

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



BOLU VE ÇEVRE İLLERDE SATILAN YAŞ PASTALARIN
MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATMA HAVVA ARI YILDIZ

BOLU, OCAK - 2021

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



BOLU VE ÇEVRE İLLERDE SATILAN YAŞ PASTALARIN
MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATMA HAVVA ARI YILDIZ

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. İbrahim ÇAKIR

BOLU, OCAK - 2021

KABUL VE ONAY SAYFASI

F. Havva ARI YILDIZ tarafından hazırlanan “**Bolu ve Çevre İllerde Satılan Yaş Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir.

19/01/2021

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. İbrahim ÇAKIR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Hakan KULEAŞAN
Süleyman Demirel Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Esra ACAR SOYKUT
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Osman GÖRÜR
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.....

F. Havva ARI YILDIZ

ÖZET

BOLU VE ÇEVRE İLLERDE SATILAN YAŞ PASTALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

F. HAVVA ARI YILDIZ

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. İBRAHİM ÇAKIR)

BOLU, OCAK - 2021

XIII + 47

Bu çalışmada 2019 Aralık, 2020 Mart ayları arasında Bolu il merkezi ve bazı ilçeleri (Gerede, Yeniçağa, Dörtdivan ve Mudurnu) ile Zonguldak ve Düzce illerinde satışa sunulan 170 adet çeşitli yaş pasta örnekleri (çikolatalı, meyveli, sade, ekler, trileçe) araştırma materyali olarak kullanılmıştır. Bu örneklerin *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* ve koagülaz pozitif stafilokok bakterileri yönünden mikrobiyolojik kalitesi ve Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine uygunluğu araştırılmıştır. Analizler ISO yöntemlerine göre yapılmıştır. Analiz sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde, örneklerin %13,5'inin *Escherichia coli*, %11,2'sinin koagülaz pozitif stafilokok, %0,6'sının *Salmonella* spp. ve %11,8'sinin de *Listeria monocytogenes* kriterleri yönünden kodekse uygun olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum bölgedeki yaş pasta tüketiminin insan sağlığı açısından risk oluşturabileceği ve üretimden tüketime tüm süreçte gıda güvenliği şartlarına daha fazla dikkat edilmesi gerektiğini göstermiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Yaş pasta, kremalı pasta, mikrobiyolojik kriterler, *E. coli*, koagülaz pozitif stafilokok, *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*

ABSTRACT

DETERMINATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CAKES SOLD IN BOLU AND SURROUNDING PROVINCES

MSC THESIS

F. HAVVA ARI YILDIZ

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

FOOD ENGINEERING

(SUPERVISOR: PROF. DR. İBRAHİM ÇAKIR)

BOLU, JANUARY 2021

XIII + 47

In this study, a total of 170 samples of chocolate, fruit, plain and such creamed pastries have been used as research material offered for sale in Bolu city center and some districts (Gerede, Yeniçağa, Dörtdivan ve Mudurnu), Zonguldak and Düzce when collected between December 2019 and March 2020. These samples were analyzed in the presence of *Escherichia coli*, coagulase-positive *Staphylococcus*, *Salmonella* spp., and *Listeria monocytogenes* bacterias in order to determine the microbiological quality and compliance with Turkish Food Codex Regulation on Microbiological Criteria. Analyzes were made according to ISO methods. It was determined that 13,5% of samples *Escherichia coli*, 11,2% of samples coagulase-positive *Staphylococcus*, 0,6% of samples *Salmonella* spp. and 11,8% of samples *Listeria monocytogenes* when the analysis results are evaluated. These results have shown that the consumption of cake in the region may pose a risk to human health and that more attention should be paid to food safety conditions in the whole process from production to consumption.

KEYWORDS: Cakes, cream bakery, pastries, microbiological criteria, *E. coli*, Coagulase positive staphylococcus, *Salmonella* spp., *L. monocytogenes*.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
FOTOĞRAF LİSTESİ	xi
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Yaş Pasta Üretimi	3
2.2 Yaş Pasta Üretiminde Kullanılan Hammaddelerin Mikrobiyolojik Yönden İncelenmesi	4
2.2.1 Krema.....	4
2.2.2 Pandispanya Keki	5
2.3 Yaş Pastalarda Mikrobiyal Hastalıklara Neden Olan Önemli Mikroorganizmalar	6
2.3.1 <i>Escherichia coli</i>	6
2.3.2 Koagülaz Pozitif Stafilokoklar (<i>Staphylococcus aureus</i>)	7
2.3.3 <i>Listeria monocytogenes</i>	9
2.3.4 <i>Salmonella</i> spp.	10
2.4 Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi ile İlgili Yasal Düzenlemeler.....	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1 Materyal.....	13
3.2 Yöntem	13
3.2.1 <i>E. coli</i> Sayımı – En Muhtemel Sayı (EMS) Yöntemi.....	13
3.2.2 Koagülaz Pozitif Stafilokok Sayımı	15
3.2.3 <i>L. monocytogenes</i> Aranması	16
3.2.4 <i>Salmonella</i> spp. Aranması	18
4. BULGULAR	22
4.1 <i>E. coli</i> Sayımı Analizi Sonuçları	22
4.2 Koagülaz Pozitif Stafilokok Sayımı Sonuçları.....	25
4.3 <i>L. monocytogenes</i> Analizi Sonuçları	29
4.4 <i>Salmonella</i> spp. Analizi Sonuçları	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
6. KAYNAKLAR.....	36

7.	EKLER.....	40
8.	ÖZGEÇMİŞ.....	46
9.	ORİJİNALLİK RAPORU	47



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1.	Yaş pasta iş akış şeması.	3
Şekil 2.2.	<i>Listeria monocytogenes</i> 'in taze ürünler yoluyla potansiyel bulaşma yolları.	10
Şekil 4.1.	İllerin izin verilen <i>E. coli</i> sınırını aşan numune sayıları	23
Şekil 4.2.	Yasal limiti aşan <i>E. coli</i> tespit edilen örneklerin illere ve pasta türlerine göre dağılımı(%).....	24
Şekil 4.3.	İllerin izin verilen koagülaz pozitif stafilocok sınırını aşan numune sayıları	27
Şekil 4.4.	Yasal limiti aşan koagülaz pozitif stafilocok tespit edilen örneklerin illere ve pasta türlerine göre dağılımı(%).....	27
Şekil 4.5.	İllerin <i>L. monocytogenes</i> tespit edilen numune sayıları	30
Şekil 4.6.	Pasta türlerine ait toplam numune sayısı ve <i>L. monocytogenes</i> tespit edilen sonuç dağılımı(%)	31

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1. Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen faktörler.	2
Tablo 2.1. Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine göre yaş pastalara ait gıda güvenliği kriterleri.....	12
Tablo 3.1. EMS sayım sonuçları değerlendirme tablosu.....	13
Tablo 3.2. API Testi <i>Listeria</i> değerlendirme kriterleri.....	17
Tablo 3.3. API 20E testi <i>Salmonella</i> spp. değerlendirme kriterleri.....	19
Tablo 4.1. Yasal limitin üzerindeki <i>E. coli</i> analizi sonuçları	22
Tablo 4.2. Yasal limitin üzerindeki koagülaz pozitif stafilokok sayım sonuçları	25
Tablo 4.3. Yasal limitin üzerindeki <i>L. monocytogenes</i> analizi sonuçları	29
Tablo 7.1. Tüm örneklerin mikrobiyolojik sayım sonuçları.....	40

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 2.1. <i>Escherichia coli</i> bakterisinin elektron mikroskopunda görüntüsü.	6
Fotoğraf 2.2. <i>Staphylococcus aureus</i> bakterisinin elektron mikroskopunda görüntüsü.	8
Fotoğraf 2.3. <i>Listeria monocytogenes</i> .	9
Fotoğraf 2.4. <i>Salmonella</i> .	11
Fotoğraf 3.1. TBX agar üzerinde tipik <i>E. coli</i> görünümü.	15
Fotoğraf 3.2. BPA besiyeri üzerinde tipik koagülaz pozitif stafilokok görünümü.	15
Fotoğraf 3.3. Tavşan plazmasında koagülasyon oluşumu.	16
Fotoğraf 3.4. ALOA Agar üzerinde tipik <i>L. monocytogenes</i> kolonisi görünümü.	16
Fotoğraf 3.5. PALCAM agar üzerinde tipik <i>L. monocytogenes</i> kolonisi görünümü.	17
Fotoğraf 3.6. XLD agarda tipik <i>Salmonella</i> spp. kolonileri görünümü.	18
Fotoğraf 3.7. Chromogenic <i>Salmonella</i> agarda tipik <i>Salmonella</i> spp. kolonileri görünümü.	19
Fotoğraf 3.8. Oksidaz testi.	19
Fotoğraf 3.9. Latex test <i>Salmonella</i> spp. aglütinasyon testi.	21

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
a_w	: Su aktivitesi
BPA	: Baird Parker Agar
BPW	: Buffered Peptone Water
°C	: Santigrat Derece
DAEC	: Diffuz adeziv <i>E. coli</i>
EAEC	: Enteroaggregative <i>E. coli</i>
EHEC	: Enterohemorajik <i>E. coli</i>
EIEC	: Enteroinvaziv <i>E. coli</i>
EMS	: En Muhtemel Sayı
EPEC	: Enteropatojenik <i>E. coli</i>
ETEC	: Enterotoksijenik <i>E. coli</i>
FDA	: Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
g	: Gram
ISO	: Uluslararası Standardizasyon Örgütü
kob	: Koloni Oluşturan Birim
log	: Logaritma
MKTTn Broth	: Muller-Kauffmann Tetrahionate-Novobiocin Broth
mL	: Mililitre
µm	: Mikrometre
MMGB	: Mineral Modified Glutamate Broth
NA	: Nutrient Agar
pH	: Asitlik ve bazlık derecesini belirten birim
RVS Broth	: Rapaport Vasilladis Soya Broth
TBX Agar	: Tryptone Bile X-glucuronide Agar
TGK	: Türk Gıda Kodeksi
TSA	: Tyriptic Soy Agar
XLD Agar	: Xylose Lysine Deoxycholate Agar

TEŞEKKÜR

Tez hazırlama sürecim boyunca her aşamada bana yol gösteren, her konuda yardımcı ve destek olan, sabırla davranan tez danışmanım Prof. Dr. İbrahim ÇAKIR'a, gerek ders gerekse araştırmalarım süresince bana gereken desteği sağlayan Bolu Gıda Kontrol Laboratuvarı idaresine, tez yazım aşamasında beni yalnız bırakmayan ve bana benden daha çok inanan, sürekli destekleyen, süreci kolaylaştırmak için gayretlerini asla esirgemeyen, olmasaydı tamamlayamayacağım çok sevgili eşim Ali İhsan YILDIZ'a, her türlü moral ve motivasyonu sağlayan, ellerinden gelen tüm fedakarlıkları yapan annem ve kardeşime, onunla geçirebileceğim zamanı tezimle paylaşmaya müsade eden canım oğlum Kerem Alp YILDIZ'a sonsuz teşekkürler.

1. GİRİŞ

Artan dünya nüfusuna paralel olarak gıda ihtiyacı artarken, gıda kaynaklı hastalıklar da artış göstermektedir. Diğer taraftan günümüzde tüketicinin sağlıklı beslenme konusunda bilinç düzeyi de artmaktadır. İnsanların değişen tüketim alışkanlıkları, doğala yakın ürünlerin tercih edilmesinin artmasına, üretim sürecinde yaşanan uygunsuzluklara karşı tüketicilerin bilinçlenmesine ve gıda güvenliği konusundaki farkındalıklarının artmasına yol açmıştır (1).

Gıda güvenliği, sorunsuz ve sağlıklı gıda üretimini sağlamak için hammaddenin elde edilmesi, işlenmesi, muhafazası, tüketiciye ulaştırılması ve hatta tüketimi sırasında tüm kurallara riayet edilmesi ve önlemlerin alınması olarak tanımlanabilir. Bu tanımlama halk sağlığının korunması amacıyla başta Avrupa Birliği (AB) ülkeleri olmak üzere birçok ülkenin gıda kontrol otoritelerince “çiftlikten çatala gıda güvenliği” olarak ifade edilmektedir (2).

Gün geçtikçe hazır gıda tüketimi artış göstermektedir. Hazır gıdaya talebin artması, hızlı kentleşme, çalışan kadın sayısının artması, kişi başına düşen gelir miktarının artması gibi nedenlerle ilişkilidir. Hazır gıdalar içerisinde kremalı pastalar, toplumun her kesimi tarafından sevilerek tüketilmesi nedeniyle önemli bir paya sahiptir. Kremalı pastalar uygun koşullarda üretilmedikleri zaman, mikroorganizmaların çoğalması için gereken besin içerikleri, uygun pH ve su aktivitesi değerleri ile risk teşkil edebilmektedir. Ayrıca üretimde kullanılan hammadde, işletme koşulları, personel, proses boyunca temas eden madde ve malzemeler ile satış noktalarının hijyenik kalitesi pastaların mikrobiyal kalitesini çok yakından etkilemektedir (3).

İşlenmiş gıdaların çoğunda olduğu gibi pastacılık ürünleri de fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmaya karşı çok hassastır. Özellikle bakteri, küf ve mayaların sebep olduğu mikrobiyolojik bozulmalar su aktivitesi (a_w) $>0,85$ olan pastacılık ürünlerinde gıda zehirlenmelerine sebep olabilmektedir (4).

Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen faktörler Tablo 1.1.’de verilmiştir.

Tablo 1.1. Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen faktörler (5).

Gıdanın Yapısı İç Faktörler	Gıdaya Uygulanan Ön İşlemler	İşleme Teknikleri	Çevre Koşulları
Gıdanın kolloidal yapısı	Dondurma	İşleme	Oksijen
Besin İçeriği	Kurutma	yöntemleri	Bağıl nem
Su aktivitesi	Nemlendirme	Muhafaza	Sıcaklık
pH	Isıl işlem	yöntemleri	Işık
Redoks potansiyeli		Depolama	Çevresel gazlar
Antimikrobiyal bileşikler		koşulları	Gaz
Koruyucu biyolojik yapılar			konsantrasyonları
Mikrobiyal yük			Gaz basıncı

Yaş pastaların, içeriğinde bulunan bileşenlerin mikrobiyal açıdan riskli oluşu ve ürüne hazırlanma sonrası herhangi bir ısıl işlem uygulanmıyor oluşu nedeniyle gıda enfeksiyonları ve zehirlenmeler açısından olumsuzluklar meydana getirmesi çok olasıdır. Ayrıca ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde sonuçların gıda zehirlenmeleri yönünden ciddi potansiyel risk oluşturduğu gözlenmektedir.

Bu çalışmada Bolu ve çevre illerde satışa sunulan yaş pasta örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi ve Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine uygunluğunun araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

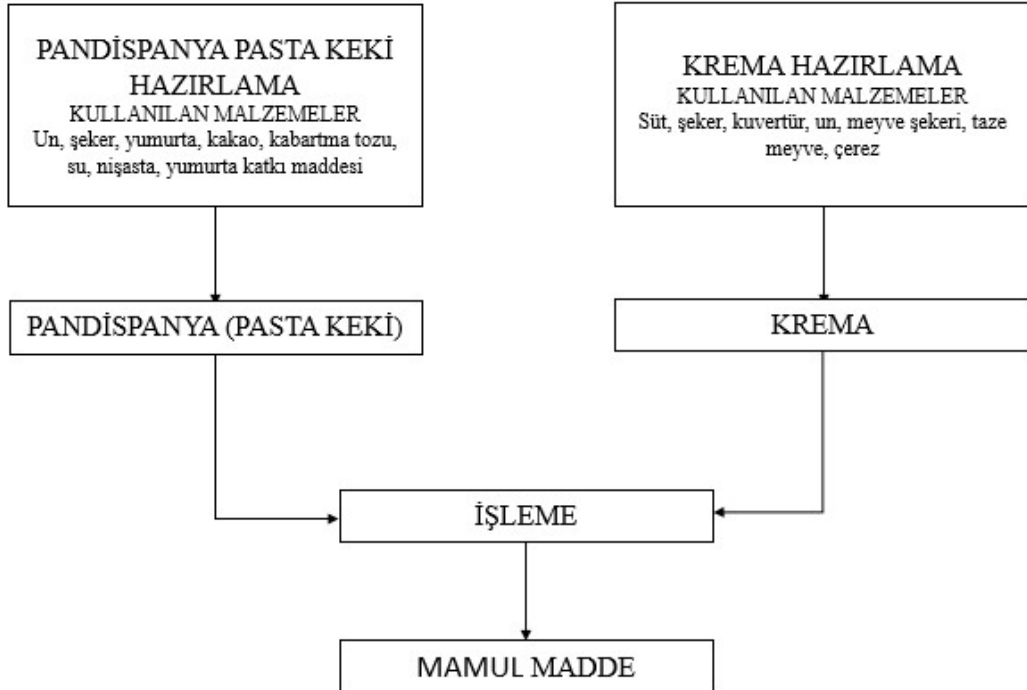
2.1 Yaş Pasta Üretimi

Yaş pasta, farklı içerikler ve lezzetler içeren, özellikle büyükşehirlerde tüketimi hızla artan, en çok da özel günlerde tüketilen bir gıda türüdür. Yaş pasta, krema ve pandispanya keki olmak üzere iki ana kısımdan oluşur. Kek hamurunun (pandispanya) temel bileşenleri; un, yumurta, şeker, su ya da süt, yüzey aktif madde, kabartma tozu ve diğer lezzet maddeleridir. Kremanın temel bileşenleri ise şeker, yağ, su, süt ve lezzet verici bileşenlerdir (6).

Yaş pastalar hijyenik koşullarda üretilmemeleri, içeriğinde bulunan bozulmaya karşı hassas bileşenlerin istenilen nitelikte olmaması, üretildikten sonra uygun olmayan koşullarda muhafaza edilmeleri sağlık açısından büyük risk oluşturmaktadır (7).

Kremalı pasta üretimi genel olarak 4 aşamadan oluşmaktadır:

- Kek hamuru bileşenlerinin karıştırılması,
- Karıştırılan hamurun pişirilmesi ve kekin soğutulması,
- Kremanın hazırlanması ve
- Kremanın keke uygulanması (6).



Şekil 2.1. Yaş pasta iş akış şeması (8).

2.2 Yaş Pasta Üretiminde Kullanılan Hammaddelerin Mikrobiyolojik Yönden İncelenmesi

Pastanın pandispanyası hazırlanma sırasında ısıtma işlemi tabi tutulduğundan çapraz kontaminasyona maruz kalmadığı müddetçe mikrobiyal anlamda çok büyük sorunlara sebep olmazken, krema ve krema içerisinde yer alan diğer lezzet verici bileşenler (meyve, çikolata, hindistan cevizi, kakao, şekerlemeler ve fındık, fıstık vb.) asıl risk grubunu oluşturmaktadır.

2.2.1 Krema

Türk Gıda Kodeksi Krema ve Kaymak Tebliğine göre krema “sütten fiziksel seperasyon işlemi ile elde edilen süt yağının, yağsız süt içerisindeki yağca zengin emülsiyonu” olarak tanımlanmaktadır. Bu tebliğe göre işlem görmüş kremler özelliklerine göre sıvı krema, çırpma krema, köpüren krema, köpük krema, fermente krema, ekşitilmiş krema şeklinde sınıflandırılmaktadır (9).

Krema, taze olarak veya başka bir gıdanın üretiminde kullanılan kıymetli bir süt ürünüdür. Isıtma işlemi uygulanan sütlerden elde edilmiş olması mikroorganizma içermesine engel olamamaktadır. Bu durum da krema ve krema bazlı gıdaların raf ömrünü olumsuz yönde etkilemektedir (10).

Pastacılık sektöründe kullanılan krema, hayvansal orjinli bir süt ürünü olması, uygun pH ve yüksek su aktivitesi ($>0,85$) içeriğine sahip olması itibarıyla çok sayıda mikroorganizma bulundurabilmektedir. Krema üretimi ve kullanımı sırasında yüksek hijyen şartları sağlansa bile bakteriler için iyi bir besiyeri ortam olduğundan gıda enfeksiyonları ve zehirlenmeler açısından ciddi sağlık riskleri oluşturabilmektedir. Kremalı pasta üretiminde, süreç gereği ısıtma işlemi uygulanmayan ve yüksek mikroorganizma içermesi muhtemel diğer riskli gıda bileşenleri ile karıştırıldığında, kremanın mikrobiyal yükünde bir artış görülmektedir. Kremalar soğutulduğunda mikroorganizmanın gelişimi yavaşlarsa bile psikrotrof bakteriler faaliyetlerini sürdürebilmektedir. Dolayısıyla kremalı ürünler hem hızlı bozulmakta hem de insan sağlığı açısından tehdit oluşturabilmektedir (11).

Yaş pasta kremlerine bazen yumurta da eklenebildiği bilinmektedir. Personelden ve üretim ortamından kaynaklı risk faktörlerinin yanı sıra süt ve yumurtada bulunan mikroorganizmaların insanlara bulaşması ve gıda kaynaklı hastalıklara sebep olması çok yüksek bir olasılıktır (3).

Kremalarda yaygın olarak bulunan bakteriler arasında *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp., *S. aureus* ve koliform grup bakteriler bulunmaktadır (12,13).

2.2.2 Pandispanya Keki

Pandispanya hamurunun temel bileşenleri; yumuşak buğday unu, yumurta, şeker, su ya da süt, yüzey aktif madde, biraz kabartma tozu ve lezzet maddeleridir (6).

Üretimde kullanılan her bileşenin farklı fonksiyonu vardır. Un, kekin içyapının oluşmasını sağlayan hammaddelerin başındadır. En önemli görevi kekte bulunan serbest suyu bağlayan nişasta kaynağı olmasıdır (14).

Yaş pasta üretiminde nemlendirici bileşen olarak süt yerine sıklıkla mikrobiyal bozulma riski olmaması ve maliyet açısından daha uygun olması nedeniyle su kullanılmaktadır (6).

Şeker, hem yapıya etkileyen önemli bir bileşen olup hem de tat ve enerji vermektedir. Yüksek şekerli kekler pişme sırasında, nişastanın jelatinizasyon sıcaklığını arttırarak jelatinizasyonu geciktirir. Jelatinizasyonun gecikmesi ile de hamurda bulunan hava kabarcıklarının genişlemesi artmakta ve daha hacimli ve simetrik kekler elde edilmektedir (14).

Yumurta kek yapımında kullanılan en temel bileşenlerden biridir ve birçok önemli işleve sahiptir. Yumurta, yapısındaki albumin ile yapı oluşumuna katılırken, aynı zamanda nemlendirici ve gevrekleştirici olarak da görev yapar. Tam yumurta kullanılabildiği gibi kurutulmuş yumurta akı da kullanılabilmektedir (15). Ayrıca yapılan çalışmalarda, sıvı yumurtaları 60 °C’de 3,5 dakika gibi minimal bir pastörizasyona tabii tutmanın pastalar için en riskli bakterilerden olan *L. monocytogenes* sayısında 2-3 log azalmasına sebep olduğu gösterilmiştir (16). Bu sebeple pandispanya üretiminde pastörize yumurta kullanımı olası mikrobiyal riskleri azaltmak için önem teşkil etmektedir.

Yağ, kekin koku bileşiklerini taşımak, kaliteli bir yeme hissi uyandırmak ve kekin kabarması için etkili olan hava kabarcıklarını sararak stabil hale getirip hacmi yüksek, kabuk ve iç şekli düzgün bir kek oluşumunu sağlamakla görevlidir. Ayrıca kekteki rutubet kaybını azaltarak kekin raf ömrünün uzamasını sağlamaktadır (14).

Yüzey aktif maddeler, sektörde homojen bir emülsiyon oluşumu, nem tutma, süspansiyon oluşturma, stabilizasyonu sağlayarak ürünün viskozitesini ve tekstürünü iyileştirme gibi özellikleri ile öne çıkan katkı maddeleridir. Ülkemizde endüstriyel kek üretiminde çeşitli firmalarca üretilen yüzey aktif maddelerin

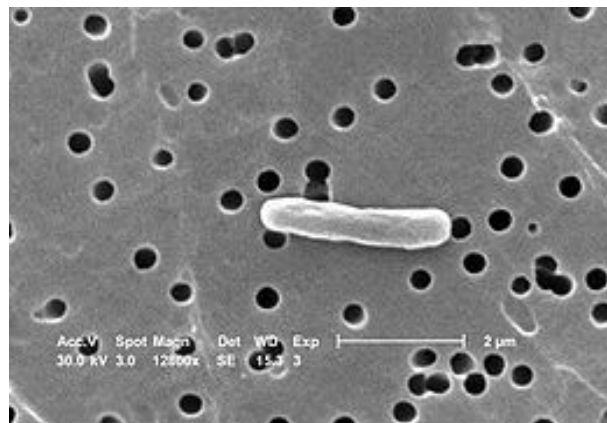
karışımından elde edilen preparatlar sıklıkla kullanılmaktadır (17). En sık kullanılanlara örnek olarak lesitin, yağ asitlerinin mono ve digliserit karışımları, mono- ve digliseritlerin diasetil tartarik asit esterleri ve sorbiton esterler (polisorbatlar) gösterilebilir (18).

2.3 Yaş Pastalarda Mikrobiyal Hastalıklara Neden Olan Önemli Mikroorganizmalar

2.3.1 *Escherichia coli*

Escherichia coli 1885 yılında Theodor Escherich tarafından çocuk dışkılarından izole edilmiş ve *Bacterium coli commune* olarak adlandırılmış, daha sonra bu bakteriye *Escherichia coli* adı verilmiştir. Başlarda memeli hayvanların normal bağırsak florasında bulunduğundan sadece fekal kontaminasyon indeksi olarak kabul ediliyorken, 1940'lı yılların sonunda diyareye neden olan *E. coli* serotiplerinin bulunması, 1950'li yılların ortalarında *Vibrio cholerae* toksinine benzer toksinlerinin bulunması ve ölümlere de sebep olabilen patojen tiplerinin bulunması ile birlikte *E. coli* için bakış açısı değişmiştir (19,20).

Enterobacteriaceae familyasının koliform bakteriler grubunun fekal koliformlar alt grubunun üyesi olan *E. coli*; Gram negatif, fakültatif anaerob, sporsuz ve çubuk şeklinde bir bakteridir. *E. coli*'nin tüm serotipleri memeli hayvanların bağırsaklarında bulunmaktadır. Bağırsaklarda bulunması nedeniyle suya, toprağa ve çevreye bulaşı sebebi olabilmektedir. Sağım ve kesim işlemleriyle süte ve ete bulaşabilmektedir (19,20).



Fotoğraf 2.1. *Escherichia coli* bakterisinin elektron mikroskopunda görüntüsü (21).

E. coli bağırsak dışında da belli bir süre hayatta kalabilmektedir ve bu sebeple indikatör bakteri olarak kabul edilir. Scardinger'in 1982 yılında içme sularında *Salmonella typhi* yerine fekal bulaşının göstergesi olarak *E. coli* aranmasını önermesinden bu yana fekal kontaminasyonu belirlemede indikatör mikroorganizma olarak kullanılmaktadır (22).

E. coli dışkıda bulunan bir bakteri olduğu için diğer bağırsak bakterileri gibi çeşitli antijenlere sahiptir. *E. coli* O, H, K antijenlerine göre tiplendirilerek isimlendirilmekte ve sahip olduğu antijene göre bağırsak ve bağırsak dışı hastalıklara neden olmaktadır (23).

Patojenite karakteristiklerine göre *E. coli* 6 ayrı serolojik sınıflanta toplanmıştır (20,24). Bunlar:

- Enteropatojenik *E. coli* (EPEC),
- Enteroinvaziv *E. coli* (EIEC),
- Enterotoksijenik *E. coli* (ETEC),
- Enterohemorajik *E. coli* (EHEC),
- Enteroaggregatif *E. coli* (EAEC),
- Diffüz adeziv *E. coli* (DAEC).

E. coli, hijyenik koşullara uyulmadığında gıda üretim ve hazırlama aşamasında sıklıkla bulunabilir. Karın ağrısı, hafif bir ateş yükselmesi, mide bulantısı ve halsizlik tipik semptomlardır. Kusma nadir görülür. Vücutta semptomların ortaya çıkış süresi toksinin salgılanmasına göre 12-72 saattir. Doğrudan veya dolaylı olarak dışkı ile bulaşmış tüm gıdalar olası *E. coli* enfeksiyonuna sebep olarak düşünülebilir. Bunlar arasında hazırlandıktan sonra herhangi bir ısıtılma işlemi uygulanmayan tüm gıdalar, salatalar, pişirildikten sonra tekrar ısıtılmadan yenilen yemekler ve yetersiz ısıtılma işlemiyle hazırlanarak tüketilen gıdalar diğer patojen türlerde olduğu gibi *E. coli* enfeksiyonlarında da önemlidir (19,20).

2.3.2 Koagülaz Pozitif Stafilocoklar (*Staphylococcus aureus*)

Stafilocokların koagülaz üretim kapasitesine bağılı olarak 35 farklı türü bulunmaktadır. Bu cins içinde yer alan *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. hyicus*, *S. delphin*, *S. schleiferi* subsp. *coagulans* ve *S. lutrae* türleri koagülaz pozitif stafilocokları oluşturmaktadır (25).

Cins içerisindeki en önemli bakteri grubu olan *S. aureus*, *Staphylococcaceae* familyasında yer alan bu bakteri grubu, Gram pozitif,

hareketsiz, sporsuz, kapsülsüz, katalaz pozitif, koagülaz üreten ve enterotoksin oluşturan, mikroskopik incelemede üzüm salkımı formunda 0,5-1,5 µm çapında bakterilerdir. Mezofilik bakteri grubunda olan stafilokokların optimal üreme sıcaklığı 35-37°C'dir (24).



Fotoğraf 2.2. *Staphylococcus aureus* bakterisinin elektron mikroskopunda görüntüsü (26).

S. aureus, 1880 yılında Alexander Ogston tarafından keşfedilmiştir. Sonraki yıllarda Friedrich Julius Rosenbach tarafından bu isimle adlandırılmıştır (27). Aureus kelime anlamı olarak bakıldığında Latince altın anlamına gelmektedir ve kanlı agarda açık sarı altın renk koloni oluşturduğundan bu ismi almıştır (28).

S. aureus solunum yolunu örten mukoz dokuda yaygın olarak yer alır. Deride, yüzde, ellerde, dışkıda, özellikle apseli yaralarda, sivilce ve çıbanlarda yoğun olarak bulunmaktadır. Gıda kaynaklı intoksikasyonlarda *S. aureus*'un bulaşmasında en önemli faktörün insan olduğu belirlenmiştir. Ayrıca *S. aureus*, süt hayvanlarında mastitisin en önemli etmenlerindendir. Dolayısıyla mastitisli hayvan sütlerinden de sıklıkla izole edilebilmektedir (19,20).

Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration, FDA)'ne göre stafilokok gıda zehirlenmesinden sorumlu başlıca gıdalar et ve et ürünleri, kümes hayvanları ve yumurtalar, salatalar, ton balığı, tavuk, kremalı turtalar, soslar, krema dolgulu hamur işleri, çikolata eklerleri, süt ve süt ürünleri. Ayrıca FDA'ya göre, *S. aureus* hava, toz, kanalizasyon, su, yiyecek hazırlamada kullanılan mutfak eşyaları, hayvanlar ve insanlarda bulunabildiğinden dünyada en yaygın görülen gıda kaynaklı hastalıklardan biri olarak önem arz etmektedir (29).

Gıda kaynaklı stafilokokal intoksikasyonlara başta *S. aureus* sebep olmaktadır. Stafilokokal enterotoksinler ısıya dayanıklı, süperantijenik yapıda ve

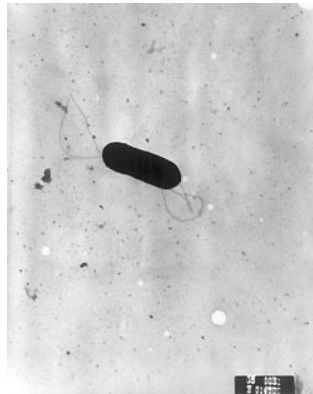
pepsin rezistans özelliktedir. Sindirimin ardından 30 dakika ile 8 saat sonra semptomlar görülür. İntoksikasyon belirtileri bulantı ve kusma ile karakterize olup, bazen karın ağrısı, diyare, baş ağrısı ve kan basıncında düşme de görülür (30).

S. aureus intoksikasyonlarında toksinin, gıda üzerinde zehirlenmeye neden olabilecek dozda bulunabilmesi için bu bakterinin gıdadaki sayısının 10^5 - 10^6 kob/g düzeyine veya üzerine çıkarması gerekir. *S. aureus* uygun gelişme koşullarında hızla çoğalır ve suşa göre değişmek üzere A, B, C1, C2, C3, D, E, F, G, H toksinlerinden bir ya da birkaçını oluşturabilir. *S. aureus* enterotoksinleri içinde en toksik olanı enterotoksin A'dır. Buna karşılık B de ısıya en dayanıklı olanıdır (19,20).

2.3.3 *Listeria monocytogenes*

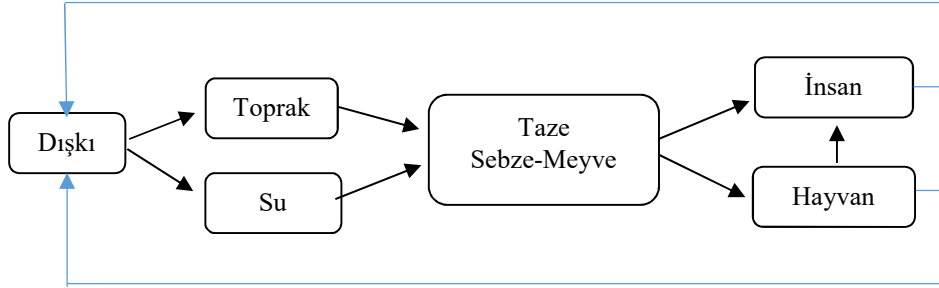
L. monocytogenes bakterisine ilk olarak 1891 yılında Almanya'da, sonrasında 1893 yılında Fransa'da hastalarda rastlanılmış ve 1911 yılında tavşan karaciğerinden izole edilmiştir. Daha sonra 1926 yılında kobaylarda ve hasta tavşanların karaciğerinde monositozla uyumlu olduğu bulunan bu bakteriye *Bacterium monocytogenes* denilmiştir. Zamanla *Listerella hepatolytica* ve *Listerella hominis* gibi isimlerle anılan bakteriye 1940 yılında Pirie tarafından *Listeria monocytogenes* adı verilmiştir (31).

Bakteri Gram pozitif, sporsuz, fakültatif anaerob, 0-50°C aralığında canlılığını sürdürebilen, katalaz pozitif, oksidaz negatif, kanlı agarda β -hemoliz oluşturabilen, halotolerant, geniş pH aralığında gelişebilen çevreye geniş ölçüde yayılmış insan sağlığı açısından riskli bir patojendir (19,20).



Fotoğraf 2.3. *Listeria monocytogenes* (32).

Listeria monocytogenes doğada yaygın olarak toprak, su, gübre, sebzeler, yemler, süt ürünleri, işlenmiş et ürünleri, tüketime hazır gıdalardan izole edilebilmektedir (16).



Şekil 2.2. *Listeria monocytogenes*'in taze ürünler yoluyla potansiyel bulaşma yolları (33).

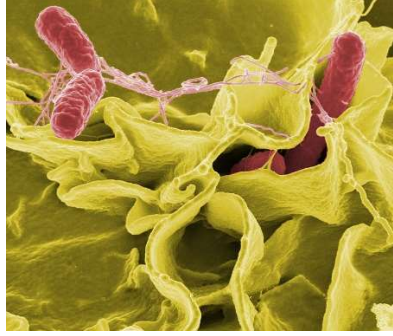
Psikrotrof bir patojen olan *L. monocytogenes*, yüksek pH ve tuz konsantrasyonunda da gelişimini sürdürebilmektedir (34). Sütte 12 aya, toprakta 6 aya, çeşitli hayvan dışkılarında 16 aya ve gıda maddelerinde 26 aya kadar canlı kaldığı belirlenmiştir. Pastörize ve dondurulmuş gıda ürünlerinde de canlılığını koruyabiliyor oluşu ve gıdalarda kullanılabilen pek çok koruyucu katkı maddesinden etkilenmiyor oluşu gıda kaynaklı hastalıklar açısından önemli bir patojen olarak karşımıza çıkmasına sebep olmaktadır (19,20).

Listeriozis, *L. monocytogenes* ile kontamine olmuş gıdaların tüketilmesi sonucu ortaya çıkan ciddi sendromlara sebep olabilen bir hastalıktır. Diyare, ateş, karın ağrısı gibi gastrointestinal semptomların yanı sıra hamile kadınlarda düşük ve ölü doğuma, bağışıklık sistemi baskılanmış yetişkinlerde menenjit ve meningoensefalite sebep oluyor olması gıdalarda *L. monocytogenes* kontaminasyonunun önlenmesinin önemini ortaya koymaktadır (35).

2.3.4 *Salmonella* spp.

Salmonella, dünyada çok eskiden beri bilinmesi ve en yaygın patojenlerden birisi olması sebebiyle en çok çalışılmış mikroorganizmalardan birisidir ve *Listeria monocytogenes* ile birlikte kayıtlara geçen, ölüme en fazla neden olan gıda kaynaklı patojendir (36).

Enterobacteriaceae familyasında yer alan *Salmonella* Gram negatif, çubuk şeklinde, fakültatif anaerob, glikoz ve hidrojen sülfür pozitif, laktoz ve üre negatif olup kapsül ve spor oluşturmazlar (19,20).



Fotoğraf 2.4. *Salmonella* (37)

Salmonella ilk olarak 1855'te Theobald Smith tarafından enfekte olmuş domuzların bağırsaklarından izole edilerek keşfedilmiştir. Bakteri adını Smith ile çalışan Amerikalı bir patolog olan Dr. Daniel Elmer Salmon' dan aldı (38). *Salmonella*, *Salmonella bongori* ve *S. enterica* olmak üzere iki türe ayrılır. *S. enterica* da altı alt türden oluşur. Bunlar; *S. enterica* subsp. *enterica*, *S. enterica* subsp. *salamae*, *S. enterica* subsp. *arizonae*, *S. enterica* subsp. *diarizonae*, *S. enterica* subsp. *indica* ve *S. enterica* subsp. *houtenae* veya sırasıyla Roma rakamları ile I, II, IIIa, IIIb, IV ve VI şeklinde sınıflandırılır (39).

Tüm kümes hayvanları ve yumurta ürünleri başta olmak üzere, kıyma, sosis, su ürünleri, krema, pastane ürünleri, dondurma ve çeşitli salatalar *Salmonella* açısından çok önemli gıdalardır. Yeterli ısı işlem uygulanmadan tüketime sunulan ya da hazırlandıktan sonra tüketime kadar herhangi bir ısı işlemine maruz bırakılmadan bekletilen tüm gıdalar salmonellosis nedeni olabilirler (19,20).

Salmonella 'nın neden olduğu gıda kaynaklı hastalıklarda çoğunlukla diyare, kusma, karın ağrısı gibi gastroenterit semptomlar gözlenebilir de ateş, halsizlik ve baş ağrısı gibi belirtiler de gözlenebilir. 6-12 saat arası başlayan bu semptomlar 10 güne kadar sürebilmektedir (38).

2.4 Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi ile İlgili Yasal Düzenlemeler

Tüm dünyada gıda güvenliği, gıda üreticileri ve tüketiciler açısından büyük bir önem taşımaktadır. Ülkemizde de gıda güvenliğinin temini, hijyenik şekilde üretim, işleme, muhafaza, depolama, pazarlama, üretici ve tüketici menfaatleriyle halk sağlığını korumak üzere gıda maddeleri üreten ve satan işyerlerinin asgari teknik ve hijyenik şartlarının belirlenmesi ile ilgili usul ve esasları belirlemek amacıyla 2004 yılında 5179 sayılı “Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanunu Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun”

(40) çıkartılmıştır. Yürürlüğe konulan kanun ve yönetmelikler, Avrupa Birliği’ne uyum gerekliliklerini tam olarak sağlamadığı için 2010 yılında 5996 sayılı “Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu” çıkartılmıştır (41).

Türk Gıda Kodeksi kapsamında gıdaların mikrobiyolojik kriterleri ile gıda işletmecilerinin uyması ve uygulaması gereken kuralları belirlemek amacıyla 29.12.2011 tarihinde Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği yayımlanmıştır. Söz konusu yönetmeliğin Ek-1’inde yer alan gıda güvenliği kriterleri incelendiğinde tartlar ve yaş pastalara ait gıda güvenliği kriterleri Tablo 2.1.’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine göre yaş pastalara ait gıda güvenliği kriterleri

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune Alma Planı		Limitler	
		n	c	m	M
Tartlar ve yaş pastalar (kremalı, çikolatalı, dolgulu, meyveli vb.)	Koagülaz pozitif stafilocoklar	5	2	10 ²	10 ³
	<i>E. coli</i>	5	0	<3	
	<i>Salmonella</i>	5	0	0 / 25g-mL	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0 / 25g-mL	

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 (42).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmada Bolu ili ve bazı ilçeleri (Yeniçağa, Dörtdivan, Mudurnu ve Gerede) ile Zonguldak ve Düzce illerinde bulunan pastane, market ve fırınlarda tüketime sunulan yaş pastalar (çikolatalı, meyveli yaş pasta, ekler pasta, trileçe vb.) tesadüfi şekilde seçilerek materyal olarak kullanılmıştır. Örnekler 2019 Aralık, 2020 Ocak, Şubat ve Mart aylarında 51 farklı işletmeden toplanmıştır. Söz konusu örneklerin 72 tanesi Bolu il ve ilçelerinden, 58 tanesi Zonguldak, 40 tanesi ise Düzce ilinden olmak üzere toplamda 170 adet alınarak, ivedilikle 4°C sıcaklığı aşmadan, steril şartlara riayet edilerek analize alınmıştır. Alınan örneklerden 60 tanesi çikolatalı pasta, 51' i meyveli pasta, 35' i ekler pasta, 13' ü trileçe ve 11' i de sade kremalı pastadır.

3.2 Yöntem

3.2.1 *E. coli* Sayımı – En Muhtemel Sayı (EMS) Yöntemi

E. coli sayımı için farklı analiz metotları olsa da TKG Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğinde yaş pasta ve kremalı tartlar için uygun görülen analiz metodu TS EN ISO 16649-3 olduğundan analiz bu standarda uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Bu standart β -glucuronidase pozitif *E. coli* aranması amacını taşır. Analiz edilecek örnek 1/10 oranında BPW ile seyreltilerek 3' lü tüp EMS metoduyla Mineral Modified Glutamate Broth (MMGB; Neogen, İngiltere) besiyerine farklı seyreltilerde ekim yapılmıştır. 37°C' de 24 saat inkübasyonun ardından renk değişimi gözlenen tüplerden Tryptone Bile X-glucuronide Agar (TBX; Merck, Almanya) besiyerine öze ile ekim yapılmış ve 44°C' de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon sonrası beklenen Fotoğraf 3.1' de örneği verilen mavi-yeşil renk koloni gelişimi gözlemlendiği durumlarda, Tablo 3.1. de yer alan EMS tablosundan pozitif seyreltilerdeki tüplerin sayısına karşılık gelen EMS değeri bulunmuş ve sonuçlar EMS/g olarak verilmiştir.

Tablo 3.1. EMS sayım sonuçları değerlendirme tablosu

Pozitif Tüp Sayısı			EMS	Güven Aralığı			
				Alt %95	Üst %95	Alt %99	Üst %99
0	0	0	<0,30	0,00	0,94	0,00	1,40
0	0	0	0,30	0,01	0,95	0,00	1,40
0	1	0	0,30	0,01	1,00	0,00	1,60

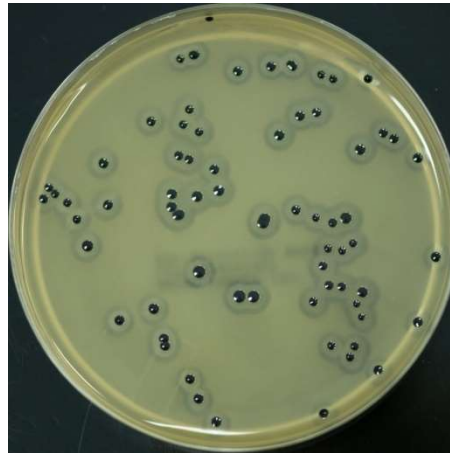
0	1	1	0,61	0,12	1,70	0,05	2,50
0	2	0	0,62	0,12	1,70	0,05	2,50
0	3	0	0,94	0,35	3,50	0,18	4,60
1	0	0	0,36	0,02	1,70	0,01	2,50
1	0	1	0,72	0,12	1,70	0,05	2,50
1	0	2	1,1	0,4	3,5	0,2	4,6
1	1	0	0,74	0,13	2,00	0,06	2,70
1	1	1	1,1	0,4	3,5	0,2	4,6
1	2	0	1,1	0,4	3,5	0,2	4,6
1	2	1	1,5	0,5	3,8	0,2	5,2
1	3	0	1,6	0,5	3,8	0,2	5,2
2	0	0	0,92	0,15	3,50	0,07	4,60
2	0	1	1,4	0,4	3,5	0,2	4,6
2	0	2	2,0	0,5	3,8	0,2	5,2
2	1	0	1,5	0,4	3,8	0,2	5,2
2	1	1	2,0	0,5	3,8	0,2	5,2
2	1	1	2,0	0,5	3,8	0,2	5,2
2	1	2	2,7	0,9	9,4	0,5	14,2
2	2	0	2,1	0,5	4,0	0,2	5,6
2	2	1	2,8	0,9	9,4	0,5	14,2
2	2	2	3,5	0,9	9,4	0,5	14,2
2	3	0	2,9	0,9	9,4	0,5	14,2
2	3	1	3,6	0,9	9,4	0,5	14,2
3	0	0	2,3	0,5	9,4	0,3	14,2
3	0	1	3,8	0,9	10,4	0,5	15,7
3	0	2	6,4	1,6	18,1	1,0	25,0
3	1	0	4,3	0,9	18,1	0,5	25,0
3	1	1	7,5	1,7	19,9	1,1	27,0
3	1	2	12	3	36	2	44
3	1	3	16	3	38	2	52
3	2	0	9,3	1,8	36,0	1,2	43,0
3	2	1	15	3	38	2	52
3	2	2	21	3	40	2	56
3	2	3	29	9	99	5	152
3	3	0	24	4	99	3	152
3	3	1	46	9	198	5	283
3	3	2	110	20	400	10	570
3	3	3	>110				



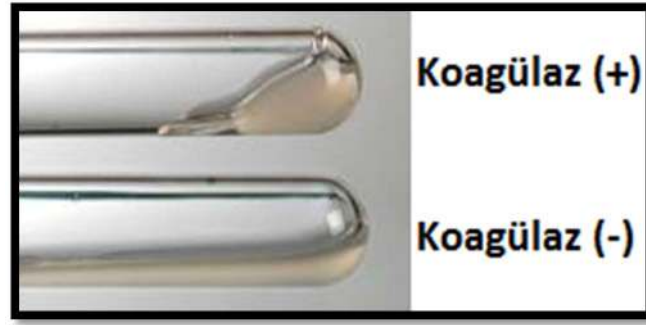
Fotoğraf 3.1. TBX agar üzerinde tipik *E. coli* görünümü

3.2.2 Koagülaz Pozitif Stafilokok Sayımı

TS EN ISO 6888-1 standardına göre gerçekleştirilen analizde örnek 1/10 oranında BPW ile seyreltilip stomacherda homojenize edilip içerisine tellüritli yumurta sarısı eklenmiş (Egg Yolk Tellurite; Merck, Almanya) Baird Parker Agar (BPA; Merck, Almanya) besiyerine yayma yöntemiyle farklı seyreltilerde ekim yapılmıştır. 37°C’ de 24 saat ve ardından gerekli görülürse 48 saate kadar inkübasyonun ardından petrilerde gözlenen siyah ve etrafı opak zonlu koloniler (Fotoğraf 3.2) şüpheli kabul edilip doğrulama yapılması amacıyla, koloni Bactident Coagulase tavşan plazması (Merck, Almanya) içerisinde inkübe edilerek Fotoğraf 3.3 ta örneği verildiği gibi koagülasyon gözlenen sonuçlar pozitif kabul edilmiş ve kob/g olarak sonuçlar ifade edilmiştir.



Fotoğraf 3.2. BPA besiyeri üzerinde tipik koagülaz pozitif stafilokok görünümü



Fotoğraf 3.3. Tavşan plazmasında koagülasyon oluşumu

3.2.3 *L. monocytogenes* Aranması

TS EN ISO 11290-1 standardına uygun olarak gerçekleştirilen analizde 25 g örnek 225 mL Half Fraser Broth (Neogen, İngiltere) ile ön zenginleştirme amacıyla stomacherda 30 sn süre ile homojenize edilip 30°C’ de 24±2 saat inkübasyona bırakılmıştır. Ardından Fraser Broth (Neogen, İngiltere) besiyerine 0,1 mL ekim yapılarak 37°C’ de 24±2 saat seçici zenginleştirme, sonrasında da Listeria Seçici Agar bazı OTTAVIANI ve AGOSTI (ALOA; Merck, Almanya) ve PALCAM agara (Merck, Almanya) öze ile ekim yapılmıştır. Tanımlama aşamalarından sonra varsa ALOA agar besiyerinde Fotoğraf 3.4. deki gibi etrafı opak zonlu mavi-yeşil, PALCAM agar besiyerinde ise Fotoğraf 3.5’ de görüleceği üzere zeytin yeşili-gri renkli, bazen siyah merkezli ancak her zaman siyah zonlu koloniler şüpheli koloni kabul edilir ve kanlı agara (Liofilchem, İtalya) pasajlanarak saflaştırılmıştır. Ardından Tablo 3.2’ de örneği verilen biyokimyasal (API Listeria (Biomerieux, Fransa)) doğrulama ile analiz sonlandırılmıştır. Sonuçlar 25 g’ da Tespit Edildi / Tespit Edilemedi şeklinde verilmiştir.



Fotoğraf 3.4. ALOA Agar üzerinde tipik *L. monocytogenes* kolonisi görünümü



Fotoğraf 3.5. PALCAM agar üzerinde tipik *L. monocytogenes* kolonisi görünümü

Tablo 3.2. API Testi *Listeria* değerlendirme kriterleri

Test	Aktif İçerikler	Miktar (Mg/Küp.)	Reaksiyonlar	Sonuçlar	
				Negatif	Pozitif
DIM	Enzimatik Substrat	0,106	<i>L. innocua</i> / <i>L. monocytogenes</i> Ayrımı	ZYM B / < 3 Dakika Açık Turuncu Pembe Bej Gri Bej	Turuncu
ESC	Esculin Ferric Citrate	0,16 0,024	Hydroliz (Esculin)	Açık Sarı	Siyah
Aman	4-Nitrophenyl-Ad- Mannopyranoside	0,045	A-Mannosidase	Renksiz	Sarı
DARL	D-Arabitol	0,4	Asidifikasyon (D-Arabitol)	Kırmızı / Turuncu - Kırmızı	Sarı / Sarı- Turuncu
XYL	D-Xylose	0,4	Asidifikasyon (Xylose)		
RHA	L-Rhamnose	0,4	Asidifikasyon (Rhamnose)		
MDG	Methyl-Ad- Glucopyranoside	0,4	Asidifikasyon (Methyl- Ad-Glucopyranoside)		
RIB	D-Ribose	0,4	Asidifikasyon (Ribose)		
G1P	Glucose-1-Phosphate	0,4	Asidifikasyon (Glucose- 1-Phosphate)		
TAG	D-Tagatose	0,4	Asidifikasyon (Tagatose)		

3.2.4 *Salmonella* spp. Aranması

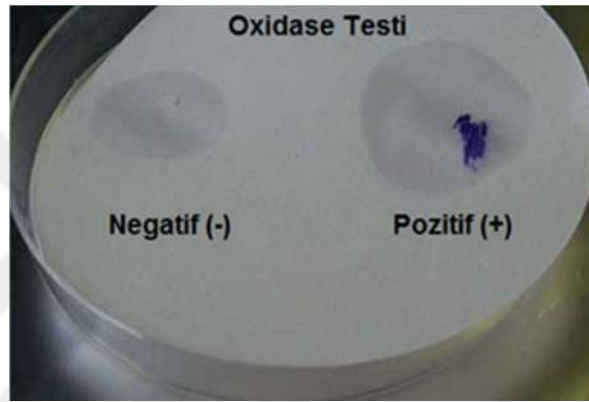
TS EN ISO 6579-1'e göre yapılan analizde 25 g örnek 225 mL tamponlanmış peptonlu su (BPW; Merck, Almanya) ile stomacherda 30 sn süre ile homojenize edilerek ön zenginleştirme amacıyla 18 ± 2 saat 37°C ' de inkübasyona bırakılmıştır. Ardından Rappaport Vasillidais Soy Broth (RVS; Merck, Almanya) ve Muller Kaufmann Tetra Broth (MKTT; Liofilchem, İtalya) besiyerlerine sırasıyla 0,1 mL ve 1 mL ekim yapılarak RVS Broth $41,5^{\circ}\text{C}$ ' de, MKTT Broth ise 37°C ' de 24 ± 2 saat inkübasyona bırakılmıştır. Seçici zenginleştirme aşaması ardından ise Xylose Lysine Deoxycholate (XLD; Merck, Almanya) Agar ve Harlequin Chromogenic Salmonella Agar (Neogen, İngiltere) besiyerlerine öze ile çizilerek ekim yapıp 37°C ' de 24 saat tanımlama için inkübasyona bırakılmıştır. Sonrasında ise XLD agar besiyerinde siyah merkezli pembe zonlu (Fotoğraf 3.6), Chromogenic Salmonella agarda ise yeşil koloniler (Fotoğraf 3.7) gözlenirse şüpheli koloni olarak kabul edilip, Tryptic Soy Agar (TSA; Merck, Almanya) besiyerinde saflaştırılarak oksidaz testi yapılmıştır. Fotoğraf 3.8. de verildiği şekilde oksidaz negatif olan suşlarda biyokimyasal (API 20E, Biomerieux, Fransa) (Tablo 3.3) ve serolojik (Latex test, Microgen, İngiltere) (Fotoğraf 3.9) doğrulama işlemleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar 25 g' da Tespit Edildi / Tespit Edilemedi şeklinde verilmiştir.



Fotoğraf 3.6. XLD agarda tipik *Salmonella* spp. kolonileri görünümü



Fotoğraf 3.7. Chromogenic Salmonella agarda tipik *Salmonella* spp. kolonileri görünümü



Fotoğraf 3.8. Oksidaz testi

Tablo 3.3. API 20E testi *Salmonella* spp. değerlendirme kriterleri

Testler	Aktif İçerikler	Miktar (Mg/Küp.)	Reaksiyonlar / Enzimler	Sonuçlar	
				Negatif	Pozitif
ONPG	2-Nitrofenil- β -D-Galaktopiranozid	0,223	β -Galaktozidaz (Ortho Nitrofenil- β -D-Galaktopiranosidaz)	Renksiz	Sarı
<u>ADH</u>	L-Arjinin	1,9	Arjnin Dihidrolaz	Sarı	Kırmızı / Turuncu
<u>LDC</u>	L-Lizin	1,9	Lizin Dekarboksilaz	Sarı	Kırmızı / Turuncu
<u>ODC</u>	L-Ornithin	1,9	Ornithin Dekarboksilaz	Sarı	Kırmızı / Turuncu

CIT	Trisodium Sitrat	0,756	Citrate (Sitrat) Kullanımı	Açık Yeşil / Sarı	Mavi-Yeşil / Mavi
<u>H₂S</u>	Sodium Thiosülfat	0,075	H ₂ S Üretimi	Renksiz / Grimsi	Siyah Çökelti / İnce Çizgi
<u>URE</u>	Üre	0,76	Ureaz	Sarı	Kırmızı / Turuncu
TDA	L-Triptofan	0,38	Triptofan Deaminaz	TDA / Hemen	
				Sarı	Kırmızımsı Kahverengi
IND	L-Triptofan	0,19	Indole Üretimi	JAMES / Hemen	
				Renksiz Zayıf Yeşil/ Sarı	Pembe
VP	Sodium Pirüvat	0,19	Asetoin Üretimi (Voges Proskauer)	VP 1 + VP 2 / 10 Dk.	
				Renksiz / Açık Pembe	Pembe / Kırmızı
GEL	Jelatin (Sığır Kaynaklı)	0,6	Gelatinaz	Siyah Pigment Yaygın Değil	Siyah Pigment Yaygın
GLU	D-Glikoz	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Glukoz)	Mavi / Mavi- Yeşil	Sarı / Grimsi Sarı
MAN	D-Mannitol	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Mannitol)	Mavi / Mavi- Yeşil	Sarı
INO	İnositol	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Inositol)	Mavi / Mavi- Yeşil	Sarı
SOR	D-Sorbitol	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Sorbitol)	Mavi / Mavi- Yeşil	Sarı
RHA	L-Rhamnoz	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Rhamnoz)	Mavi / Mavi- Yeşil	Sarı

SAC	D-Sukroz	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Saccharoz)	Mavi / Mavi-Yeşil	Sarı
MEL	D-Melibioz	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Melibioz) (4)	Mavi / Mavi	Sarı
AMY	Amygdalin	0,57	Fermentasyon / Oksidasyon (Amygdalin)	Mavi / Mavi	Sarı
ARA	L-Arabinoz	0,19	Fermentasyon / Oksidasyon (Arabinoz)	Mavi / Mavi	Sarı
OX			Sitokrom-Oksidaz	Renksiz	Mavi/Lacivert



Fotoğraf 3.9. Latex test *Salmonella* spp. aglütinasyon testi

4. BULGULAR

4.1 *E. coli* Sayımı Analizi Sonuçları

Çalışılan yaş pasta örneklerinin *E. coli* analizi sonuçları incelendiğinde Tablo 4.1. de görüleceği üzere, 170 adet örnek içerisinde Bolu il merkezinde 6, ilçelerinde (Yeniçağa, Gerede ve Mudurnu) 6, Zonguldak ilinde 6 ve Düzce ilinde 5 adet olmak üzere toplamda 23 adet pozitif sonuç tespit edilmiştir. TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde yer alan yaş pasta ve kremalı tartlara ait izin verilen maksimum *E. coli* değeri 3 EMS/g (0,47 log EMS/g) olduğundan, bu değerın üstü sonuçlar pozitif olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.1. Yasal limitin üzerindeki *E. coli* analizi sonuçları

Örnekleme Alanı	Örnek Kodu	Örneğin Cinsi	Analiz Sonucu (log EMS/g)
Bolu/Merkez	B ₃	Çikolatalı Pasta	1,45
	B ₉	Ekler Pasta	0,55
	B ₁₈	Ekler Pasta	1,97
	B ₂₀	Meyveli Pasta	1,63
	B ₄	Meyveli Pasta	1,97
	B ₂₇	Sade Pasta	2,32
Bolu/Yeniçağa	B ₆₁	Çikolatalı Pasta	0,97
	B ₆₂	Trileçe	1.36
Bolu/Gerede	B ₅₅	Meyveli Pasta	0,97
	B ₂₂	Ekler Pasta	4,04
Bolu/Mudurnu	B ₃₆	Meyveli Pasta	3,04
	B ₁₇	Ekler Pasta	1.36
Zonguldak	Z ₆	Meyveli Pasta	3,04
	Z ₄₂	Meyveli Pasta	4,04
	Z ₃₅	Çikolatalı Pasta	1,96
	Z ₄₃	Çikolatalı Pasta	0,56
	Z ₄₉	Ekler Pasta	3,04

	Z ₅₈	Trileçe	2,04
Düzce	D ₂₇	Meyveli Pasta	0,96
	D ₃₀	Meyveli Pasta	2.04
	D ₂	Çikolatalı Pasta	0,96
	D ₂₄	Çikolatalı Pasta	3,04
	D ₃₈	Çikolatalı Pasta	0,56

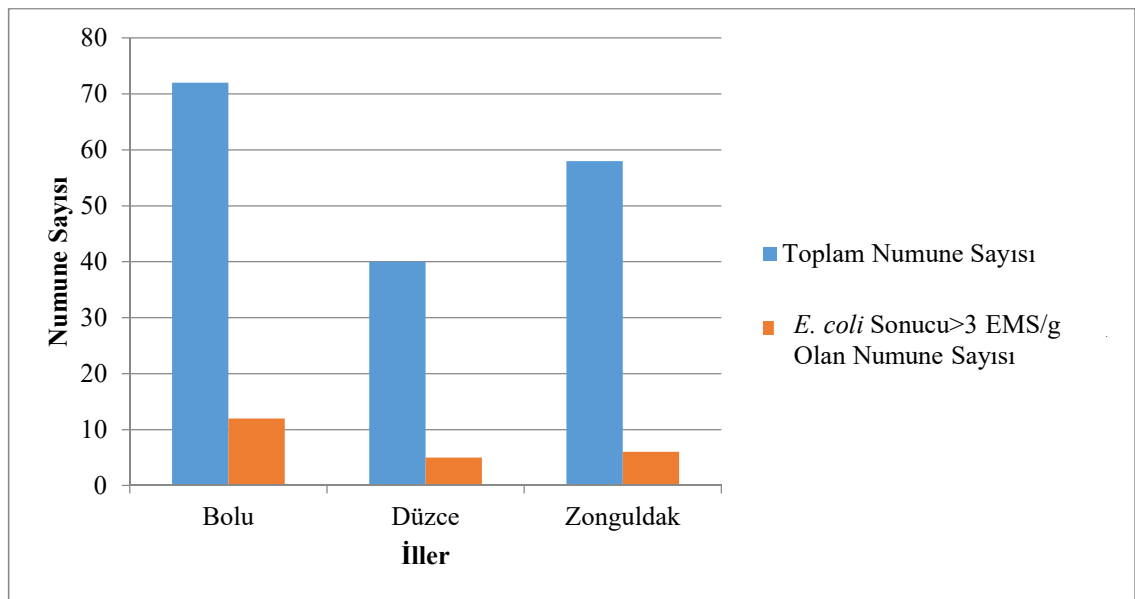
B1-B_n: Bolu ilinde toplanan örneklerden *E. coli* tespit edilen örnek kodları

D1-D_n: Düzce ilinde toplanan örneklerden *E. coli* tespit edilen örnek kodları

Z1-Z_n: Zonguldak ilinde toplanan örneklerden *E. coli* tespit edilen örnek kodları

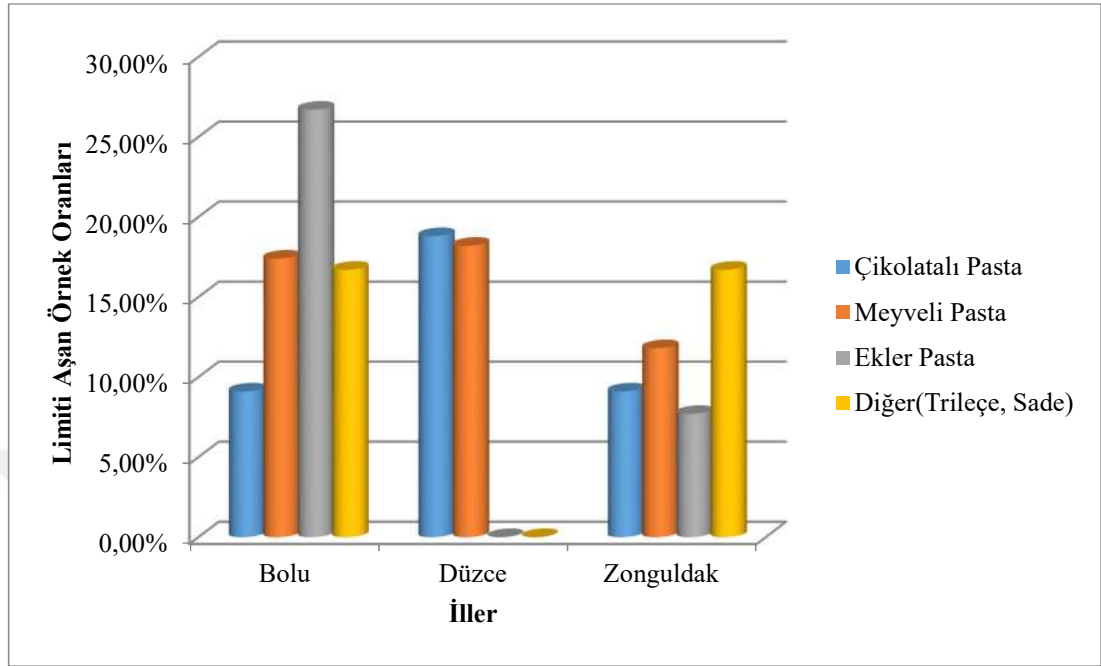
Sonuçlar incelendiğinde toplam 170 adet örnekten 23 adetinin pozitif sonuç verdiği, pozitif sonuç alınan numune oranının ise %13,5 olduğu tespit edilmiştir. İller arasında bu oran karşılaştırıldığında Bolu ilinde %16,7, Zonguldak ilinde %12,5, Düzce’de ise %10 olarak bulunmuştur. Bolu ilçelerinde bakıldığında ise, Yeniçağa’da %67, Gerede ve Mudurnu’ da %40 iken Dörtdivan’dan alınan 3 örnekte *E. coli* <0,3 EMS/g olarak bulunmuştur. Limit üzerinde kalan sonuçlar incelendiğinde en düşük pozitif sonuç 0,55 log EMS/g iken en yüksek sonuç 4,04 log EMS/g olarak tespit edilmiştir.

Şekil 4.1. de illerden toplam alınan örneklerin izin verilen yasal sınırı aşan *E. coli* içeren örneklere oranı gösterilmiştir.



Şekil 4.1. İllerin izin verilen *E. coli* sınırını aşan numune sayıları

Maksimum izin verilen yasal limitin üzerinde *E. coli* tespit edilen örneklerin illere ve pasta türlerine göre dağılımı (%) ise Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Yasal limiti aşan *E. coli* tespit edilen örneklerin illere ve pasta türlerine göre dağılımı (%)

Antalya'da yapılan bir çalışmada 56 adet yaş pasta ve kremalı tart örneği incelenmiş olup 1 tanesinde (%1,8) *E. coli* varlığı tespit edilmiştir (43). Başka bir çalışmada İstanbul'dan toplanan 100 adet örneğin 18'inde (%18) *E. coli* mevzuattaki yasal sınırın üzerinde tespit edilmiştir (44). Yine İstanbul'da yapılan bir başka araştırmada incelen 60 örneğin 1 tanesinde (%1,7) *E. coli* varlığı tespit edildiği görülmüştür (45). İran'da yapılan bir çalışmada 80 adet örnek analiz edilmiş ve *E. coli* tespit edilmediği görülmüştür (46). İran'ın Kerman şehrinde 2013 yılında 50 farklı işletmeden 250 adet örnek toplanmış olup, 7 tanesinde (%2,8) *E. coli* tespit edildiği görülmüştür (47). Başka bir çalışmada Mersin'de 50 adet kremalı pasta incelenmiş ve 4 tanesinde (%8) yasal limitlerin üzerinde *E. coli* tespit edilmiştir (3). İstanbul'da 2011 yılında yapılan bir incelemede 12 adet pasta örneği analiz edilmiş ve 4 adetinde (%33,3) *E. coli* tespit edilmiştir (48). İstanbul ve İzmir illerinden alınan 180 adet yaş pastada yapılan analizler sonucunda 54 adetinde (%30) sonuçların >3 EMS/g olduğu belirlenmiştir (49). Samsun'da 2006 yılında yapılan bir çalışmada 34 tane kremalı pasta incelenmiş ve çalışma sonunda kakaolu

pastalarda 2,2-3,9 log kob/g, meyveli pastalarda ise 2,1- 4 log kob/g arasında *E. coli* bulunduğu tespit edilmiştir (50). Galler’de 2003-2005 yıllarında yapılmış olan çalışmada 433 adet kremalı pasta örneği incelenmiş olup, örneklerin 3 tanesinde (%0,7) *E. coli* tespit edilmiştir (13). Yapılan başka bir çalışmada Ankara ilindeki 84 adet yaş pasta örneği incelenmiş ve 60’ında (%71,4) limiti aşan düzeyde *E. coli* tespit edilmiştir (51). Bursa ilinden toplanan 30 adet yaş pasta örneğinde yapılan çalışmada 9 adet örnekte (%30) yasal limitlerin üzerinde *E. coli* tespit edildiği görülmüştür (12).

Tüm bu çalışmalar incelendiğinde, araştırılmış olan örnekler arasında yasal limitlerin üzerinde *E. coli* tespit edilen sonuçların %0-71,4 gibi çok geniş bir aralıkta pozitiflik gösterdiği görülmektedir. Sonuçların tamamının ortalaması alındığında ise pozitif sonuç oranı %18 olmaktadır. Çalışmamızda bulduğumuz yasal limit üzerindeki *E. coli* sonuç oranımız %13,5 olduğundan, konu ile ilgili yapılmış olan önceki çalışmalardan fekal kontaminasyon anlamında ortalama olarak daha iyi durumda olduğu söylenebilse de durum mikrobiyolojik olarak risk oluşturmaktadır.

4.2 Koagülaz Pozitif Stafilocok Sayımı Sonuçları

Çalışılan yaş pasta örneklerinin koagülaz pozitif stafilocok analizi sonuçları incelendiğinde Tablo 4.2. de görüleceği üzere, 170 adet örnek içerisinde Bolu il merkezinde 5, ilçelerinde (Yeniçağa, Mudurnu ve Gerede) 3, Zonguldak ilinde 8 ve Düzce ilinde 3 adet olmak üzere toplamda 19 adet pozitif sonuç tespit edilmiştir. TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği’nde yer alan yaş pasta ve kremalı tartlara ait izin verilen maksimum koagülaz pozitif stafilocok değeri 10^3 kob/g (4 log kob/g) olduğundan, bu değerın üstü sonuçlar pozitif olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.2. Yasal limitin üzerindeki koagülaz pozitif stafilocok sayım sonuçları

Örnekleme Alanı	Örnek Kodu	Örneğin Cinsi	Analiz Sonucu (log kob/g)
Bolu/ Merkez	B ₈	Çikolatalı Pasta	3,6
	B ₃₄	Çikolatalı Pasta	3,3
	B ₅₉	Ekler Pasta	3,9
	B ₂₀	Meyveli Pasta	3,1
	B ₆₀	Meyveli Pasta	4,8

Bolu/ Yeniçağa	B ₆₁	Çikolatalı Pasta	3,5
Bolu/ Gerede	B ₄₆	Meyveli Pasta	3,8
Bolu/ Mudurnu	B ₃₅	Ekler Pasta	3,5
Zonguldak	Z ₁	Meyveli Pasta	3,4
	Z ₆	Meyveli Pasta	5,2
	Z ₂₆	Meyveli Pasta	3,7
	Z ₃₀	Meyveli Pasta	3,3
	Z ₇	Çikolatalı Pasta	4,1
	Z ₄₉	Ekler Pasta	3,6
	Z ₅₂	Ekler Pasta	3,7
	Z ₅₈	Trileçe	3,7
Düzce	D ₁₀	Meyveli Pasta	3,7
	D ₃₁	Trileçe	3,5
	D ₃₂	Ekler Pasta	4,4

B₁-B_n: Bolu ilinde toplanan örneklerden koagülaz pozitif stafilocok tespit edilen örnek kodları

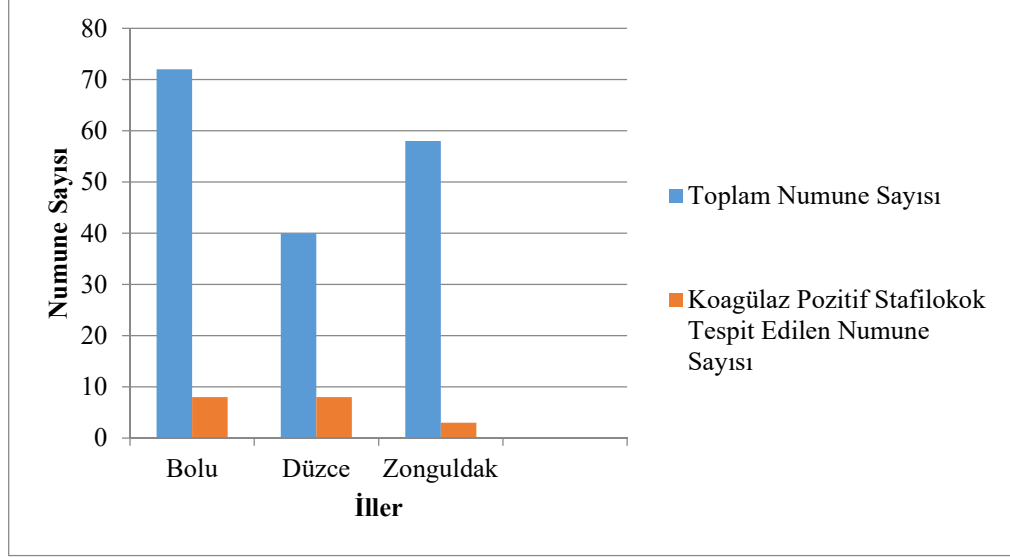
D₁-D_n: Düzce ilinde toplanan örneklerden koagülaz pozitif stafilocok tespit edilen örnek kodları

Z₁-Z_n: Zonguldak ilinde toplanan örneklerden koagülaz pozitif stafilocok tespit edilen örnek kodları

Sonuçlar incelendiğinde toplam 170 adet örnekten 19 adetinin pozitif sonuç verdiği, pozitif sonuç alınan numune oranının ise %11,2 olduğu belirlenmiştir. İller arasında bu oran karşılaştırıldığında Bolu ilinde %11,1, Zonguldak ilinde %13,8, Düzce’de ise %7,5 olarak bulunmuştur. Bolu ilçelerinde bakıldığında ise, Yeniçağa’ da %33,3, Gerede ve Mudurnu’ da %20 iken Dörtdivan’dan alınan 3 örnekte koagülaz pozitif stafilocok <10 kob/g olarak bulunmuştur.

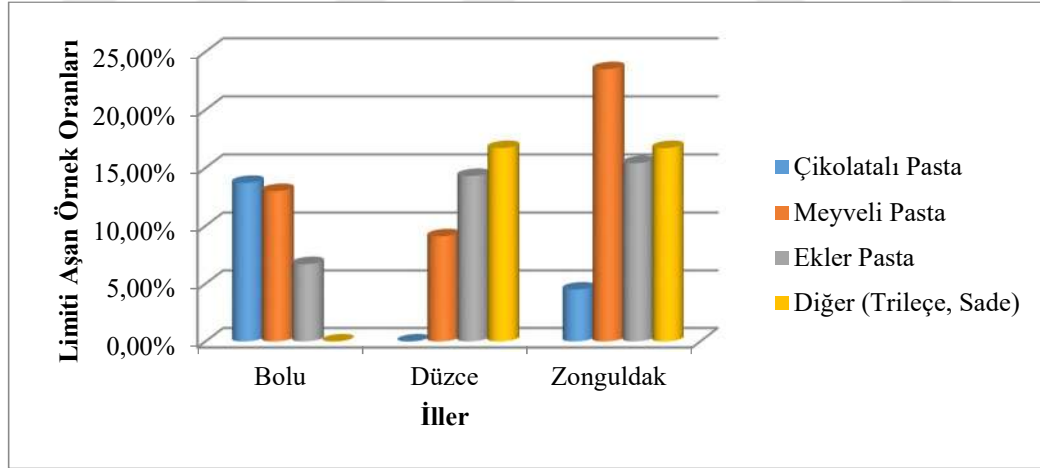
İncelenen örneklerdeki yasal limiti aşan koagülaz pozitif sayısı, en düşük 3,1 log kob/g iken en yüksek 5,2 log kob/g olduğu görülmektedir.

Analiz edilen toplam örnek sayısı ve izin verilen yasal sınırı aşan koagülaz pozitif stafilocok içeren örnek sayıları Şekil 4.3’te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. İllerin izin verilen koagülaz pozitif stafilocok sınırını aşan numune sayıları

Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine göre izin verilen maksimum yasal limitin üzerinde koagülaz pozitif stafilocok tespit edilen örneklerin illere ve pasta çeşitlerine göre dağılımı (%) Şekil 4.4'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Yasal limiti aşan koagülaz pozitif stafilocok tespit edilen örneklerin illere ve pasta türlerine göre dağılımı (%)

Antalya'da yapılan bir çalışmada 56 adet yaş pasta ve kremalı tart örneği incelenmiş olup 1 tanesinde (%1,8) koagülaz pozitif stafilocok sayımı sonucunun mevzuata göre uygunsuz olduğu görülmüştür (43). Başka bir çalışmada İstanbul'dan toplanan 100 adet örneğin 4'ünde (%4) 10^3 kob/g'dan fazla koagülaz

pozitif stafilokok tespit edilmiştir (44). Yine İstanbul'da yapılan başka bir çalışmada incelen 60 örneğin 6 tanesinde (%10) koagülaz pozitif stafilokok sayımı sonucunun mevzuattaki limitlerin üzerinde tespit edildiği görülmüştür (45). İran'da yapılan bir çalışmada 80 adet örnek analiz edilmiş ve 46 örnekte (%57,5) *S. aureus* tespit edilmiş olduğu görülmüştür (46). İran'ın Kerman şehrinde 2013 yılında 50 farklı işletmeden 250 adet örnek toplanmış olup, 10 tanesinde (%4) koagülaz pozitif stafilokok sayımı sonucunun uygunsuz olduğu görülmüştür (47). Mısır'da 2012 yılında yapılan bir çalışmada 30 örnekten 23 adetinde (%76,7) koagülaz pozitif stafilokok sayımı sonucunun 10^3 kob/g'dan fazla olduğu görülmüştür (52). İstanbul'da 2011 yılında yapılan bir incelemede 12 adet pasta örneği analiz edilmiş ve 4 adetinde (%33,3) *S. aureus* tespit edilmiş olduğu görülmüştür (48). Başka bir çalışmada Mersin'de 50 adet kremalı pasta incelenmiş ve 5 tanesinde (%10) yasal limitlerin üzerinde koagülaz pozitif stafilokok tespit edilmiştir (3). İstanbul ve İzmir illerinden alınan 180 adet yaş pastada yapılan analizler sonucunda 7 adet (%3,9) örnekte *S. aureus* tespit edilmiş olduğu görülmüştür (49). Samsun'da 2006 yılında 34 tane kremalı pasta incelenmiş ve çalışmalar sonucunda koagülaz pozitif stafilokok bulunamadığı görülmüştür (50). Yapılan başka bir çalışmada Tekirdağ'da tüketime sunulan yaş pastaların mikrobiyolojik kalitesi incelenmiş ve 120 adet yaş pastadan 35 adet (%29,2) örneğin koagülaz pozitif stafilokok yönünden kabul edilemez düzeyde olduğu belirlenmiştir (7). Bursa ilinden toplanan 30 adet yaş pasta örneğinde yapılan çalışmada 15 adet örnekte (%50) yasal limitlerin üzerinde *S. aureus* tespit edildiği görülmüştür (12). Ankara'da yapılan çalışmada 100 adet pasta örneği incelenmiş ve 85' inde (%85) koagülaz pozitif stafilokok ortalamasının $1,3 \times 10^3$ kob/g' dan fazla olduğu görülmüştür (53).

Konu ile ilgili olan bu çalışmalar incelendiğinde, yasal limit üzerinde koagülaz pozitif stafilokok tespit edilen örnek sayısının %0-85 gibi yine çok geniş bir aralıkta pozitiflik gösterdiği görülmektedir. Sonuçların tamamının ortalaması alındığında ise pozitif sonuç oranı %28 olmaktadır. Çalışmamızda bulduğumuz yasal limit üzerindeki koagülaz pozitif stafilokok sonuç oranımız %11,2 olduğundan, konu ile ilgili yapılmış olan önceki çalışmalardan personel hijyeni anlamında ortalama olarak daha iyi olsa bile sonuçlar halk sağlığı açısından riskli olarak değerlendirilmektedir.

4.3 *L. monocytogenes* Analizi Sonuçları

Çalışılan yaş pasta örneklerinin *L. monocytogenes* analizi sonuçları incelendiğinde, 170 adet örnek içerisinde Bolu il merkezinde 4, ilçelerinde (Dörtdivan, Mudurnu ve Gerede) 3, Zonguldak ilinde 9 ve Düzce ilinde 4 adet olmak üzere toplamda 20 adet örneğin pozitif sonuç verdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Yasal limitin üzerindeki *L. monocytogenes* analizi sonuçları

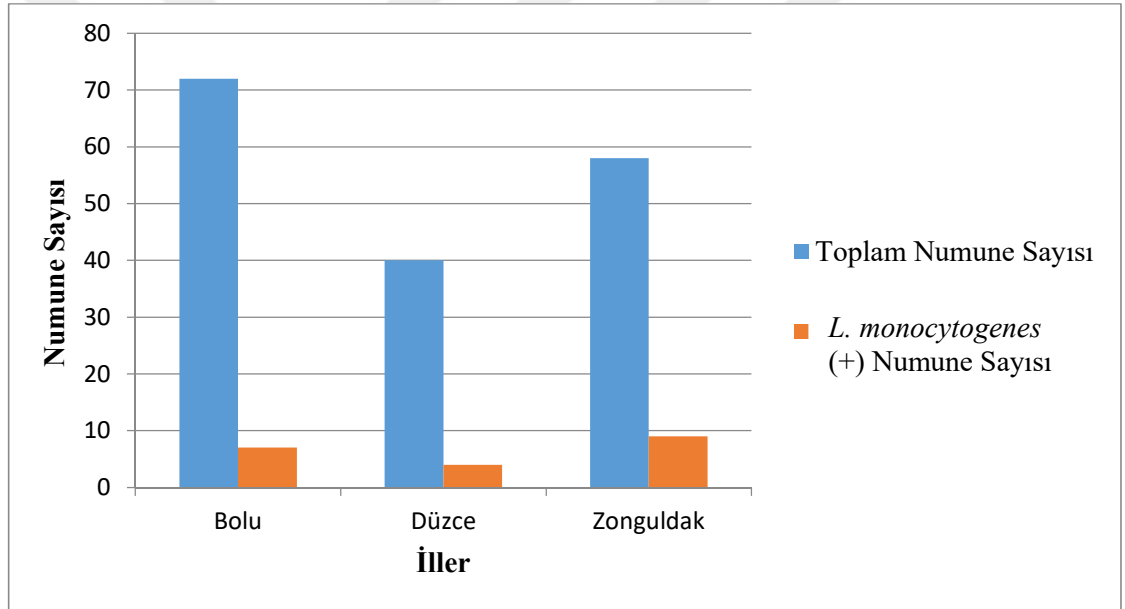
Örnekleme Alanı	Örnek Kodu	Örneğin Cinsi
Bolu Merkez	B ₁₃	Trileçe
	B ₉	Ekler Pasta
	B ₅₉	Ekler Pasta
	B ₅₀	Meyveli Pasta
Dörtdivan	B ₇₁	Çikolatalı Pasta
Gerede	B ₄₆	Meyveli Pasta
Mudurnu	B ₃₆	Meyveli Pasta
Zonguldak	Z ₁₃	Meyveli Pasta
	Z ₃₄	Meyveli Pasta
	Z ₄₃	Çikolatalı Pasta
	Z ₁₉	Çikolatalı Pasta
	Z ₅₅	Çikolatalı Pasta
	Z ₄₂	Meyveli Pasta
	Z ₅₆	Çikolatalı Pasta
	Z ₄₀	Ekler Pasta
	Z ₄₄	Ekler Pasta
Düzce	D ₃₉	Ekler Pasta
	D ₂₇	Meyveli Pasta
	D ₉	Çikolatalı Pasta
	D ₂₄	Çikolatalı Pasta

B₁-B_n: Bolu'dan toplanan örneklerden *L. monocytogenes* tespit edilen örnek kodları

D1-D n: Düzce'den toplanan örneklerden *L. monocytogenes* tespit edilen örnek kodları

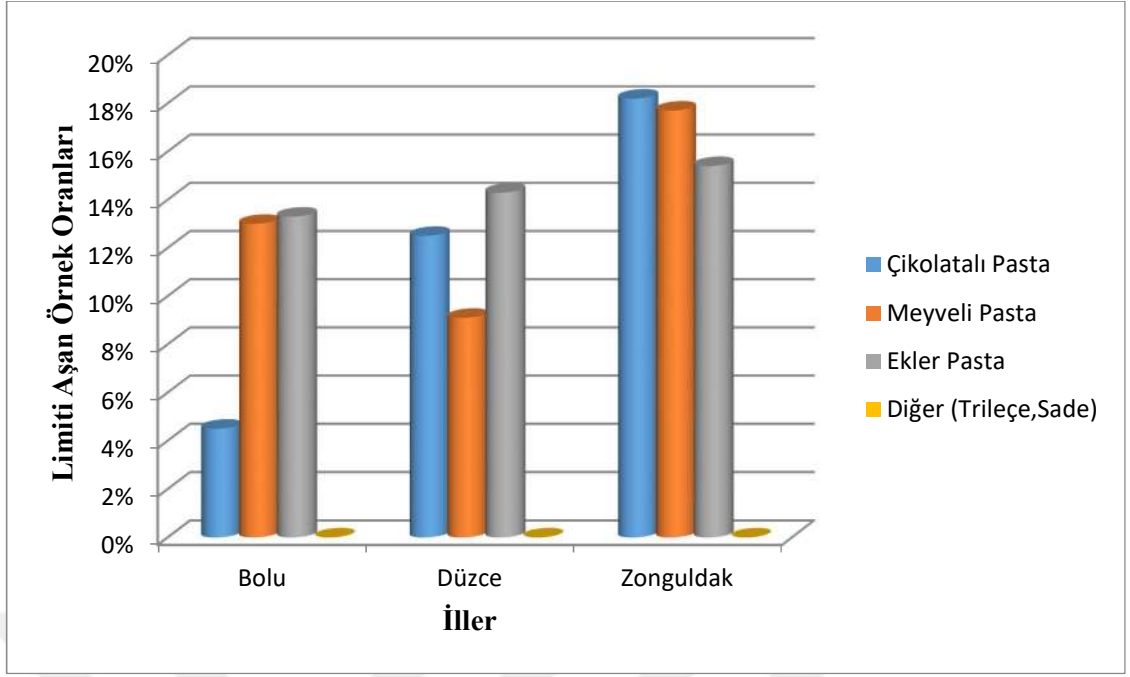
Z1-Z n: Zonguldak'tan toplanan örneklerden *L. monocytogenes* tespit edilen örnek kodları

Sonuçlar incelendiğinde toplam örnekten pozitif sonuç alınan numune oranı %11,8'dir. İller arasında bu oran karşılaştırıldığında Bolu ilinde %9,7, Zonguldak ilinde %15,5, Düzce'de ise %10 olarak bulunmuştur. Bolu ilçelerinde bakıldığında ise, Dörtdivan' da %33, Gerede ve Mudurnu' da %20 iken Yeniçağa' dan alınan 3 örnekte *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir. Şekil 4.5. de illerden toplam alınan örnek sayıları ile *L. monocytogenes* tespit edilen örnek sayıları gösterilmiştir.



Şekil 4.5. İllerin *L. monocytogenes* tespit edilen numune sayıları

Çikolatalı, meyveli, ekler pasta ve trileçe örneklerinin *L. monocytogenes* tespit edilen sonuçların toplam sayıya oranını (%) incelediğimizde ise Şekil 4.6.'daki gibi sonuçlara ulaşılmıştır.



Şekil 4.6. Pasta türlerine ait toplam numune sayısı ve *L. monocytogenes* tespit edilen sonuç dağılımı (%)

Antalya’da 56 adet yaş pasta ve kremalı tart örneği incelenmiş olup hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilmediği görülmüştür (43). İstanbul’da yapılan bir çalışmada incelen 60 yaş pasta örneğinin 1 tanesinde (%1,7) *L. monocytogenes* tespit edildiği görülmüştür (45). İran’da yapılan bir çalışmada 80 adet örnek analiz edilmiş ve *L. monocytogenes* tespit edilmediği görülmüştür (46). Başka bir çalışmada Mersin’de tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik kaliteleri incelenmiş olup alınan 50 örneğin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilmediği görülmüştür (3). İstanbul’da 2011 yılında yapılan bir incelemede 12 adet pasta örneği analiz edilmiş ve *L. monocytogenes* tespit edilmediği görülmüştür (48). Afyonkarahisar’da yapılan bir çalışmada ise 75 adet yaş pasta örneği analiz edilmiş ve 5 tanesinde (%6,7) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir (54). Galler’de 2003-2005 yıllarında yapılmış olan çalışmada 433 adet kremalı pasta örneği incelenmiş olup, örneklerin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir (13). Yine Galler’de yapılan bir çalışmada 1995 ve 2003 yılları arasında 863 adet kremalı pasta örneği analiz edilmiş, ancak örneklerin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir (55). Bir başka çalışmada ise Van’da tüketime sunulan yaş pastalar incelenmiş ve analiz edilen 50 adet örneğin 8 adedinde (%16) *L. monocytogenes* tespit edildiği görülmüştür (56). Şireli vd. (2000) Ankara’da farklı pastanelerden aldıkları 90

kremalı pasta örneğinde yaptıkları incelemede 2 adet örnekte (%2,2) *L. monocytogenes* tespit etmişlerdir (57).

İncelenen çalışmalarda *L. monocytogenes* tespit edilen sonuç oranının %0-16 aralığında olduğu görülmektedir. Çalışmamızda bulunan değerler Sancak vd. (2002)'nin bulduğu değerlerden düşük diğerlerinden ise yüksektir. Bu durum araştırma yaptığımız şehirlerde yeterli ısıtma işlem görmemiş süt ve krema gibi ürünlerin kullanılıyor olma ihtimalini düşündürmektedir.

4.4 *Salmonella* spp. Analizi Sonuçları

Analizi gerçekleştirilen yaş pasta örneklerinin *Salmonella* spp. sonuçları incelendiğinde sadece Zonguldak ilinden alınan 1 adet çikolatalı yaş pasta örneğinde (Z_7) pozitif sonuç tespit edilmiştir. Bu durumda analize alınan tüm örnekler içinde *Salmonella* spp. pozitif olarak tespit edilen örnek oranının %0,6 olduğu belirlenmiştir.

Antalya'da yapılan bir çalışmada 56 adet yaş pasta ve kremalı tart örneği incelenmiş olup hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilmediği görülmüştür (43). Başka bir çalışmada İstanbul'dan toplanan 100 adet yaş pasta örneğinin 2 adeti (%2) *Salmonella* spp. pozitif olarak tespit edilmiştir (44). İstanbul'da tüketime sunulan yaş pastaların kalitesinin araştırıldığı bir tez çalışmasında incelen 60 örneğin hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilmemiştir (45). İran'da yapılan bir çalışmada 80 adet örnek analiz edilmiş ve *Salmonella* spp. tespit edilmediği görülmüştür (46). Mısır'da 2012 yılında yapılan bir çalışmada 30 örnekten 3 adetinde (%10) *Salmonella* spp. pozitif olarak tespit edildiği görülmüştür (52). Bir diğer çalışmada Hatay ilinde 81 adet kremalı pasta örneği alınmış olup, 13 tanesinde (%16) *Salmonella* spp. pozitif olarak bulunmuştur (58). Lahore, Pakistan'da yapılan bir çalışmada 57 adet kremalı pasta örneği analiz edilmiş ve örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilmemiştir (59). Mersin'de 2011 yılında yapılan çalışmada kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin değerlendirilmesi amacıyla 50 adet yaş pasta örneği toplanmış olup *Salmonella* spp. pozitif örneğe rastlanmadığı görülmüştür (3). Siriken vd. tarafından 2009 yılında yapılan bir çalışmada 17 adet kremalı pasta örneği alınmış, ancak test edilen örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilememiştir (60). Bir başka çalışmada Samsun ilinde kremalı pastaların mikrobiyolojik niteliklerini incelemek amaçlı 34 adet örnek alınmış ve yine *Salmonella* spp. tespit edilemediği görülmüştür (50). Galler'de 2003-2005 yıllarında yapılmış olan çalışmada 433 adet kremalı pasta

örneği incelenmiş olup hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilmediği görölmüştür (13). Yapılan başka bir çalışmada Tekirdağ’da tüketime sunulan yaş pastaların mikrobiyolojik kalitesi incelenmiş, çalışma sonunda 120 adet yaş pastadan hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilememiştir (7). Bursa ilinden toplanan 30 adet yaş pasta örneğinde yapılan çalışmalarda da aynı şekilde *Salmonella* spp. tespit edilemediği görölmüştür (12). Ankara’da yapılan çalışmada 15’i sade, 53’ü kakaolu, 32’si meyveli kremalı olmak üzere toplam 100 pasta örneği incelenmiş ve hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilemediği görölmüştür (53).

İncelenen bu çalışmalarda *Salmonella* spp. tespit edilen örnek oranının %0-%16 aralığında olduğu görölmektedir. Çalışmamızda belirlenen pozitif *Salmonella* spp. sonuç oranı %0,6 olduğundan, bu sonucun konu ile ilgili yapılan önceki çalışmalarla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında Bolu, Zonguldak ve Düzce illerindeki pasta üretim ve satış işletmelerinde tüketime sunulan pastalarda ISO yöntemleriyle *E. coli*, kogülaz pozitif stafilokok, *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* varlığı araştırılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre incelenen 170 örneğin %13,5'inde *E. coli*, %11,2'sinde kogülaz pozitif stafilokok, %0,6'sında *Salmonella* spp. ve %11,8'inde *Listeria monocytogenes* tespit edilmiş olup Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliğine uygun olmadığı görülmüştür.

Elde edilen sonuçlara göre analiz edilen 35 adet ekler pastanın %34'ü, 51 adet meyveli pastanın %33'ü, 13 adet trileçe'nin %31'i, 60 adet çikolatalı pastanın %25'i ve 11 adet sade kremalı pastanın %9'unun *E. coli*, kogülaz pozitif stafilokok, *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* mikroorganizma yükleri açısından tüketime uygun olmadığı tespit edilmiştir. Sade kremalı pasta türünde bu oranın diğerlerine oranla düşük olmasının sebebinin içerisinde meyve, kuruyemiş, çikolata vb. bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekler pastaya daha fazla raf ömrü verilmesi, meyveli pastanın ise içeriğinde bulunan meyvelerin hijyenik kalitesinin yetersiz oluşu mikrobiyal kaliteyi olumsuz etkileyebilmektedir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, örneklerde en çok bulunan bakterinin *E. coli* olması, ürünlerin fekal kontaminasyona maruz kaldığını göstermektedir. Koagülaz pozitif stafilokok cinsi içinde yer alan en önemli bakteri grubu olan *S. aureus*'un doğal florasının solunum yolu ve cilt olduğu düşünüldüğünde, bu ürünlerin üretimi sırasında ya da ürün hazırlandıktan sonra personel hijyeni yetersizliği nedeniyle kontamine olduğunu göstermektedir. En az tespit edilen bakteri grubu olan *Salmonella* spp. sonuçları ise pandispanyanın ve kremanın hazırlandıktan sonra çapraz kontaminasyona maruz kalmadığının bir göstergesidir. Araştırma bulguları incelendiğinde *L. monocytogenes* pozitif olan örnek sayısının yüksek olduğu, bunun nedeninin ise çiğ krema, çiğ süt ya da iyi yıkanmamış meyvelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Psikrotrof bir bakteri olan *L. monocytogenes* ürünün soğukta depolanması süresince de gelişmesine devam edebildiğinden yaş pastalar için en önemli tehlikelerdendir. Ayrıca hamileler ve immün yetersizliği olan kişilerdeki hayati riskleri de göz önüne alındığında bu bakteri grubuna karşı daha da dikkatli olunması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

İl bazında sonuçları incelediğimizde ise, Zonguldak ilinden toplanan örneklerin %31,3'ü, Bolu il ve ilçelerinden toplanan örneklerin %29,2'si, Düzce ilinden toplanan örneklerin ise %25'inin mikrobiyolojik kriterler açısından uygunsuz olduğu görülmüştür.

Sadece Bolu merkez ve ilçelerini karşılaştırdığımızda, Bolu Merkezden alınan örneklerin %21,4'ü, Dörtdivan ilçesinden alınan örneklerin %33'ü, Mudurnu ve Gerede ilçelerinin her ikisinden de alınan örneklerin %60'ı, Yeniçağa ilçesinden alınan örneklerin ise %66'sının içerisinde bulunan gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalar açısından tüketime uygun olmadıkları görülmektedir. Bu sonuçlardan da anlaşılabileceği üzere il merkezinden alınarak analiz edilen numunelerin ilçelere göre hijyenik açıdan daha uygun oldukları belirlenmiştir. Bunun muhtemel sebeplerinin personel eğitimi ve bilincinin ilçelerde henüz istenen düzeyde olmayışı, satış miktarlarının il merkezlerine göre daha düşük olması gibi nedenlerle gerek son ürünün gerekse hammadelerin muhafaza sürelerinin ve şartlarının uygunsuz olabileceği, buna ilave olarak ilçelerde bulunan işletmelerin teknik ve hijyenik koşullarının da il merkezlerine göre daha yetersiz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışma sırasında örneklerin kış aylarında toplanmış olduğu göz önünde bulundurulduğunda, yaz aylarında sıcaklıkların artmasıyla birlikte örneklerdeki mikroorganizma yükünün daha da artabileceği riski bulunmaktadır. Buna ilave olarak pastacılık sektöründe çalışan personele düzenli olarak eğitim verilmesi gerektiği, buna ilave olarak işletmelerin teknik ve hijyenik şartlarının iyileştirilmesinin de önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca kremalı pastaların daha çok, küçük yaştaki çocuklar tarafından sevilerek tüketilmesi, kalabalık kutlamalarda toplu olarak tüketiliyor oluşu, ürünün hazırlandıktan sonra mevcut bakteriyel yükü azaltabilecek herhangi bir işleme tabi tutulamaması gibi nedenlerden dolayı gıda işletmecilerinin çok daha fazla dikkatli olması gerekmektedir. Hem üretim hem muhafaza esnasında soğuk zincire riayet edilmesi, hammadde seçiminde daha titiz davranılması, personel hijyen eğitiminin artırılması ve yetkili kurumlar tarafından denetim sıklığının artırılmasıyla gıda güvenliği ve ilgili mevzuata daha uygun, dolayısıyla daha güvenilir ürünlere ulaşılmasının mümkün olacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında Vancouver atıf sistemi kullanılmıştır.

1. Çetin SA, Şahin B. Gıda güvenliğinde risk faktörleri ve hijyenin önemi. Journal of Tourism and Gastronomy Studies. 2017; 5(2):310-21.
2. Erkmen O. Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2010; 53: 220-235.
3. Can ÖP, Yalçın H. Mersin’de tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin değerlendirilmesi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. 2011; 6(3): 42-48.
4. Smith JP, Daifas DP, El-Khoury W, Koukoutsis J, El-Khoury A. Shelf life and safety concerns of bakery products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2004; 44(1): 19-55.
5. Özkaya F D, Cömert M. Gıda zehirlenmelerinde etken faktörler. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi. 2008; 65(3): 149-158.
6. Dizlek H. Kremalı kek (yaş pasta) bileşenleri ve üretimi. Dünya Gıda Dergisi.2013; 06: 77-86
7. Gümüş T, Dağlıoğlu O, Konyalı AM. Tekirdağ’da tüketime sunulan yaş pastaların mikrobiyolojik kalitesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2005; 2(3): 215-220.
8. Fırıncılık ve Pastane Mamülleri Üretimi İçin Hijyen Esasları ve İyi Uygulama Kılavuzu. https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Uretici_Bilgi_Kosesi/Egitim/Hijyen_Kilavuz/F%C4%B1r%C4%B1nc%C4%B1l%C4%B1k%20ve%20pastana%20Mamulleri%20%C3%9Cretimi%20%C4%B0%C3%A7in.pdf (Erişim tarihi, 30.12.2019).
9. T.C. Resmî Gazete, TGK Krema ve Kaymak Tebliği (25242), 27.09.2003. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2003/09/20030927.htm#7>
10. Gönül Ö. Pastacılıkta kullanılan kremalarının kalitesi. Aydın Gastronomy Dergisi. 2017; 1(2):57-66.
11. Gönül Ö, Bostan K. Kremaların mikrobiyolojik kalitesi üzerine nisin ve lizozimin etkisi. Aydın Gastronomy Dergisi. 2018; 2(1): 1-13.
12. Akgün S, Soyutemiz E, Anar Ş, Çıbık R. Tüketime sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik niteliklerinin saptanması. Gıda / The Journal of Food. 1997; 22(6): 433-438.
13. Meldrum RJ, Smith RMM, P. Ellis P, Garside J. Microbiological quality of randomly selected ready-to-eat foods sampled between 2003 and 2005 in Wales, UK. International Journal of Food Microbiology. 2006; 108: 397-400.
14. Mercan N, Boyacıoğlu M H. Kek üretiminde yaygın olarak kullanılan bileşenler ve fonksiyonları. Dünya Gıda Dergisi. 1999; 47: 36-42.
15. Maziya Dixon B B, Klopfenstein C F, Walker C E. Freeze-dried wheat water solubles from a starch-gluten washing stream: functionality in angel food cakes and nutritional properties compared with oat bran. 1994; 71 (3): 287-291.
16. Farber JM, Peterkin PI. *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. American Society for Microbiology. 1991; 55(3): 476-511.
17. Köklü G, Özer MS. Pandispanya yapımında bazı yüzey aktif maddelerin kek nitelikleri üzerindeki etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 2008; 19-2: 78-87.

18. Altan A. Özel gıdalar teknolojisi. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi; 2007. 251s.
19. Halkman AK. Gıda mikrobiyolojisi II ders notları. 2013. Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. http://food.eng.ankara.edu.tr/wpcontent/uploads/sites/256/2019/02/G%C4%B1da_mik_2_GDM310.pdf (Erişim tarihi, 20.02.2020)
20. Halkman, AK. Gıda mikrobiyolojisi. Editör: A. Kadir Halkman. Ankara: Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti; 2019. 648 s.
21. *Escherichia coli* Bakterisinin Elektron Mikroskopunda Görüntüsü. https://tr.wikipedia.org/wiki/Escherichia_coli (Erişim tarihi, 09.05.2020).
22. Tunail N. Mikrobiyoloji. Ankara: Palme Yayıncılık; 2009. 438s.
23. Omerovic M., Müştak HK, Kaya İB. *Escherichia coli* patotiplerinin virülens faktörleri. Etlik Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Dergisi. 2017; 28 (1): 1-6.
24. Erol İ. Gıda hijyeni ve mikrobiyolojisi. Ankara: Pozitif Yayınevi. 2007. 392 s.
25. Bergdoll MS, Wong ACL. Foodborne infections and intoxications. In: Riemann HP, Cliver DO editor. *Staphylococcal* intoxications. Third Edition, Elsevier, USA: 2006. 523-552s.
26. *Staphylococcus aureus* Bakterisinin Elektron Mikroskopunda Görüntüsü. https://en.wikipedia.org/wiki/Staphylococcus_aureus (Erişim tarihi, 19.05.2020).
27. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* Infections. New England Journal of Medicine. 1998; 339(8): 520-532.
28. Sheagren, JN. *Staphylococcus aureus*. The persistent pathogen (first of two parts). New England Journal of Medicine. 1984; 310(21): 1368-1373.
29. Lima GC, Loiko MR, Casarin LS, Tondo EC. Assessing the epidemiological data of *Staphylococcus aureus* food poisoning occurred in the State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. Brazilian Journal of Microbiology. 2013; 44(3): 759-763.
30. Yıldırım T, Sırken B, Yavuz C. Çiğ süt ve peynirlerde koagulaz pozitif stafilocoklar. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi. 2016; 87(2): 3-12.
31. Gray ML, Killinger AH. *Listeria monocytogenes* and Listeric Infections. American Society for Microbiology. 1966; 30 (2): 309-371.
32. *Listeria monocytogenes*. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Listeriosis> (Erişim tarihi, 21.05.2020).
33. Zhu Q, Gooneratne R, Hussain MA. *Listeria monocytogenes* in fresh produce: outbreaks, prevalence and contamination levels. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, Foods. 2017; 6(21): 1-11.
34. Uma C, Muthulakshmi, K, Kumar SS. Incidence of *Listeria monocytogenes* in ready to eat (RTE) foods. International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR). 2018; 5(4): 341-346.
35. Jemmi T, Stephan R. *Listeria monocytogenes*: food-borne pathogen and hygiene indicator. Revue Scientifique Et Technique 2006; 25(2): 571-580.
36. Halkman AK. Gıda mikrobiyolojisi uygulamaları. Ankara: Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti.; 2005. 358s.
37. *Salmonella*. https://tr.wikipedia.org/wiki/Salmonella#cite_note-3 (Erişim tarihi, 22.05.2020)

38. Eng SK, Pusparajah P, Ab Mutalib NS, Ser H, Chan KG, Lee LH. *Salmonella*: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Frontiers in Life Science*. 2015; 8(3): 284-293.
39. Porwollik S, Boyd EF, Choy C, Cheng P, Florea L, Procto E, McClelland M. Characterization of *Salmonella enterica* Subspecies I Genovars by Use of Microarrays. *American Society for Microbiology*. 2004; 186(17): 5883-5898.
40. T.C. Resmî Gazete, Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun (5179 Sayılı Kanun), 05.06.2004. <https://www.saglik.gov.tr/TR,10359/tarihi27052004--sayisi5179--rg-tarihi05062004--rg-sayisi25483-gidalarin-uretimi-tuketimi-ve-denetlenmesine-dair-kanun-hukmunde-kararnamenin-degistirilerek-kabulu-hakkinda-kanun.html>
41. T.C. Resmî Gazete, Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda Ve Yem Kanunu (5996 Sayılı Kanun), 13.06.2010. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100613-12.htm>
42. T.C. Resmî Gazete, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (28157 3. Mükerrer), 29.12.2011. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111229M3-6.htm>
43. Yıldırım İ, Bıçakçı Sİ. Antalya’da Bulunan Turizm Konaklama Tesislerindeki Gıdaların Mikrobiyolojik Kalitesinin İncelenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*. 2018; 31(3): 227-233.
44. Çalışkan E. İstanbul ilinde satışa sunulan pastalarda patojen bakteri varlığının incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2016.
45. Tırsi S. İstanbul’da tüketime sunulan yaş pastaların bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi ve mevsimlere göre karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2016.
46. Pajohi-Alamoti M, Rezaeia A, Mahmoudib R. Microbial contamination of pastry cream: evidence from Hamedan, Iran. *Archives of Hygiene Sciences*. 2016; 5(3): 207-213.
47. Sami M, Nasri A, Bagheri Mi Sharifi H. Microbiological and chemical qualities of cream-filled pastries sold in Kerman city confectioneries, southeast of Iran. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*. 2013; 29(3): 138-142.
48. Karadayı Ş. Yemek fabrikalarına ait ürünlerin adli mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmesi (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü; 2011.
49. Yaşar Z, Ögüt O, Öner E. 2007. Yaş pastalarda koliform, *E. coli* ve *S. aureus* bakterileri üzerine bir araştırma, <http://www.dunyagida.com.tr/haber/yas-pastalarda-koliform-ecoli-ve-saureus-bakterileri-uzerine-bir/2344> (Erişim tarihi: 28.03.2020).
50. Evren M. Samsun piyasasında satışa sunulan kremalı pastaların mikrobiyolojik nitelikleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006; Bolu.
51. Doğan HB, Çakır İ, Keven F, Coşansu S, Kırıl N, İnan Dağ T, Gürsu G, Halkman AK. Çeşitli gıdalarda koliform, fekal koliform ve *E. coli* varlığı”, *Gıda / The Journal of Food*. 2001; 26 (2): 83-90.
52. El-Kadi SM, El-Fadaly HA, El-Gayar EM. Examination of Pathogenic Bacteria in Some Cake Samples. *International Journal of Microbiology and Application*. 2018; 5(3): 56-63.
53. Erol İ, Sırıken B, Şireli UT, Kısa Ö, Albay A, Gün H, Kaymaz Ş. Kremalı pastaların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 1996; 43: 413-420.

54. Akkaya L, Alişarlı M, Kara R, Telli R. Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Kremalı Pastalarda *Listeria* Türlerinin Varlığının Belirlenmesi. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi. 2006; 17(1-2): 93-97.
55. Meldrum RJ, Ribeiro CD, Smith RMM, Walker AM, Simmons M, Worthington D, Edwards C. Microbiological quality of ready-to-eat foods: results from a long-term surveillance program (1995 through 2003). Journal of Food Protection. 2005; 68(8): 1654–1658.
56. Sancak YC, İşleyici Ö, Elibol C, Ekici K. Van'da tüketime sunulan kremalı pastalarda *Listeria* türlerinin varlığının belirlenmesi. YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi. 2002; 13(1-2): 8-11.
57. Şireli UT, Erol İ, Pehlivanlar S. Kremalı pastalardan *Listeria*'ların saptanması. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 2000; 47: 17-21
58. Can HY, Elmalı M, Karagöz A, Öner S. Detection of *Salmonella* spp., *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Typhi and *Salmonella* Typhimurium in cream cakes by polymerase chain reaction (PCR)", Medycyna Weterynaryjna. 2014; 70 (11): 689-692.
59. Shahbaz M, Hanif K, Masood S, Rashid AA, Bilal M, Akbar N. Microbiological safety concern of filled bakery products in Lahore. Gıda/ The Journal of Food. 2013; 23(1): 37-42.
60. Siriken, B, Cadirci O, Inat G, Pamuk S. Microbiological examination of meatball, cream cake and Turkish delight (lokum). Journal of Animal and Veterinary Advances. 2009; 8(10): 2049-2054.

7. EKLER

EK 1

Tablo 7.1. Tüm örneklerin mikrobiyolojik sayım sonuçları

Örnek Kodu	<i>Escherichia coli</i> (log EMS/g)	Koagülaz Pozitif Stafilokok (log kob/g)	<i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i> (/25g)	<i>Salmonella</i> spp. (/25g)
B ₁	<0,47	<1	TE	TE
B ₂	<0,47	<1	TE	TE
B ₃	1,45	<1	TE	TE
B ₄	1,97	<1	TE	TE
B ₅	<0,47	<1	TE	TE
B ₆	<0,47	<1	TE	TE
B ₇	<0,47	<1	TE	TE
B ₈	<0,47	3,6	TE	TE
B ₉	0,55	<1	Tespit Edildi	TE
B ₁₀	<0,47	<1	TE	TE
B ₁₁	<0,47	<1	TE	TE
B ₁₂	<0,47	<1	TE	TE
B ₁₃	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
B ₁₄	<0,47	<1	TE	TE
B ₁₅	<0,47	<1	TE	TE
B ₁₆	<0,47	<1	TE	TE
B ₁₇	1,36	<1	TE	TE
B ₁₈	1,97	<1	TE	TE
B ₁₉	<0,47	<1	TE	TE
B ₂₀	1,63	3,1	TE	TE
B ₂₁	<0,47	<1	TE	TE
B ₂₂	4,04	<1	TE	TE
B ₂₃	<0,47	<1	TE	TE
B ₂₄	<0,47	<1	TE	TE
B ₂₅	<0,47	<1	TE	TE
B ₂₆	<0,47	<1	TE	TE
B ₂₇	2,32	<1	TE	TE

B ₂₈	<0,47	<1	TE	TE
B ₂₉	<0,47	<1	TE	TE
B ₃₀	<0,47	<1	TE	TE
B ₃₁	<0,47	<1	TE	TE
B ₃₂	<0,47	<1	TE	TE
B ₃₃	<0,47	<1	TE	TE
B ₃₄	<0,47	3,3	TE	TE
B ₃₅	<0,47	3,5	TE	TE
B ₃₆	3,04	<1	Tespit Edildi	TE
B ₃₇	<0,47	<1	TE	TE
B ₃₈	<0,47	<1	TE	TE
B ₃₉	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₀	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₁	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₂	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₃	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₄	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₅	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₆	<0,47	3,8	Tespit Edildi	TE
B ₄₇	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₈	<0,47	<1	TE	TE
B ₄₉	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₀	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
B ₅₁	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₂	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₃	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₄	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₅	0,97	<1	TE	TE
B ₅₆	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₇	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₈	<0,47	<1	TE	TE
B ₅₉	<0,47	3,9	Tespit Edildi	TE
B ₆₀	<0,47	4,8	TE	TE
B ₆₁	0,97	3,5	TE	TE

B ₆₂	1,36	<1	TE	TE
B ₆₃	<0,47	<1	TE	TE
B ₆₄	<0,47	<1	TE	TE
B ₆₅	<0,47	<1	TE	TE
B ₆₆	<0,47	<1	TE	TE
B ₆₇	<0,47	<1	TE	TE
B ₆₈	<0,47	<1	TE	TE
B ₆₉	<0,47	<1	TE	TE
B ₇₀	<0,47	<1	TE	TE
B ₇₁	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
B ₇₂	<0,47	<1	TE	TE
D ₁	<0,47	<1	TE	TE
D ₂	0,96	<1	TE	TE
D ₃	<0,47	<1	TE	TE
D ₄	<0,47	<1	TE	TE
D ₅	<0,47	<1	TE	TE
D ₆	<0,47	<1	TE	TE
D ₇	<0,47	<1	TE	TE
D ₈	<0,47	<1	TE	TE
D ₉	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
D ₁₀	<0,47	3,7	TE	TE
D ₁₁	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₂	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₃	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₄	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₅	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₆	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₇	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₈	<0,47	<1	TE	TE
D ₁₉	<0,47	<1	TE	TE
D ₂₀	<0,47	<1	TE	TE
D ₂₁	<0,47	<1	TE	TE
D ₂₂	<0,47	<1	TE	TE
D ₂₃	<0,47	<1	TE	TE

D ₂₄	3,04	<1	Tespit Edildi	TE
D ₂₅	<0,47	<1	TE	TE
D ₂₆	<0,47	<1	TE	TE
D ₂₇	0,96	<1	Tespit Edildi	TE
D ₂₈	<0,47	<1	TE	TE
D ₂₉	<0,47	<1	TE	TE
D ₃₀	2,04	<1	TE	TE
D ₃₁	<0,47	3,5	TE	TE
D ₃₂	<0,47	4,4	TE	TE
D ₃₃	<0,47	<1	TE	TE
D ₃₄	<0,47	<1	TE	TE
D ₃₅	<0,47	<1	TE	TE
D ₃₆	<0,47	<1	TE	TE
D ₃₇	<0,47	<1	TE	TE
D ₃₈	0,56	<1	TE	TE
D ₃₉	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
D ₄₀	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁	<0,47	3,4	TE	TE
Z ₂	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃	<0,47	<1	TE	TE
Z ₄	<0,47	<1	TE	TE
Z ₅	<0,47	<1	TE	TE
Z ₆	3,04	5,2	TE	TE
Z ₇	<0,47	4,1	TE	Tespit Edildi
Z ₈	<0,47	<1	TE	TE
Z ₉	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₀	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₁	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₂	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₃	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₁₄	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₅	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₆	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₇	<0,47	<1	TE	TE

Z ₁₈	<0,47	<1	TE	TE
Z ₁₉	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₂₀	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₁	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₂	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₃	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₄	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₅	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₆	<0,47	3,7	TE	TE
Z ₂₇	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₈	<0,47	<1	TE	TE
Z ₂₉	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃₀	<0,47	3,3	TE	TE
Z ₃₁	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃₂	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃₃	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃₄	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₃₅	1,96	<1	TE	TE
Z ₃₆	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃₇	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃₈	<0,47	<1	TE	TE
Z ₃₉	<0,47	<1	TE	TE
Z ₄₀	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₄₁	<0,47	<1	TE	TE
Z ₄₂	4,04	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₄₃	0,56	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₄₄	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₄₅	<0,47	<1	TE	TE
Z ₄₆	<0,47	<1	TE	TE
Z ₄₇	<0,47	<1	TE	TE
Z ₄₈	<0,47	<1	TE	TE
Z ₄₉	3,04	3,6	TE	TE
Z ₅₀	<0,47	<1	TE	TE
Z ₅₁	<0,47	<1	TE	TE

Z ₅₂	<0,47	3,7	TE	TE
Z ₅₃	<0,47	<1	TE	TE
Z ₅₄	<0,47	<1	TE	TE
Z ₅₅	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₅₆	<0,47	<1	Tespit Edildi	TE
Z ₅₇	<0,47	<1	TE	TE
Z ₅₈	2,04	3,7	TE	TE

B₁-B₇₂: Bolu ilinde toplanan örnek kodları

D₁-D₄₀: Düzce ilinde toplanan örnek kodları

Z₁-Z₅₈: Zonguldak ilinde toplanan örnek kodları

TE: Tespit Edilmedi

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : F. Havva ARI YILDIZ

Doğum Tarihi

Doğum Yeri :

Eğitim :

E-posta Adresi :

9. ORJİNALLİK RAPORU

11b- İntihal beyan formu



**T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**

ÖĞRENCİ ve TEZ DANIŞMANI İNTİHAL BEYAN FORMU

Anabilim Dalı	Gıda Mühendisliği		
Öğrencinin Adı ve Soyadı	F. Havva ARI YILDIZ		
Numarası	17161030101		
Lisansüstü Programı	Tezli Yüksek Lisans ☒	Doktora ☐	
Tez Sunavına Girdiği Eğitim Yılı ve Dönemi	2020 / 2021	☒ Güz	☐ Bahar
Tez Sunavına Girdiği Tarih	19.01.2021		
Tezin Sayfa Sayısı	60		
Tez Başlığı (Tr)	BOLU VE ÇEVRE İLLERDE SATILAN YAŞ PASTALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN BELİRLENMESİ		
Tez Başlığı (En)	DETERMINATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CAKES SOLD IN BOLU AND SURROUNDING PROVINCES		

Teze ilişkin 03 / 02 / 2021 tarihinde yapılan Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 15 olarak tespit edilmiştir.

Bu tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimizi ve yukarıda vermiş olduğumuz bilgilerin doğru olduğunu beyan ederiz.

F. Havva ARI YILDIZ

Öğrenci
(Adı, Soyadı, tarih ve imza)

Prof. Dr. İbrahim ÇAKIR

Tez Danışmanı Onayı
(Adı, soyadı, tarih ve imza)

Açıklamalar:

1- Tez sunavına sonarı sonrasında başarılı bulunan öğrencinin tez çalışması muhtemel değişiklikleri içeren dosya kullanılarak ikinci kez benzerlik raporu alınır. "Öğrenci ve Tez Danışmanı İntihal Beyan Formu"na işlenir.

2- Bu form öğrenci tarafından **elektronik ortamda** hazırlandıktan ve tez sunavından sonra "tez teslim formu (tez sunavı sonrası)" ile birlikte öğrenci dosyasında saklanmak üzere tez danışmanı tarafından EADB aracılığı ile Enstitüye teslim edilmelidir.