edilmiştir. Özçelik (2010) göre, *E. coli*, insan ve hayvanların doğal bağırsak florasında bulunmasından dolayı tespit edildiği ortamlarda fekal bulaşma olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmada pasta numunelerinin %35'inde *E. coli*'nin bulunması, bu ürünlere fekal bir bulaşmanın söz konusu olduğunu düşündürmektedir. Bu durum Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik ve Aksu ilçelerinde halk sağlığının temin edilebilmesi açısından olumsuzluk olarak değerlendirilebilir.

Batı sahil ilçelerinde (Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kemer) ilçelerinde analizi yapılan 20 yaş pasta numunesinde, *E.coli* 14 (70%) numunede bulunamamış, 6 (30%) numunede *E.coli* bulunmuştur. Şekil 5.2'de Kaş, Demre, Finike, Kumluca ve Kepez ilçelerinde bulunan *E.coli* miktarlarının %'lik olarak oranları verilmiştir.

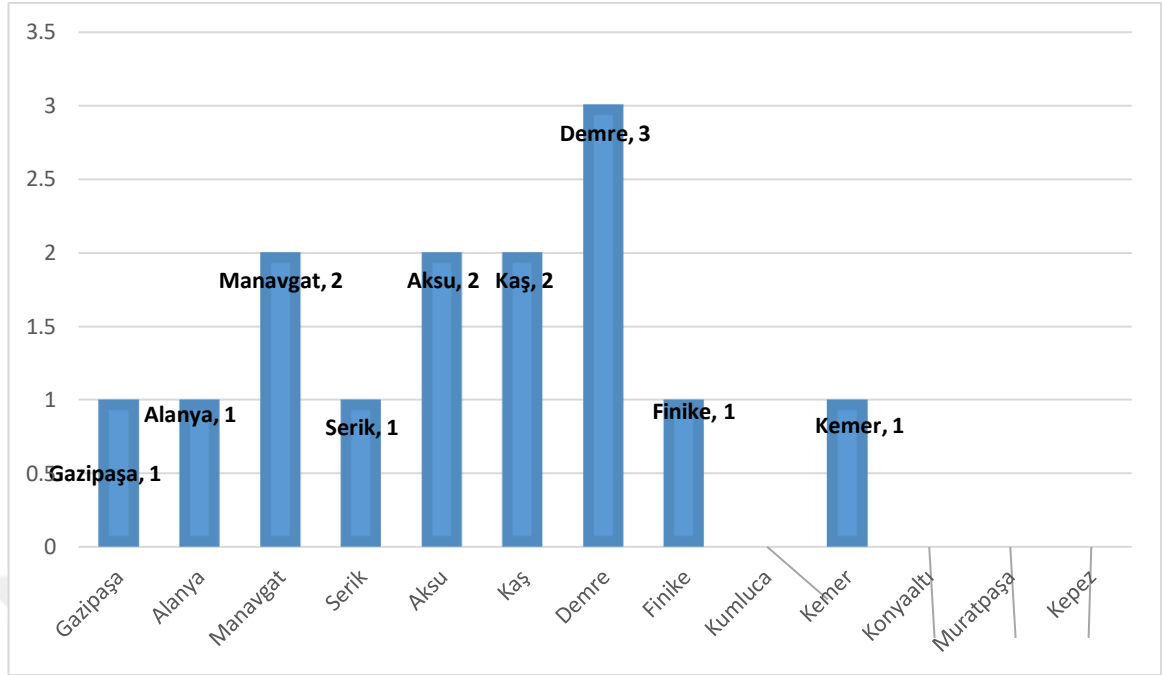


Şekil 5.2. Batı sahil ilçelerinde bulunan % *E.coli* miktarları

Pastaların %35'inin Türk Gıda Kodeksine uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada pasta numunelerinde *E. coli'nin* bulunması, bu ürünlere fekal bir bulaşmanın söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum Kaş, Demre ve Finike ilçesinin halk sağlığı açısından olumsuz bulunmuştur.

Merkez sahil ilçelerinde (Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) analiz edilen yaş pasta numunelerinin hiç birinde *E.coli* bulgusuna rastlanmamıştır. Pastaların %100'ü Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu bulunmuştur.

Çalışmanın yapılmış olduğu Antalya'nın sahil ilçelerinde analizi yapılan 52 yaş pasta numunesinde, *E.coli*, 14 (26,93%) numunede bulunmuş, 38 (73.07%) numunede tespit edilmemiştir. Şekil 5.3'te Antalya'nın sahil ilçelerinde bulunan *E.coli* miktarlarının %'lik olarak oranları verilmiştir.



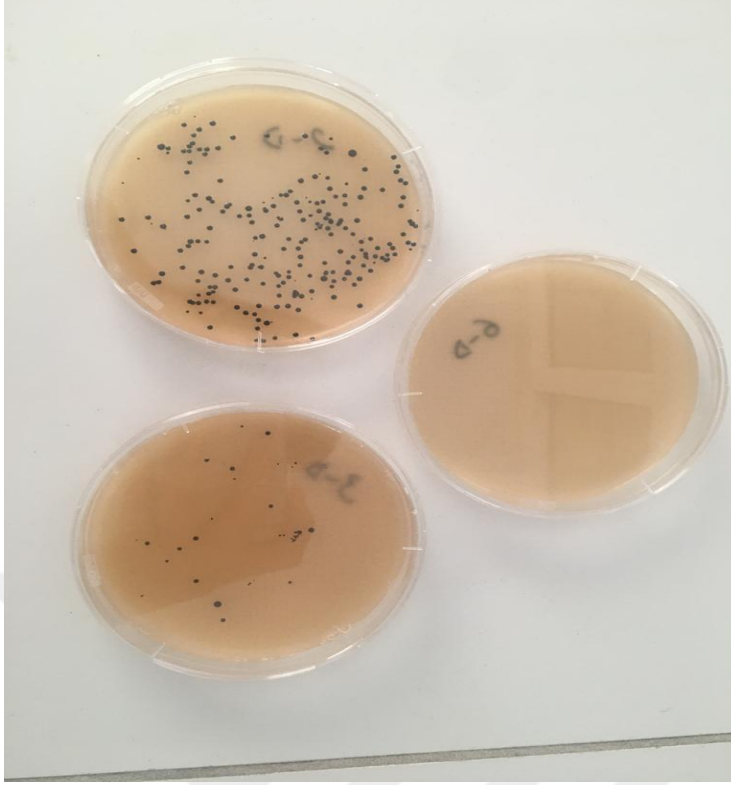
Şekil 5.3. Antalya'nın sahil ilçelerinde bulunan % *E.coli* miktarları

Elde edilen toplam *E.coli* sonuçlarının çizelgesi ve grafikleri incelendiği zaman *E.coli* açısından en riskli bölgenin doğu sahil ilçeleri bölgesi olduğu görülmektedir. Bunun nedeni doğu sahil ilçeleri ve batı sahil ilçelerinde *E.coli* bulunan numune sayısı aynı olmasına rağmen bulunan *E.coli* miktarlarının doğu sahil ilçelerinde daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Merkez sahil ilçelerinin sonuçlarına bakıldığında hijyen kurallarına dikkat edilerek çalışıldığı görülmektedir. Bu görüşün nedeni toplanan 12 adet numunenin hiçbirinde *E.coli* çıkmamasından kaynaklanmaktadır. Merkez sahil ilçelerinin, doğu ve batı sahil ilçelerine göre daha güvenilir bir şekilde çalıştıkları söylenebilir.

5.2. *S. aureus* Sayımı Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yaş pastalarda *S. aureus* bulunması bu gıdanın hijyenik olmayan ortamda ve hijyen kurallarına uymayan personel tarafından üretildiğini göstermektedir. Bunun nedeni *S. aureus* genellikle insanların burun ve boğaz boşluğundaki mukoza tabakasında bulunur. Üretimi yapılan gıdada *S. aureus* bulgusuna rastlanması bu bakteriyi taşıyan personelle temas ettiğini göstermektedir. Yaş pastalar üretimi gereği kremlara hiçbir ısıtma işlemi uygulanmaz bu nedenle krema üretimi yapılırken ısıtma işlemi bakteriler sterilize edilemeyeceğinden dolayı çok dikkatli ve hijyenik çalışılması gerekmektedir. *S. aureus* bakterisinin 10°C'de bile toksin üretebildiği görülmüştür ve pasta üretiminde kremlara ısıtma işlemi uygulanmadığından dolayı risklidir (Tabak 1999).

Antalya'nın sahil ilçelerinden (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Aksu, Kaş, Demre, Finike, Kumluca, Kemer, Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) toplanan 52 yaş pasta numunesinin hiç birinde *S. aureus* bakterisi bulunmamıştır. Ekim yapılan BPA besiyerlerinde siyah koloni gözlemlenmesine rağmen siyah zonlu koloni olmadığı için *S. aureus* bulunamamıştır. Şekil 5.4'te Manavgat ilçesinden alınan ilk numunenin BPA besiyerlerine ekilen *S. aureus* sonuçları verilmiştir.



Şekil 5.4. Manavgat ilçesinden alınan ilk numunenin BPA besiyerine ekim yapılan *S. aureus* sonuçları

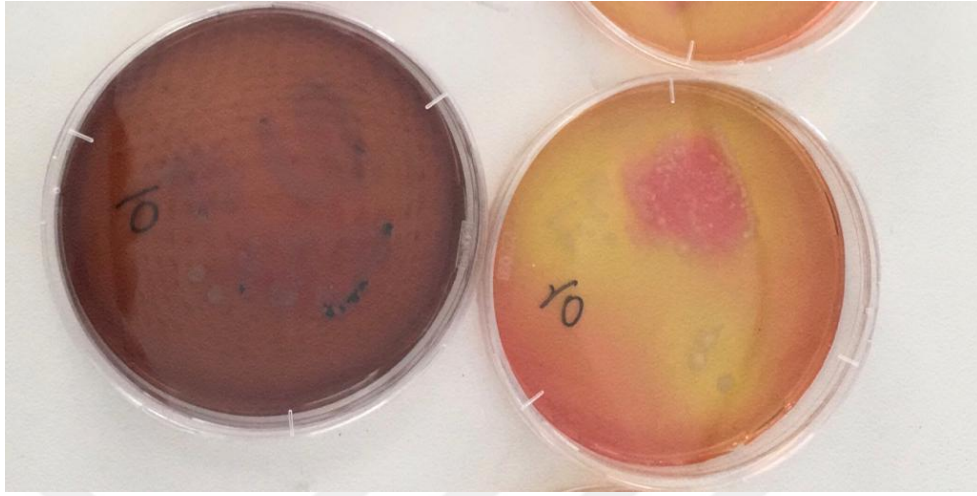
Elde edilen toplam *S. aureus* sonuçlarına bakıldığında zaman zaman Antalya'nın genel olarak sahil ilçelerinde *S. aureus* bulaşmasına karşı dikkatli çalışıldığı görülmüştür. *S. aureus* görülmemesinin nedenleri üretimde çalışan personelin gıdaya temas etmemeye dikkat etmesi, bulaşma olmayan bir ortamda çalışılması gibi hijyen kurallarına dikkat edilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.3. *Salmonella* türleri Sayımı Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Halkman (2019)'ın ders notunda, *Salmonella*'nın daha çok hayvansal ürünlerden bulaştığını belirtmektedir. Yaş pasta üretiminde krema ve pasta kekinde yumurta kullanıldığı için üretimde bu bakteri açısından çok dikkatli olunmalıdır. Üretimde bu bakteri açısından çapraz bulaşma riskine dikkat edilmelidir. Isıl işlem görmüş ürünlerdeki *Salmonella* türleri canlılığını yitirse bile çiğ üründe bulunan *Salmonella* türleri çapraz bulaşma ile pişmiş ürüne bulaşabilir.

Antalya'nın sahil ilçelerinden (Gazipaşa, Alanya, Manavgat, Serik, Aksu, Kaş, Demre, Finike, Kumluca, Kemer, Konyaaltı, Muratpaşa ve Kepez) toplanan 52 yaş pasta numunesinin hiç birinde *Salmonella* bakterisi bulgusuna rastlanılmamıştır. Yapılan analizlerde BGA besiyerinde pembe şüpheli koloni oluşmasına rağmen XLD besiyerinde pembe zonlu siyah koloni oluşmadığı için *Salmonella* olmadığı tespit edilmiştir. *Salmonella* ekim sonuçlarına bakılırken *Salmonella* doğrulaması yapılabilmesi için BGA ve XLD agarda da şüpheli koloni vermesi gerekmektedir.

Şekil 5.5'te BGA (sağdaki) ve XLD (soldaki) besiyerine ekim yapılan *Salmonella* bakterisi sonuçları verilmiştir.



Şekil 5.5. Aksu ilçesinden alınan ilk numunenin BGA (sağdaki) ve XLD (soldaki) besiyerine ekim yapılan *Salmonella* bakterisi sonuçları

Elde edilen toplam *Salmonella* türleri sonuçlarına bakıldığı zaman Antalya'nın sahil ilçelerinin hiçbirinde bu bakteriye rastlanmamıştır. Bu sonuçlar, Antalya'nın sahil ilçelerindeki üretimlerde *Salmonella* türleri bakterisi bakımından dikkatli çalışıldığının göstergesidir. Bu sonuçlar Antalya sahil ilçeleri çevresinde pasta üretimi esnasında kullanılan hammaddelerin kalitesinin iyi olduğunu ve depolamanın uygun şartlarda gerçekleştirildiğini düşündürmektedir.

6. SONUÇLAR

Antalya sahil ilçelerinden toplanan 52 örneğin %26,92'sinde *E. coli* bulgusuna rastlanılmıştır. Numunelerin 14 tanesinde *E. coli* tespit edilmiş olup numunelerin hiç birinde *S.aureus* ve *Salmonella* bulgusuna rastlanılmamıştır. Yaş pastaların %26.92'nin Türk Gıda Kodeksine uygun olmadığı görülmüştür.

Toplanan yaş pasta numunelerinde tespit edilen *E. coli* miktarlarının ortalaması $0,43 \times 10^1$ EMS/g'dır. Bu sonuca bakıldığında numunelerde bulunan *E. coli* miktarlarının yüksek olmadığı söylenebilir. Bulunan ortalama değerin yüksek çıkmaması fakat 52 yaş pasta numunesinin 14 adedinde *E. coli* çıkması, pasta numunelerinin *E. coli* açısından hijyenik olmayan bir alanda üretim yapıldığının, üretim yerlerinin, pastanelerin veya pazarlama yerlerinin yeterince hijyenik olmadığına göstergesidir. Analiz sonuçlarına bakıldığında *S. aureus* ve *Salmonella* bakterilerinin bulunmaması halk sağlığı ve güvenliği için iyi bir durum olsa bile analizlerde *E. coli*'nin bulunması ürünlerin hijyenik ortam koşullarında üretilmediğini göstermektedir.

Analiz sonuçları doğrultusunda Antalya'nın batı ve doğu sahil ilçelerinde *E.coli* bulgusuna rastlanırken merkez sahil ilçelerinde rastlanmamıştır. Bu durum Antalya'da nüfusun daha kalabalık olan yerlerinde yaş pasta üretimine ve satışına daha çok dikkat edildiğinin ve ürünlerin rafta fazla beklemediğinin de bir göstergesidir. Bu görüşe örnek olarak en az nüfusa sahip olan Demre (nüfus; 27.150) ilçemizden alınan 4 yaş pasta örneğinin 3'ünde *E.coli* bulgusuna rastlanırken, yüksek nüfusa sahip olan Muratpaşa (nüfus; 521.183) ilçemizde ise bakteri bulgusuna rastlanmamıştır. Bu sonuçların bir diğer sebebi ise nüfus yoğunluğu olan yerlerde tüketimin çok olmasından kaynaklı depolama ve saklama süresinin kısılması ve nüfusu az olan yerlerde ise tüketimin az olmasından kaynaklı depolama ve saklama süresinin uzamasının neden olduğu düşünülmektedir.

Analiz sonuçları doğrultusunda alınan ilk örneklerle kıyasla tekerrür örneklerinde daha çok *E. coli* bulgusuna rastlanmıştır. Bunun sebebinin tekerrür örneklerin ilk örneklerden 1 ay sonra alınmasına bağlı olarak havanın daha çok ısınmasından dolayı mikroorganizmaların daha çok gelişmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yaş pastalarda bakteri bulgusunun önüne geçebilmek için; üretimde çalışan personelin kişisel hijyenine dikkat etmesi, denetçiler tarafından üretim alanlarının ve personelin rutin kontrollerinin yapılması, uygunsuz bulunan personellerin ve alanların denetim sıklığının artırılması ve istenilen düzeye gelene kadar sıkça kontrol edilmesi, üretimde çalışan personelin eldiven, bone ve iş kıyafetini sürekli olarak giymesi, üretimde kullanılan hammaddelerin ve suların analizlerinin yapılmasının olumlu anlamda etkili olacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akın, N. ve Akın, M. 2011. Gıda Mikrobiyolojisine Giriş, Önemli Mikroorganizmalar ve Mikroorganizma Kaynakları. Gıda Mikrobiyolojisi, Erkmén O. (Ed.), Eflatun Basım Dağıtım Yayıncılık Danışmanlık Yatırım ve Tic. Ltd. Şti., Ankara, 3-44.
- Akkaya, L., Alişarlı, M., Kara, R. ve Telli, R. 2006. Afyonkarahisar’da Tüketime Sunulan Kremalı Pastalarda *Listeria* Türlerinin Varlığının Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2006, 17 (1-2):93-97
- Anonim 1: Statistical Information on Food-borne Disease In Europe Microbiological and Chemical Hazards. Pan-European Conference on Food Safety and Quality. Budapest, Hungary, 25 – 28 February 2002. <https://www.fao.org/3/x6865e/x6865e.htm> [Son erişim tarihi: 09.05.2022].
- Anonim 2: Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111229M3-6.htm> [Son Erişim Tarihi: 06.06.2022].
- Anonim 3: Microbiology of the food chain Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* <https://www.iso.org/standard/56712.html> [Son Erişim Tarihi: 06.06.2022].
- Anonim 4: Horizontal Method for the Enumeration of β -glucuronidase-positive *Escherichia coli* Part-3 / Most Probable Number Technique <https://www.iso.org/standard/56824.html> [Son Erişim Tarihi: 06.06.2022].
- Anonim 5: 2001 Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi – Koagülaz Pozitif Stafilokokların Sayımı İçin Yatay Metot <https://www.iso.org/standard/76672.html> [Son Erişim Tarihi: 06.06.2022].
- Anonim 6: Gıda Üretiminde Hijyen 1. <https://firatozel.files.wordpress.com/2016/10/gc4b1da-c3bcretiminde-hijyen-1.pdf> [Son Erişim Tarihi: 06.06.2022].
- Arıcı, M. 2018. Gıda Mikrobiyolojisi 1-Ders Notu, <https://avesis.yildiz.edu.tr/muarici> [Son Erişim Tarihi: 06.06.2022].
- Artan, C., Oğuzkaya Artan, M.ve Baykan, Z. Hastane Çalışanlarında *Staphylococcus aureus* Nazal Taşıyıcılığı ve İndüklenebilir Klindamisin Direnci, *Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2013;3(2): 1-4
- Atasever, M. 2000. Besin İşyerlerinde: Hijyen, Besinlerin Hazırlanması ve Muhafazası. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 11(2): 117-122.
- Aytaç, S.A. ve Taban, B.M. 2011. Gıda Kaynaklı İntoksikasyonlar. Erkmén O. (Ed.), Gıda Mikrobiyolojisi. Eflatun Basım Dağıtım Yayıncılık, Ankara, ss.172-183.
- Baş, M. 2004. Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP (I. Baskı). Sim Matbaacılık, Ankara, 501 s.

- Bilici, S. 2008. Toplu Beslenme Çalışanları İçin Hijyen El Kitabı (Birinci Basım). Klasmat Matbaacılık, Ankara, 45 s.
- Bryan, F.L., Teufel, P., Riaz, S., Roohi, S., Qadar, F. and Malik, Z.R. 1992. Hazard and Critical Control Points of Vending Operations at a Railway Station and a Bus Station in Pakistan. *Journal of Food Protection*, 55(7): 534-541.
- Can, Ö.P. ve Yalçın, H. 2011. Mersin’de Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Değerlendirilmesi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(3): 42-48.
- Can, H.Y., Elmalı, M., Karagöz, A., Öner, S. 2014. Detection of Salmonella spp., Salmonella Enteritidis, Salmonella Typhi and Salmonella Typhimurium in cream cakes by polymerase chain reaction (PCR). *Praca oryginalna*, 70(11): 689-692.
- Çalışkan, E. 2016. İstanbul ilinde satışa sunulan pastalarda patojen bakteri varlığının incelenmesi. Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 69 s.
- Çetin, M. ve Özkaya, F. D. 2018. Medyada gıda zehirlenmeleri, *Türk Hijyen ve Biyoloji Dergisi*, 76(3): 285-296.
- Daniels, N.A., Mackinnon, L., Rowe, S.M., Bean, N.H., Griffin, P.M. and Mead, P.S. 2002. Foodborne Disease Outbreaks in United States Schools. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 21(7): 623-628.
- Dizlek, H. 2013. Kremalı Kek (Yaş Pasta) Bileşenleri ve Üretimi. *Dünya Gıda Dergisi*, 18(2013-06), 77-84.
- Doğan, H. B., Çakır, İ., Keven, F., Coşansu, S., Kırıl, N., Dağ, T. İ., Gürsü, G. ve Halkman, A. K. 2001. Çeşitli Gıdalarda Koliform, Fekal Koliform ve E.coli varlığı. *Gıda*. 26(2): 83-90
- Erkmen, O., 2010. Gıda Kaynaklı Tehlikeler ve Güvenli Gıda Üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53: 220- 235.
- Erol, İ. 2007. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Ankara, 392 s.
- Erol, İ., Sırıken, B., Şireli, U.T., Kısa, Ö., Albay, A., Gün, H. ve Kaymaz, Ş. 1996. Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 43: 413-420.
- Ferron, P. and Michard, J., 1993. Distribution of Listeria Spp. in Confectioners Pastries From Western France: Comparison of Enrichment Methods, *International Journal Food Microbiology*, 18 (4), 289-303.
- Gülse Bal, S., Göktolga, Z. ve Karacier, O. 2006. Gıda Güvenliği Konusunda Tüketicinin Bilincinin İncelenmesi. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 12(1) 9-18.

- Gümüş, T., Dağlıoğlu, O. ve Konyalı, A.M. 2005. Tekirdağ'da Tüketime Sunulan Yaş Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3): 215-220.
- Gündoğan Bakırcı, N. ve Yücel, N. 2001. Ankara'da Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(1) 33-38.
- Halkman K. A. 2019. Gıda Mikrobiyolojisi II Ders Notları, Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=121> [Son Erişim Tarihi: 06.06.2022].
- İrkin, R., Yiğit, A., Şahan, Y. ve Korukluoğlu, M. 2006. Güvenli Gıda Üretimi ve Mikrobiyal Risk Değerlendirmesi, ss. 113-116, 24-26 Mayıs, Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu.
- İşeri, Ö. ve Erol, İ. 2009. Hindi Etinden Kaynaklanan Başlıca Bakteriyel Enfeksiyon ve İntoksikasyonlar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 56(1): 47-54.
- Kaferstein, F.K., Motarjemi, Y. and Bettcher, D.W. 1997. Foodborne Disease Control: A Transnational Challenge. *Emerging Infectious Diseases*, 3(4): 503– 510.
- Koç, G. ve Uzmay, A. 2015. Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye. *Tarım Ekonomisi Dergisi* 21(1 ve 2): 39-48.
- Nguyen, M.P. 2020. Influence of Storage Temperature and Time on Microbiological Quality of Birthday Cakes. *Bioscience Research*, 17(2):1460-1464.
- Öksüztepe, G., Patır, B., Çalıcıoğlu, M., İlhak, O.İ. ve Dikici, A. 2010. Elazığ'da Satılan Kremalı Pastalarda E. coli O157:H7'nin Varlığı. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(2): 307-311.
- Özcan, N. ve İkinciogulları, D. 2008. Ulusal Zehir Danışma Merkezi 2008 Yılı Çalışma Raporu Özeti. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 66(3): 29-58.
- Özçelik, S. 2010. Gıda Mikrobiyolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Isparta, 2010.
- Özkaya, F.D. ve Cömert, M. 2008. Gıda Zehirlenmelerinde Etken Faktörler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 65(3): 149-158.
- Özlem, G. 2017. Pastacılıkta kullanılan kremlerin kalitesi. *Aydın Gastronomy*, 1 (2):57-66.
- Palulu, S. 2014. Edirne İl Merkezinde Bulunan Gıda Üretimi ve Satışı İle İlgili İş Yerlerinde Çalışanların Gıda Hijyeni Hakkında Bilgi Düzeyi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 74 s.

- Sahan Yapıcıer, Ö. ve Öztürk, D. 2021. Salmonella ve yumurta. Yalçın S (Ed.), Yumurta: Beslenme ve Sağlık (1. Baskı). Ankara, ss. 129-33.
- Şahiner, C., Koçak Kızanlık P., Kök, F., Göksoy, E. Ö., Beyaz, D. ve Büyükyörük, S. 2019. Bazı Sütü Tatlının Mikrobiyolojik Kalitelerinin Araştırılması. *Animal Health Production and Hygiene*, 8(2): 657-662.
- Tabak, R. 1999. Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Kremalı ve Çikolatalı Pastaların Hijyenik Durumu Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ, 49 s.
- Tirsi, S. 2015. İstanbul’da tüketime sunulan yaş pastaların bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi ve mevsimlere göre karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 58 s.
- Tucer, D. 2015. Gıda Zehirlenmeleri ve Toksik Hepatit. Edirne Devlet Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği, *Güncel Gastroenteroloji Dergisi*, 19(3): 188-196.
- Uylaşer, V. ve Başoğlu, F. 1992. Gıda Zehirlenmelerinde Etkin Olan Mikroorganizmalar. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi* 9(1): 261-273.
- Viti, A. and Marchi, G., 1990. Indexes of bacterial contamination in fresh confectionery produced in the district of Arezzo, *Industrie Alimentari*. 29(285): 757-759.
- Yaralı, E., 2014. Gıdalarda Temel İşlemler II. <https://akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/File/ders%20notlari/Gida%20temel%20islemler%20II.pdf> [Son Erişim tarihi: 09.05.2022].
- Yerlikaya, O. 2018. Ege ve Marmara Bölgesi’nde Üretilen ve Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55 (4): 499- 505.
- Yörük, N. ve Güner, A. 2014. Gıda güvenliğinin tarihsel gelişimi. 2. Ulusal Laboratuvar Akreditasyonu ve Güvenliği Sempozyumu, ss. 102-103, 30 Ekim- 01 Kasım, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Zorba, N.N. 2011. Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar, Erkmen O. (Ed.), Gıda Mikrobiyolojisi, Eflatun Basım Dağıtım Yayıncılık, Ankara, ss. 121- 124.

8. EKLER

EK 1. *Salmonella* Doğrulama Testleri Sonuçları Yorum Tablosu

Biyokimyasal test	<i>S.typhi</i>	<i>S.paratyphi</i> A	<i>S.paratyphi</i> B	<i>S.paratyphi</i> C	Diğer <i>Salmonella</i> spp.
TSI’da glukoz	+	+	+	+	+
TSI’de gaz	-	+	+	+	+
TSI’de laktoz	-	-	-	-	-
TSI’de sakaroz	-	-	-	-	-
TSI’de hidrojen sülfür	+	-	+	+	+
Üre hidrolizi	-	-	-	-	-
Lysine dekarboksilasyonu	+	-	+	+	+
ONPG testi	-	-	-	-	-
VP	-	-	-	-	-
Indol testi	-	-	-	-	-

EK 2. *Salmonella* Serolojik Doğrulama Testleri Sonuçları Yorum Tablosu

Biyokimyasal reaksiyonlar	Auto-agglütinasyon	Serolojik reaksiyonlar	Sonuçların yorumu
Tipik	Negatif	O-, Vi- veya H-antijen pozitif	<i>Salmonella spp.</i> olarak değerlendirilir.
Tipik	Negatif	Tüm reaksiyonlar negatif	<i>Salmonella spp.</i> olabilir.
Tipik	Pozitif	Test yapılmaz.	
Tipik olmayan reaksiyonlar	Negatif / Pozitif	O-, Vi- veya H-antijen pozitif	
Tipik olmayan reaksiyonlar	Negatif / Pozitif	Tüm reaksiyonlar negatif	<i>Salmonella spp.</i> olmadığı değerlendirilir.

EK 3. *E.coli* Analizi 3 Tüp Yöntemi EMS Tablosu

1, 0,1 ve 0,01 ml'lik dilüsyonlardan 1'er ml miktarlar kullanılarak Üç Tüp metoduna göre her g'daki En Muhtemel Sayı Yöntemi (EMS) Cetveli															
1	0,1	0,01	EMS/g	1	0,1	0,01	EMS/g	1	0,1	0,01	EMS/g	1	0,1	0,01	EMS/g
0	0	0	<0,30	1	1	1	1,1	2	2	0	2,1	3	1	2	12
0	0	1	0,30	1	2	0	1,1	2	2	1	2,8	3	1	3	16
0	1	0	0,30	1	2	1	1,5	2	2	2	3,5	3	2	0	9,3
0	1	1	0,61	1	3	0	1,6	2	3	0	2,9	3	2	1	15
0	2	0	0,62	2	0	0	0,92	2	3	1	3,6	3	2	2	21
0	3	0	0,94	2	0	1	1,4	3	0	0	2,3	3	2	3	29
1	0	0	0,36	2	0	2	2,0	3	0	1	3,8	3	3	0	24
1	0	1	0,72	2	1	0	1,5	3	0	2	6,4	3	3	1	46
1	0	2	1,10	2	1	1	2,0	3	1	0	4,3	3	3	2	110
1	1	0	0,74	2	1	2	2,7	3	1	1	7,5	3	3	3	>110

ÖZGEÇMİŞ

Çilem CANLI

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2018-2022	Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2014-2018	Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Gıda Mühendisi	Perre Lamer Hotel
2021-Devam Ediyor	Gıda Mühendisi
Gıda Mühendisi	Yenidünya Catering
2019-2020	Gıda Mühendisi