

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İSTANBUL İLİNDE SATIŞA SUNULAN PASTALARDA PATOJEN BAKTERİ
VARLIĞININ İNCELENMESİ**

EDA ÇALIŞKAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. FATİH TÖRNÜK**

İSTANBUL, 2016

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL İLİNDE SATIŞA SUNULAN PASTALARDA PATOJEN BAKTERİ
VARLIĞININ İNCELENMESİ**

Eda ÇALIŞKAN tarafından hazırlanan tez çalışması 25.04.2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Fatih TÖRNÜK
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Yrd. Doç. Dr. Fatih TÖRNÜK
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ
Yıldız Teknik Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Banu METİN
Sebahattin Zaim Üniversitesi

ÖNSÖZ

Tez çalışmamı hazırladığım zorlu sürecin her aşamasında öncelikle, bana yol gösteren, her konuda yardımcı ve destek olan, her soruma sabırla yanıt veren ve tez çalışmasının son halini almasında eksik yönlerinin ortaya çıkarılması ve giderilmesi kapsamında gayretlerini eksik etmeyen ve değerli zamanını harcayan tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Fatih TÖRNÜK'e, tez yapım aşamamda beni yalnız bırakmayan halam Nuriye GÜL'e, annem, babam ve kardeşime, çalışmam süresince büyük ilgi ve fedakârlıklarıyla her zaman yanımda olan aileme, zorlu çalışma süreçlerinde sabırla destek olan ve olmasaydı başaramayacağım Sevgili Eşim'e, bana sürekli bitmek bilmeyen enerjileriyle moral veren ve tez çalışmam sırasında beni hiç yalnız bırakmayan oğullarım Burhan'a ve Esat'a, teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilir, sonsuz minnettarlığımı sunarım.

Nisan, 2016

Eda ÇALIŞKAN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vi
KISALTMA LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xii
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Hipotez	3
BÖLÜM 2	
GIDA GÜVENLİĞİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.1 Gıda Kaynaklı Hastalıklar.....	4
2.2 Gıda Kaynaklı Hastalıklara Yol Açan Etkenler	6
BÖLÜM 3	
PASTA VE PASTA TARİHİ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3.1 Hammaddelerin Mikrobiyolojik Açidan Değerlendirilmesi.....	10
3.1.1 Süt.....	10
3.1.2 Yumurta	13
3.1.3 Su	15
3.1.4 Şeker	15
3.1.5 Krema.....	15

3.2	Mikrobiyolojik Kalite İle İlgili Yasal Düzenlemeler	17
3.3	Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Niteliği Üzerine Yapılan Önceki Çalışmalar	18

BÖLÜM 4

MATERYAL VE YÖNTEM **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

4.1	Materyal.....	22
4.2	Yöntem.....	22
4.2.1	Yaş Pasta Örneklerinde <i>E. coli</i> Sayımı	22
4.2.2	Yaş Pasta Örneklerinde <i>Staphylococcus aureus</i> Sayımı.....	23
4.2.3	Yaş Pasta Örneklerinde <i>Listeria monocytogenes</i> Sayımı	23
4.2.4	Yaş Pasta Örneklerinde <i>Salmonella</i> Sayımı	24

BÖLÜM 5

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

5.1	Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi.....	25
5.1.1	Avrupa Yakası Numune Sonuçları Değerlendirilmesi	25
5.1.2	Anadolu Yakası Numune Sonuçları Değerlendirilmesi	30
5.2	<i>E. coli</i> Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi	33
5.3	<i>S.aureus</i> Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	36
5.4	<i>Salmonella</i> Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi	40
5.5	<i>Listeria monocytogenes</i> Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi	43

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER 46

KAYNAKLAR 49

ÖZGEÇMİŞ 55

SİMGE LİSTESİ

a_w	Su Aktivesi
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat Derece
kob	Koloni Oluşturan Birim
dk	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
pH	Asitlik Ve Bazlık Derecesini Gösteren Ölçüt

KISALTMA LİSTESİ

BGLB	Brilliant Green Lactose Broth
BSA	Bismuth Sulfite Agar
EMS	En Muhtemel Sayı
FAO	Gıda Tarım Örgütü
FSAI	İrlanda Gıda Güvenliği Otoritesi
GHP	İyi Hijyen Uygulamaları
GMP	İyi Üretim Pratikleri
GVP	İyi Veteriner Uygulamaları
HACCP	Tehlike Değerlendirme ve Kritik Kontrol Noktaları
HEA	Hectoen Enteric Agar
HUS	Hemolitik Üremik Sendromu
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
KOB	Koloni Oluşturan Birim
LEB	<i>Listeria</i> Enrichment Broth
LSA	<i>Listeria</i> Selective Agar
LST	Lauryl Sulfat Tryptose
MPN	En Muhtemel Sayı
NA	Nutrient Agar
RV	Rappaport Vassiliadis
SSOP	Standart Sanitasyon İşletim Prosedürleri
TE	Tespit Edildi
TSI	Triple Sugar Iron
TTP	Trombotik Trombositopenik Purpuraya
XLD	Xylose Lysine Desoxycholate
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
HC	Hemorajik Kolit

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 1993-1998 yıllarında Avrupa Ülkelerinde gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü kısımlar	6
Şekil 5.2 Avrupa yakasında <i>E. coli</i> tespit edilen pasta örnekleri(%)	34
Şekil 5.3 Anadolu yakasında <i>E. coli</i> tespit edilen pasta örnekleri(%)	35
Şekil 5.4 Avrupa ve Anadolu yakasında <i>E. coli</i> tespit pasta örnekleri(%).....	36
Şekil 5.5 Anadolu yakasında <i>S. aureus</i> tespit edilen pasta örnekleri(%)	38
Şekil 5.6 Anadolu yakasında <i>S. aureus</i> tespit edilen pasta örnekleri(%).....	39
Şekil 5.7 Avrupa- Anadolu yakasında <i>S. aureus</i> tespit edilen pasta örnekleri(%).....	39
Şekil 5.8 Avrupa yakasındaki <i>Salmonella</i> tespit edilen pasta örnekleri(%).....	41
Şekil 5.9 Anadolu yakasında <i>Salmonella</i> tespit edilen pasta örnekleri(%).....	42
Şekil 5.10 Avrupa- Anadolu yakasında <i>Salmonella</i> tespit edilen pasta örnekleri(%).....	43
Şekil 5.11 Avrupa Yakasında <i>L. monocytogenes</i> tespit edilen pasta örnekleri(%)	44
Şekil 5.12 Anadolu yakasında <i>L. monocytogenes</i> tespit edilen pasta örnekleri(%).....	44
Şekil 5.13 Avrupa-Anadolu yakasında <i>L. monocytogenes</i> tespit edilen pasta örnekleri(%).....	45

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Tartlar Ve Yaş Pastalarda Gıda Güvenilirliği Kriterleri.....	17
Çizelge 5.2 Beşiktaş İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	25
Çizelge 5.3 Sarıyer İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	26
Çizelge 5.4 Beyoğlu İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	27
Çizelge 5.5 Esenler İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	28
Çizelge 5.6 Avcılar İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	29
Çizelge 5.7 Ataşehir İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	30
Çizelge 5.8 Pendik İlçesi Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	30
Çizelge 5.9 Üsküdar İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	31
Çizelge 5.10 Ümraniye İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	32
Çizelge 5.11 Maltepe İlçesi Numune Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları.....	32
Çizelge 5.12 EMS yöntemi ile pasta örneklerinde <i>E. coli</i> tespit edilen pasta sayısı (adet) ve Olumsuz Ortalama Miktarları(EMS/g).....	33
Çizelge 5.13 25g örnekte belirlenen <i>S. aureus</i> miktarları ve 10 örnek üzerinden % değeri.....	41
Çizelge 5.14 25g örnekte belirlenen <i>Salmonella</i> miktarları ve 10 örnek üzerinden % değeri.....	40
Çizelge 5.15 25g örnekte belirlenen <i>Listeria monocytogenes</i> miktarları ve 10 örnek üzerinden % değeri.....	43

İSTANBUL İLİNDE SATIŞA SUNULAN PASTALARDA PATOJEN BAKTERİ VARLIĞININ İNCELENMESİ

Eda ÇALIŞKAN

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatih TÖRNÜK

Bu araştırmada, İstanbul (Türkiye) ilindeki fırın, pastane ve marketlerde tüketime sunulan pastaların mikrobiyolojik kalitesinin saptanabilmesi için *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* varlığının tespiti yapılmıştır. Araştırmada İstanbul'un 10 farklı ilçesinden toplanan toplam 100 adet sade, kakaolu ve meyveli kremalı pasta örneği analiz edilmiştir. Sonuçta, toplam 18 örnekte (% 18) ortalama $14,92 \times 10^1$ EMS/g düzeyinde *E.coli* tespit edilmiştir. Bunların 11 tanesi Avrupa yakasında, kalan 7 tanesi Anadolu yakasına aittir. İstanbul'un 10 ilçesinden toplanan 100 numunenin 4 tanesinde ortalama 1.70×10^4 seviyesinde *S. aureus* (% 4) tespit edilmiştir. Alınan 100 numuneden, biri Esenler ve diğeri Üsküdar'dan alınan numuneler olmak üzere toplam 2 tanesinde (% 2) *Salmonella* tespit edilirken diğer ilçelerden alınan numunelerde hiç *Salmonella* tespit edilmemiştir. 100 numuneden 13 tanesinde (% 13) *L. monocytogenes* varlığı belirlenmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, toplam 100 örneğin patojen bakteri varlığı açısından 35 tanesinin (% 35) Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uyum sağlamadığı anlaşılmıştır. Ayrıca, çalışma sonucunda elde edilen veriler, pastaların belli

bir kısmının olumsuz hammadde veya üretim koşullarından kaynaklanabilecek hijyen problemleri yaşadığını ve önemli düzeyde örnekte patojenlerin bulunduğunu göstermektedir. Söz konusu problemlerin halk sağlığını tehdit edebileceği ve gereken önlemlerin alınması gerektiği kanısına varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Pasta, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, mikrobiyolojik kriterler

ABSTRACT

INVESTIGATION OF PRESENCE OF PATHOGENIC BACTERIA IN PASTRY SOLD IN ISTANBUL PROVINCE

Eda ÇALIŞKAN

Department of Food Engineering

MSc. Thesis

Adviser: Assist. Prof. Dr.Fatih TÖRNÜK

In this study, the presence of *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes* was investigated in order to determine the microbiological quality of pastries served for consumption in bakeries, patisseries and markets in Istanbul Province (Turkey). In this research, total 100 plain, chocolate and fruit creamed pastries which were collected from 10 different districts of Istanbul were analyzed. In the results, *E. coli* was detected in total 18 samples (18%) in the level of 14.92×10^1 MPN/g. Eleven and 7 of these samples were belonging to the European and Anatolia sides, respectively. *S. aureus* was detected in 4 of total 100 samples (4%) collected from 10 towns of Istanbul in the average level of 1.70×10^4 cfu/g. *Salmonella* was detected in 2 samples, one each belonging to Esenler and Uskudar while no *Salmonella* was detected in the samples originated from other districts. Presence of *L. monocytogenes* was determined in 13 of 100 samples (13%). When considering the results in general, it was seen that 35 of total 100 samples (35%) were not in conformity with Turkish Food Codex Regulation of Microbiological Criteria. In addition, data obtained by this study showed that a certain part of the pastry samples had

hygienic problems that may be arisen from negative rawmaterial and manufacture conditons and contained pathogenic bacteria. As a result of these figures, it is shown that pastries are having hygienic problems that are stemming from manufacturing conditions or production goods, and significant amount of samples had pathogens. It is concluded that these problems could threaten public health and a series of precautionary measures should be taken.

Keywords: Pastry, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, microbiological criteria

1.1 Literatür Özeti

Günümüzde hazır gıdaların tüketimi büyük bir artış göstermektedir. Bunun başlıca nedenleri arasında şehirleşmenin fazla olması, ülkemizdeki nüfus ile orantılı olarak çalışan kişi sayısının artması ve bununla beraber kişi başına düşen gelirin yükselmesi gösterilebilir. Yeterli ve dengeli beslenebilmek için insanların güvenli gıdayı yeterli miktarda alabilmelerini sağlamak gerekmektedir. Gıda ile ilgili problemler dünyada zaman geçtikçe artmaktadır. Gıda güvenliğinin oluşturulamaması problemlerin en önünde gelmektedir [1].

Gıdaların birçoğu fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmaya işlem gördükçe meyilli hale gelmektedir. Bu durum gıda zehirlenmelerine neden olabilir. Gıdaların nem içeriği az veya orta oranda olması gıdanın raf ömrünü belirler. Nem içeriği az veya orta oranda olması fiziksel ve kimyasal bozulmalara neden olurken nem içeriği fazla olan su aktivitesi (a_w)>0.85 olan gıdalarda bakteri, maya ve küfler mikrobiyolojik bozulmalara sebebiyet verir [2]. Özel günleri süsleyen pasta severek yediğimiz bir gıda maddesidir. Pastalar çok değişik yapılarda, daha çok meyveli ve çikolatalı olarak yapılmaktadır. Hazır gıdalar içerisinde kremalı pastalar önemli bir yere sahiptir. Besin içeriği olarak, uygun pH ve su değerleri ile mikroorganizmaların üreyebilmeleri için gerekli olan ortam kremalı pastalarda bulunmakta ve bu oldukça büyük bir risk oluşturmaktadır [3].

Yumurta, meyve, süt ve krema, çikolata ilave edilerek yapılan yaş pasta mikrobiyolojik olarak bozulmaya elverişli olan malzemelerden yapıldığı için pasta su aktivitesi fazla olan (a_w >0.85) gıdalar grubuna girer [4]. Gıda zehirlenmelerinin önemli bir kısmını

pastaların yapımında kullanılan *Salmonella* ile kontamine olmuş yumurtaların çiğ olarak ilave edilmesi ile oluşturmaktadır [5].

Genellikle mikrobiyal bozulmalar maya, küf ve bakterilerden kaynaklanmaktadır. Gıdalara uygulanan pişirme işlemi ile mikrobiyal yük azalır. Soğutma ve pastayı süsleme gibi diğer aşamalarda mikroorganizmaların tekrar bulaşma olasılığı vardır [6]. *Bacillus cereus* ve *Salmonella* gibi patojen bakteriler süt ve yumurta kullanılarak yapılan pastalarda gelişebilir [7]. Bazı duyuşal özellikleri de olumsuz yönde etkilemesine bu durum sebep olmaktadır [8]. Pastalarda ürünün tipine, işleme yöntemi ve mevsime bağlı olarak kayıpların %1 ile %5'ine küfler sebep olur. *Eurotium*, *Aspergillus* ve *Penicillium* küf türleri fırın ürünlerindeki mikrobiyolojik bozulmalarda sebep olur [9]. *Aspergillus* ve *Penicillium* türleri mikotoksin üretirken *Eurotium* türleri herhangi önemli bir mitotoksin üretmez [10].

Listeria, ubiquiter özelliği sebebiyle doğada yaygın olarak bulunandır ve psikrofilik özelliği nedeniyle buzdolabı sıcaklığında üreyebilen bir mikroorganizmadır [11]. Süt ve süt ürünlerinin önemli düzeylerde *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir [12]. Gıda kaynaklı listeriaz olgularda yapılan çalışmalarda kontamine süt ve süt ürünleri kullanılmasıyla % 30'a ulaşan ölümler olduğu tespit edilmiştir [13].

Gıdalar ile bulaşan en yaygın hastalıklardan biri de *S. aureus* intoksikasyonudur. Hastalığa bakterinin gıdada çoğalmasıyla ürettiği toksinin gıda ile birlikte vücuda alınması sebep olmaktadır. Genellikle gıdalar işlenirken çalışan işçiler ile gıdalara geçebilmektedir. Sütü tatlılar, kekler ve kremalar gıda zehirlenmesine neden olan gıdalar arasında önde yer almaktadır [14]. Stafilokoklar ve enterotoksinlerin krema ve kremalı unlu mamullerde gelişimi için çok uygun bir ortam vardır. Gıda zehirlenmesine, pasta ve kremalı ürünler bu yüzden çok sık yol açmaktadır. Bu tür gıdalarda gıda zehirlenmesine organizmanın gıdaya salgıladığı *S. aureus*'un enterotoksini neden olmaktadır [15].

1.2 Tezin Amacı

Dünyada ve ülkemizde pasta ile ilgili konuyla ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Günümüzde ülkemizde ve dünyada yaş pastaların mikrobiyolojik özelliklerini

araştırmak amacıyla yapılan çalışmaların sınırlı olduğu grlmştr. Nfs yoğunluğu en çok olan ve nfs eşitililiği fazla olan İstanbul’da yaş pastaların mikrobiyolojik özellikleri açısından çalışma yapılmadığı grlmştr. Dolayısıyla, bu çalışmanın amacı, İstanbul’un farklı ilçelerinden toplanan perakende yaş pasta örneklerinin patojen bakteri varlığının incelenmesidir. Bunun için alınabilecek önlemlerin belirlenmesidir.

1.3 Hipotez

Ülkemizde yaş pasta üretiminde pastalara üretim sırasında ısıt ışlem uygulanmamaktadır ve genellikle ısıt ışlem görmemiş kremalar kullanılmaktadır. Bu durum mikrobiyolojik açıdan risk oluşturmaktadır. Kullanılan hammaddelerden gelebilecek olan patojen maddeler ve çalışanların hijyen kurallarına uymadan üretim yapması yaş pastalar açısından risk oluşturabilmektedir.

GIDA GÜVENLİĞİ

Gıda güvenliği günümüzde, gıda kaynaklı hastalıkların varolması ve gıda endüstrisi ve ekonomisi açısından çok önemli duruma gelmiştir [16]. Gıda güvenliği tarımsal üretimden başlayarak tüketime kadar geçen süreci kapsamaktadır. Tüketilmek için alınan gıdaların bir kısmı tarımsal üretimden direkt gelmektedir. Birçoğu ise endüstriyel işlemeye tabi tutulmaktadır. Tarımsal üretimde gıdalara zararlı mikroorganizmalar bulaşabilir. Endüstriyel işleme sürecinde de gıdalar tamamen patojensiz hale gelemeyebilir. Ayrıca endüstriyel işleme sonrası gıdalara tekrar zararlı mikroorganizmalar bulaşabilir [17].

Gıdanın bozulmasına yol açan etmenler gıdaların sağlığını tehdit edici hale gelmesine neden olur. Gıdaların güvenilir olarak elde edilebilmesi için tarladan tüketime kadar geçen bütün evrelerde gıdanın çeşitli kaynaklardan bulaşmasının önlenmesi gerekir. Gıdaların korunması, alınan doğru kontrol önlemleri ile mümkündür [18,19]. İngiltere ve Galler gibi gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalar 80'lerin başlarında gıda zehirlenmesi vakalarının sayısının 15.000'lerde iken 1996 yılında 60.000 gibi bir seviyeye ulaştığını göstermektedir [20]. Bu artışın sebepleri arasında; değişen hayat tarzının etkisi ile artan küresel ticaret ve seyahatler modern çalışma hayatında kadınların daha fazla yer alması gösterilmiştir. Modern toplumlarda bireysel yaşam tarzının yaygınlaşması ve tüketicilerin daha fazla zaman kazanma adına gıda işleme ve hazırlamaya yeterli süre harcamak istememeleri de bu sebeplere eklenebilir [21].

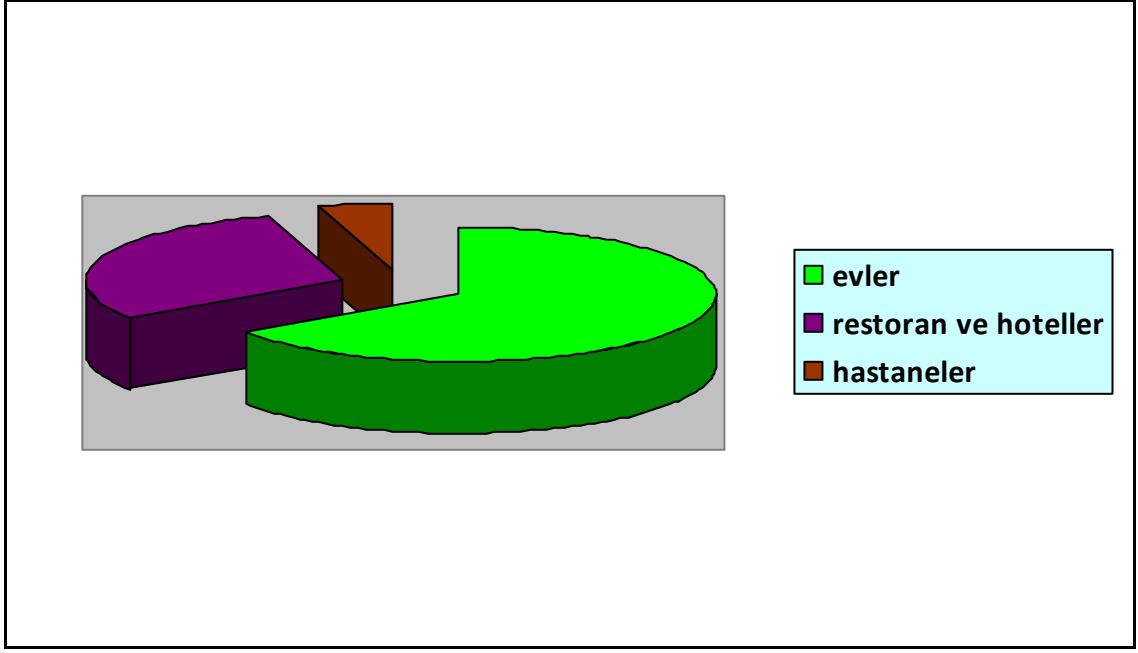
2.1 Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar

Gıda zehirlenmesi; patojen mikroorganizma yada onun toksinini içeren herhangi bir gıda veya içeceğin vücuda alınmasıyla oluşan intoksikasyon veya enfeksiyon durumuna

denir. Bakteriler, parazitler, virüsler, mayalar, küfler gibi mikroorganizmalarla kontamine olmuş gıdaların vücuda alınmasıyla oluşan hastalıklar gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklardır [22].

Hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelerde gıda kaynaklı enfeksiyonlar en önemli halk sağlığı problemleri arasındadır. WHO (Dünya Sağlık Örgütü) ve FAO (Gıda Tarım Örgütü), kontamine gıda tüketiminden kaynaklanan gıda kaynaklı hastalıkların dünyadaki en sık görülen sağlık problemi olduğunu söylemektedir [23]. *Escherichia coli* O157:H7, *Campylobacter*, *Salmonella* ve *Yersinia enterocolitica* gibi birçok patojen bakteri toprak, dışkı gibi farklı kaynaklardan gıdalara kontamine olmaktadır. Bu patojenler birçok ülkede ve milyonlarca akut ve kronik hastalığa neden olmaktadır [24]. Gıda zehirlenmelerinin sayısında son yıllarda bir gerileme olsa da, bu konu halk ve hükümet gündeminde önem ve önceliğini muhafaza etmektedir [25]. Mide ve bağırsak enfeksiyonlarının ortaya çıkmasının başlıca nedenleri arasında gıdaların yanlış ve kötü şartlar altında işlenmesi, ambalajlanması ve dağıtımı gelmektedir. Mikrobiyal gıda kaynaklı hastalıkların en büyük nedeni gıdaların işlenmeleri sırasındaki, yanlış uygulama ve alışkanlıklardır. Bunun içinde çiğ ve pişmiş gıda/yiyecek maddelerinin çapraz kontaminasyonu, yetersiz pişirme süresi ve uygunsuz koşullarda muhafazası gibi birçok neden vardır [26]. Bu etkenler zaman ve sıcaklık kavramı ile ilişkili olup gıda kaynaklı hastalıklara neden olmaktadır. Çalışanların sağlık ve hijyen çalışmaları ve kontrolü; pişirme, soğutma, yeniden ısıtma ve depolama, sıcaklık kontrolü; yeterli hijyen ve sanitasyon uygulamaları bu riski azaltmak için yapılması gerekli önlemlerden birkaçıdır.

Gıda kaynaklı hastalıkların en yaygın nedenleri, yetersiz soğutma, tüketimden uzun süre önce hazırlık, enfekte çalışan ve yetersiz pişirme ve ısıtma olarak FAO ve WHO tarafından tespit edilmiştir [27]. Gıda güvenliği konusundaki bilinç; yasa, eğitim seviyesine ve yemek hazırlamaktaki deneyime göre doğru orantılı olarak artış eğilimi gösterdiği farklı toplum kesimlerinde yapılan anket çalışmalarından elde edilen sonuçlar göstermiştir. Kadınların erkeklere oranla uygun gıda hazırlama ve gıda muhafaza etme konularında daha bilgili oldukları yapılan anketlerde görülmüştür [28].



Şekil 2.1 1993-1998 yıllarında avrupa ülkelerinde gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü kısımlar

Şekil 2.1’de 1993-1998 yıllarında FAO ve WHO tarafından Avrupa ülkelerinde yapılan araştırmada gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü kısımlar gösterilmiştir [29]. Yapılan çalışmalar yasal düzenlemeler kapsamında gıda ve gıda ile temas eden madde ve malzemelerin üretimi ile bunların işlenip dağıtılmasında insan sağlığı ve tüketici güvenliğinin ilk sırada gözetilmesi gerektiğini göstermektedir [30].

2.2 Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklara Yol Açan Etkenler

Gıdalardaki mikroorganizmaların bulaşma kaynaklarının üzerine çalışmak bu bulaşmaları engellemek bakımından önemlidir. Gıdalardaki mikrobiyal bulaşma kaynaklarından hava, su, toprak ilk sıralarda yer alırken bitkiler, bitkisel ürünler, hayvan ve insanların bağırsak sistemi, gıda işleme teknolojisindeki yapılan yetersiz pişirme veya hammaddelerden kaynaklanan bulaşmalar, gıda üretiminde çalışan işçiler, gıdanın işlenmesi sırasında kullanılan alet ve ekipmanlar, gıda saklama kapları, işletmenin hijyen koşullarına uygun olmaması, gıda depolama koşullarının uygun olmaması diğer bulaşma nedenlerindendir [34].

Gıda işletmelerinde çeşitli işleme aşamalarında makineler, bıçaklar, kaplar gibi malzemeler kullanılmaktadır. Üretimde kullanılan araç gereçlerde kalan gıda atıkları mikroorganizmaların çoğalmasını ve üretilecek gıdalara da mikroorganizma

bulaşmasına neden olur. Bu nedenle işletmelerde kullanılan gıda işleme malzemelerinin etkili bir şekilde temizlenmesi gerekmektedir [31]. Patojen mikroorganizmalar ve toksinler gıda kaynaklı hastalıklara neden olur. Gıda kaynaklı hastalıkların en önemli kaynağı mikroorganizmalardır. Mikroorganizmalarla kontamine olmuş besinlerden kullanılması durumunda hastalık meydana gelebilir. Gıda tüketildikten 30 dakika ile 2 hafta arasında hastalık belirtileri gözlenebilir ve belirtiler birkaç saat veya birkaç gün sürebilir. Yaşlılar, çocuklar ve bağışıklık sistemi zayıflamış olanlar gıda kaynaklı mikrobiyal hastalığa yakalanma olasılığı en yüksek olan kişilerdir [32].

Çeşitli mikroorganizmalar, gıdalarda patojen kontaminasyonu olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılırlar. Bunlara indikatör mikroorganizmalar denir. İndikatör mikroorganizmalar gıda ürünlerinde halk sağlığı için doğrudan sağlık tehdidi oluşturmazlar. Bununla birlikte, indikatör mikroorganizmaların varlığı, olabilecek gıda zehirlenmesini işaret eder. Bunlar, gıda hazırlama sırasında sanitasyonun yetersizliğini gösterir. Koliform bakteriler ve *E. Coli*'nin varlığı, temizliğin iyi yapılmadığının göstergesidir ve bu yüzden kullanılan iki indikatördürler. Bunların gıdalardaki varlığı, bir rekontaminasyonu veya ısı işlemi uygulanmış gıdalarda ısı uygulamasındaki yetersizliği gösterir. *Staphylococcus aureus*, gıda kaynaklı hastalık riski taşıyan gıdalarda sıcaklık-zaman parametresinin doğru uygulanıp uygulanmadığını ve pişmiş gıdalarda insan faktörünün hatalı uygulamalarını belirlemede kullanılan mikroorganizmadır. Genellikle indikatör mikroorganizmalarla patojenler ikisi aynı anda bulunurlar ve indikatörlerin tespit edilmeleri daha kolaydır. Genel olarak bulunan ve tespit edilmesi kolay ve ekonomik olan indikatör mikroorganizmalar fekal koliformlar, psikrotroflar, *Staphylococcus* spp., koliformlar ve *E. coli*'dir [33]. *Salmonella*, en sık hastalık yapıcı bakteri olarak bilinmektedir. Gıdalar patojen mikroorganizmaların gelişebilmesi için gıdalar uygun ortamlardır. Özellikle rutubet ve protein oranı yüksek, pH'sı 4.6'dan yüksek olan gıdalar ve yanlış uygulamalar bu tip gıdaları patojen mikroorganizma varlığı açısından potansiyel tehlikeli durumuna sokar [33].

PASTA VE PASTA TARİHİ

Genel olarak kek kısmı fırında pişirilmiş, içerisine çeşitli maddeler katılarak hoş bir tat verilmiş ve krema, meyve, çikolata ile süslenmiş tatlıya pasta denir. Günümüzdeki modern pasta tanımına ulaşıncaya kadar pasta birçok aşamadan geçmiştir. Zaman içerisinde ekmek hamurundan kek yapılmış, keke de bazı ingrediyenler eklenerek pastanın günümüzdeki haline ulaşılmıştır [35]. Ekmek ile kek arasında eski zamanlarda çok fark olmadığı, Romalılar zamanında kek yapılırken yumurta ve yağ ekmek hamuruna katıldığı, şeker yerine de genellikle bal kullanıldığı belirtilmiştir. Kekler ekmeklerle eski İngiltere’de aynı kategoride düşünülmüştür ve aralarındaki tek fark keklerin yuvarlak-düz şeklinde olması ve pişirilirken kekin ters-düz yapılarak pişirilmiş olması belirtilmiştir. Kekler 17. yüzyıl içerisinde daha büyük ve daha güzel lezzette yapılırken Ortaçağ ve Kraliçe Elizabeth zamanında genelde küçük boyutlarda yapılmıştır. 17.yüzyıldan sonra yumurta, artık kek yapımında vazgeçilmeyen ve modern kek anlayışının ayrılmaz parçası olmuştur. Kek kremaları da 18. yüzyılın ortalarında sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Pasta kavramı ise bu zamanlarda oluşmuştur [36].

Pastanın kek kısmının yapımında, içerisine konulan maddelerin görevlerinin bilinmesi gerekmektedir. Miktarlarının ayarlanmasıyla oluşan son ürün, pastanın kalitesi bakımından önemlidir [37]. Kek üretimi yumuşak buğday unundan yapılır. Gelir dağılımı ve nüfus artışı, şehirleşme ve yeni yöntemlerin uygulanması ile kek üretimi ve tüketimi gelişmektedir [38]. Pastanın kek kısmı pastanın kalitesini göstermesi yönünden önemlidir. Kek kısmı ne kadar kaliteli olursa üzerine sürülen krema kendini o kadar çok gösterir [39].

Pastaların kek kısımları üretim çeşitlerine göre farklılık göstermektedir. Maya ile işlenmiş keklere örnek olarak meyveli ekmek ve sponge kekler verilebilir. Diğer üretim çeşitlerinden kimyasallarla işlenmiş kekler kabartma tozu kullanarak yapılan keklerdir. Hava ile işlem görmüş keklere örnek sponge kek verilebilir. Kabartılmış keklere ise gofreti örnek verebilir [40].

Pasta keki olarak bu kek çeşitlerinden en çok Pandispanya (sponge cake) keki kullanılır. Pandispanya üretimi endüstride çok kullanılan kek çeşididir. Pandispanya tarzı keklerin yapımında yumurtalar çırpılırken karışıma verilen hava kabarcıklarının proteinler tarafından tutulması çok fazla kabarmaya sebep olur. Hamurdaki hava kabarcıkları yeniden birleşme eğilimi gösterir. Yüzey aktif madde kullanılması ve kullanılan yüzey aktif maddelerin özellikleri çok önemlidir, çünkü iri kabarcık oluşmasını engellerler [41,42].

Çizelge 3.1 Pandispanya yapımında kullanılan bileşenlerin adları, miktarları (g) ve bileşimdeki payları (%)

Bileşenin Adı	Miktarı (g)	Bileşimdeki Payı (%)
Un	180.0	37.5
Şeker	129.6	27.0
Yumurta	108.0	22.0
Su	54.0	11.2
Yüzey Aktif Madde (1)	(2.41-7.23)	(0.5 – 1.5)
Kabartma Tozu	6.0	1.3
Vanilya	1.3	0.3
Tuz	0.7	0.2
Toplam	482.01-486.83	100-101
(1)Kek hamur ağırlığına göre %0.5, %1.0 ve %1.5 oranlarında kullanılmıştır [39].		

Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi pasta yapımında genel olarak kullanılan malzemeler belirtilmiştir. Bu malzemelerin farklı katılımlarıyla pastalar genel olarak yapılır. Günümüzde pastalar genelde 3 temel yöntemle yapılır:

İngrediyenler (örneğin su, şeker, süt tozu, mısır nişastası, yumurta, tuz bazen sitrik asit ve lezzetlendiriciler) karıştırılır, pişirilir ve fırında pişirme işlemine geçilmeden önce kek

tabakasının üzerine ya da içine yayılır. İsteğe bağlı olarak daha sonra üzerine çikolatalı veya vanilyalı kek kreması eklenebilir.

Fırında pişirmeden önce, hiçbir ısıtma işlemine tabi tutulmamış ingrediyenler karıştırılır. Karışım fırına verilerek önce pişirilir, sonra soğutularak paketlenir. Hindistan cevizli krem karamel buna örnek teşkil etmektedir.

Fırına verilmemiş kek tabakası iki veya üç adımda bazı ingrediyenlerle doldurularak pişirilir (1. ve 2. adımda anlatıldığına benzer şekilde) fakat ingrediyenler örneğin meyve, lezzetlendirici, hindistan cevizi ve çırpılmış krema pişirme işleminden sonra çiğ şekilde eklenir. Oluşan son yapı fırına verilmez. Avrupa'da yapılan pastalar genelde bu şekilde yapılır.

Pasta üretimi aşamalarına göz atıldığında uygun olmayan şartlarda üretim yapılırsa, pastanın mikrobiyal kontaminasyon ve gelişime açık bir ürün olduğu görülmektedir. İngrediyenlerin pişirme sıcaklığı 76°C ile 82°C arasındadır ve yapının tamamının bu derecelere ulaştığı düşünüldüğünde bakterilerin sporları hariç tamamı ölebilir. Fakat birinci ve ikinci yöntemlerde; soğutma, bekletme ve yayma aşamalarında bir kontaminasyon olabilir. Üçüncü yöntemde ise kontamine olma ihtimali daha yüksektir, çünkü ingrediyenlerin bazıları ısıtma işlemine tabi tutulmadan çiğ şekilde kullanılmaktadır. Bu şekilde pasta yapımı sağlık açısından risk oluşturabilir [43].

3.1 Pasta Hammaddelerinin Mikrobiyolojik Açıdan Değerlendirilmesi

Yaş pasta yapımında kullanılan hammaddelerin mikrobiyolojik kalitesi, yaş pastanın mikrobiyolojik kalitesini oluşturacağı için hammaddelere gereken önem verilmelidir. Mikrobiyolojik açıdan riskli olan hammaddeler süt, yumurta, şeker, krema, su gibi gıdalardır.

3.1.1 Süt

Zengin bir besin maddesi olan süt karbonhidrat, mineral madde, vitaminler ve proteinleri içerir. Zengin bir besin maddesi olması nedeniyle birçok mikroorganizmanın gelişmesi için çok uygun bir ortamdır. Süt ve süt ürünlerinin ana maddesi olan çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesi çok önemlidir. Sütün kalitesini, sağıldığı hayvanın memesi, depolama, taşıma, işlemeye kadar ki olan tüm aşamalardaki durumlar etkiler [44].

Genel olarak çiğ süt ve ürünlerine mikroorganizmanın bulaşması; meme başlarından, sağıım makineleri, alet ve ekipmanların temizlenmesi, yetersiz ısıı işlem, ısıı işlem sonrası kontaminasyon ile olabilmektedir. Çiğ olarak üretimde kullanılması, ısıı zaman parametrelerine gerekli  zen gösterilmeden pastörize edilmesi sonucu elde edilecek ürünler de *E. coli* ile kontamine olmakta ve hastalıklara sebep olmaktadır [45].

Yapılan araştırmalarda bu bakterinin, özellikle süt inekleri ve diğ r sıcakkanlı hayvanlar olan memeli ve kanatlıların dışkılarında süt de dâhil olmak üzere bütün  vreye yayıldığı görülmektedir [46].

 nekler belirti göstermeksizin hastalık etkenlerini taşırlar ve dışkıları ile  vreye bulaştırırlar. Süt ineklerinin %3,2'sinin, besi ineklerinin %1,6'sının *E. coli* O157:H7 içerdiği farklı ülkelerde yapılan taramalarda saptanmıştır [47]. *E. coli* O157:H7 ineklerin doğal sindirim sisteminde yer alan bağırsak mikroflorasının bir unsuru olup, bulunma miktarı ineklerin yaşına göre farklılaşmaktadır. Yaşı küçük sığırların yaşlı sığırlardan daha fazla taşıyıcı oldukları yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır. Çiftlik ve sürü bazında yapılan çalışmalarda etken, su ve yemlerden de izole edilmiştir [47].

Son yıllarda yapılan çalışmalar sığır dışındaki hayvanlardan elde edilen gıdalar ve dışkı ile kontamine bazı bitkisel gıdaların da infeksiyonun insanlara geçmesinde etken olduğu saptanmıştır. Koyun, keçi ve kanatlı hayvan etleri ile elma suyu (sığır dışkısı ile kontamine ve pastörize edilmemiş), marul, alfa benzeri çiğ olarak tüketilen diğ r bazı bitkisel gıdalar ve özellikle klorlanmamış yüzey suları örnek olarak verilebilir. Pasta yapımında kullanılan meyveler, salata yapımında kullanılan diğ r yeşil sebzeler (marul) ve suyun kontamine olmasında tarımsal alanların ruminant dışkısıyla gübrelenmesi veya çapraz kontaminasyonlar gıda zehirlenmelerinde büyük rol oynar [48].

Epidemiyolojik olarak insanlara birçok geçiş şekli bulunmaktadır. Hayvanla doğrudan temas edilmesi, dolaylı yönden dışkılarla kontamine olmuş yiyeceklerin, kullanma, içme ve havuz sularının v coda girmesi durumunda insanlara geçiş mümkün olabilmektedir. Pişirilmemiş veya az pişmiş yiyeceklerin yapımı esnasında meydana gelebilen çapraz kontaminasyon, oral veya fekal yolla kişiden kişiye temas edilmesi yoluyla da meydana gelmektedir [49].

Serotiplerinin bazıları bebek ve çocuklarda önemli risklere yol açar. İnsan sağlığı açısından büyük önem taşıyan bu serotipler arasında *E. coli* O157:H7, insanlar için kolon mukoza hücrelerinin sitolizine (hemorajik kolitis, HC), hemolitik üremik sendroma (HUS) ve trombotik trombositopenik purpuraya (TTP) sebep olan bir türdür. *E. coli* O157:H7 için üreme aralığı, 30-42°C olup optimum 37°C'dir. 44-45°C aralığında ise *E. coli* O157:H7 oldukça yavaş ürer [50].

İnsanlara *L. monocytogenes*'in bulaşmasının en önemli kaynaklarından biri süttür. Bu faktörün 10^3 kob/ml ya da üzerinde olması durumlarında, çok sayıda *L. monocytogenes*'in süte geçtiği bilinmektedir. Mastitis vakalarının *Listeria*'lardan ileri geldiği ve 2×10^4 kob/ml düzeyinde sütle atıldığı yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir [51]. Sivas'ta yapılan bir çalışmada, 100 adet çiğ süt örneğinin, %4'ünün *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. 114 çiftlikten 774 örnek alınan çalışmada, Gaya ve ark., örneklerin %3,62'sinin *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu tespit etmişlerdir [51].

Listeria gıdalarda bulunması istenmeyen bir bakteridir. Doğada oldukça yaygın bulunan *Listeria*'nın, diğer vejetatif mikroorganizmalara göre dış ortamda dayanıklılıkları çok daha fazladır. HACCP prosedürüne göre tedbirler alınması sayesinde *Listeria*'nın mevcudiyeti ve miktarı düşürülebilir. Bunun için bazı önlemler alınması gerekmektedir:

Gıda işletmelerinde;

- İşlenmiş ve işlenmemiş ürünlerin birbirinden farklı yerlerde tutulması,
- Kullanılan hammaddelerin *Listeria* içermediğinin kontrolü,
- Üretim ve satışın bütün aşamalarında hijyene riayet edilmesi,
- İşleme esnasında mikroorganizma bulaşmalarının engellenmesi ve etkili temizlik sanitasyon uygulanması,
- Çevrede kontrol testlerinin yapılması,
- *Listeria* kontrol programlarının HACCP kurallarına uygun olarak, işletmelerde çevre testleri uygulanması ve mikroorganizmaların kontaminasyon kaynaklarının tespit edilmesi [51].

İnsanda, listeriozis sıklıkla yaşlılar, hamile kadınlar ve doğmamış, ya da yeni doğmuş bebeklerde görülmektedir. Söz konusu enfeksiyonun başarılı tedavisi antibiyotikler kullanılarak mümkün olmasına rağmen, insanlarda enfeksiyonun ölüm ile sonuçlanma oranının çok yüksek bir oran sayılabilecek %20-40 aralığında olduğu tespit edilmiştir [52].

Gelişmiş ülkelerde, gıda imalatında güvenli gıda üretimini sağlamak için GMP (Good Manufacturing Practices, İyi Üretim Uygulamaları), GHP (Good Hygiene Practices, İyi Hijyen Uygulamaları), GVP (Good Veterinary Practices, İyi Veteriner Uygulamaları), SSOP (Standard Sanitation Operation Procedures, Standart Sanitasyon Operasyon Prosedürleri), HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points, Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları), ISO 22000:2005 (International Organization for Standardization) Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerini aktif bir şekilde kullanmak ticaretin asli unsurlarından sayılmaktadır. Başta listeriozis olmak üzere gıda kaynaklı enfeksiyon, toksikasyon ve toksik-enfeksiyonların önlenebilmek, halk sağlığını korumak, turistin ülkemize güvenle gelebilmesini sağlamak için, uluslararası gıda ticaretinde söz sahibi olunabilmesi için Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerini gıda üretiminin her noktasında kullanmak ve üretimin bir parçası olarak kabul etmek gerekmektedir.

3.1.2 Yumurta

Yumurta, pasta yapımında kullanılan temel bir bileşendir. Yumurtanın sarısı ve beyazı farklı içeriğe sahiptir. Özellikle yumurtanın sarısında % 16 oranında protein, % 32 oranında lipid ve % 49 oranında su bulunmaktadır. Bu özellikleri sayesinde kek üretiminde özellikle pasta kekinde rol alır. Yumurta sarısı içerisinde bulunan lesitin, yağın su içine nüfuz etmesini kolaylaştırmaktadır [52].

Yumurtaların, eğer *Salmonella* ile kontamine olmuşsa, pastalarda veya mayonez gibi gıdaların yapımında pişirilmeden kullanılması gıda zehirlenmelerine sebep olabilmektedir [53]. Çiğ yumurtanın ısıtılma işlemi tabi olması, mikroorganizmaların birçoğunu yok edebileceğinden, üretim aşamasında pişirme faaliyetinin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır [54].

Yumurtanın kontamine olmasını engellemek için yapılabilecek yöntemler;

Yumurtanın yıkanması: Yumurtaların yıkanmasıyla ve yıkamada çeşitli kimyasalların kullanılmasıyla *Salmonella* ve kabuktaki diğer kontaminantların uzaklaştırılması sağlanır. Yıkama uygun tekniklerle yapıldığında ve gerekli kimyasallar kullanıldığında kabukta oluşan kontaminantlar % 80 oranında azaltılabilmektedir.

Kabuklu yumurta pastörizasyonu: 1963'de İngiltere'de yayımlanan gıda yönetmeliklerinde, yumurtanın önce 64,4 °C sıcaklıkta 2,5 dakika süreyle pastörize edilmesi ve hızlı bir şekilde soğumaya bırakılması gerektiği yer almaktadır [55].

Hızlı soğutma: Yumurtanın kalitesi yanında kabuktaki uygun mikrobiyal gelişim için sıcaklığın da önemi vardır. Yumurtadaki *Salmonella* Enteritidis 7,2 °C sıcaklıkta gelişmemekte, 4-8 °C arasındaki etkinliği durmaktadır. *Salmonella* Enteritidis gelişmesinin engellenmesi ve etkinliğinin durdurulması isteniyorsa, buzdolabı sıcaklığında saklanması önemlidir [56].

Basıncılı hava ile soğutma: Basıncılı hava kullanmak suretiyle yumurtanın soğumasını sağlamak, birçok mikroorganizma üremesini önleyerek yumurtanın kaliteli olmasını sağlamaktadır [57].

Kriyojenik soğutma: Yumurtaların kriyojenik gazlarla soğutulmaları, özellikle yıkama işlemine tabi tutulduktan sonra, paketlenme işleminden önce ve teker teker yapılması önem arz etmektedir [57].

Yumurtanın yağlanması: Yumurtalar, ince bir film tabakası oluşturacak şekilde yağlanmaktadır [57]. Bu sayede yumurta içerisine mikroorganizma girmesi önlenmektedir.

İleri yumurta işleme teknikleri: Zamanımızda yumurtadan çok fazla çeşitte ürün elde edilmektedir. Ürün çeşitliliği ileri yumurta işleme tekniklerinin gelişmesiyle mümkün olmuştur. Yumurtanın kabuğunun kırılması ve ayrılması süreçlerinin ardından pastörizasyona tabi tutularak elde edilen sıvı yumurtanın kurutulması ile de toz yumurta elde edilmektedir [58].

Salmonelloz hastalığına insanlarda; temiz olmayan ve kabuğu zarar görmüş yumurtalar ile işleme esnasında yetersiz ısıl işleme tabi tutulmuş yumurta ve türevleri sebep olmaktadır. Gıda zehirlenmesi vakalarının % 75 gibi büyük bir oranı pişmemiş ya da yetersiz pişmiş olarak kullanılan yumurtadan meydana geldiği görülmüştür [59].

Yumurtalarda, *Salmonella* haricinde, *Campylobacter jejuni*, *L. monocytogenes* ve *Yersinia enterocolitica*, *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *E. coli* O157:H7 ve *S. aureus* gibi başka patojen bakteriler de bulunmaktadır.

3.1.3 Su

Gıda üretiminde, mikrobiyolojik bakımdan ari, yabancı mikroorganizma bulunmayan, topraktan suya geçebilecek kimyasal kalıntılardan temizlenmiş çeşme suyu tercih edilmelidir. Gıda işletmesinin kullandığı su, düzenli bir şekilde kontrol edilmelidir [60].

Sularda bulunabilen önemli bakteri cinsleri şunlardır: *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Aeromonas*, *Streptococcus*, *Acinetobacter*, *Klebsiella*. *E. coli* ve fekal koliformlar, suyun fekal kirliliğinin bir indikatörü olarak kullanılır.

Su; gıdaların üretimi, hasatı ve işlenmesi aşamalarında kullanılır. Eğer patojen mikroorganizmalarla bulaşmış su, sulama amacıyla kullanılırsa başta meyve sebzeler olmak üzere çeşitli gıdalarda potansiyel sağlık tehlikeleri oluşur. Meyve ve sebzeden de pastaya çapraz kontaminasyon gerçekleşebilir.

Üretimde kullanılmakta olan suyun niteliği de, üretilen pastanın koku ve rengi de dâhil olmak üzere bütün fiziksel özelliklerine etki etmektedir. Pasta keki imalatında pH değerleri 6,5-6,8 arasında olan ve çözünmüş mineral miktarı 150-500 mg/kg aralığında bulunan sular kullanılmalıdır [61].

3.1.4 Şeker

Pasta üretiminde kullanılan şeker, kimyasal bakımdan temiz olmalıdır. Şeker kullanımında, üretiminden kaynaklanan kimyasal kalıntılar ve ağır metaller tehlike arz etmektedirler. Şeker, mikrobiyolojik açıdan da temiz olmalıdır. Üretimde kullanılan şeker, gıda güvenliğini önemli ölçüde etkilemektedir [62].

3.1.5 Krema

Hazır gıdalar arasında oldukça fazla bir oranda bulunan kremalı pastalar, mikroorganizmaların gelişmesi ve üremesinde ihtiyacı olan besinlere sahip olmaları sebebiyle risk oluştururlar. Yaş pasta imalatında ısıtma işlemi görmemiş kremlerin kullanılması mikrobiyolojik bakımdan risk teşkil etmektedir [44].

Pasta yapımında kullanılan kremler, genellikle süt ve yumurta kullanılarak hazırlandığından mikrobiyal gelişme için yeterli ortamı sağlarlar. Pişirme uygulandığında oldukça azalan mikrobiyal yükler, soğutma ve sonrasında tekrar artma riskiyle karşı karşıyadır [63].

Kremalı pastaların üretimini üç kademede incelemek gerekir:

- Fırınlanmaya kadar geçen aşama,
- Fırınlanmış pandispanyaya kremanın ilavesi,
- Tüketime kadarki süre içinde bulunduğu çevre koşulları.

Pandispanya, fırınlandığı müddetçe insan sağlığını tehdit etmez. Fakat kullanılan maddelerde enterotoksijenik *Staphylococcus* toksinlerini bulunması durumunda bakteriyel gıda intoksikasyonunu gerçekleştirebilir [64].

Kekler, özenli bir şekilde soğutulduktan sonra krema ile kaplanmalıdır. Özellikle küçük kekler 5-10 dakika içinde, hızlı bir şekilde soğutulmalıdır [35]. Aynı şekilde, keke sürme aşamasından önce kremler soğutulmalıdır. Kek üzerine krema sürülmeden önce, kek ve kremanın stabil bir yapıya kavuşması beklenmelidir [35].

Geleneksel krema dolgusu; şeker, yumurta, süt, mısır nişastası veya un, tuz, vanilya ve su içerir. Suni krema dolgusunda ise temelde bitkisel yağ, stabilizatör, emülsifiyer ve su vardır. Eğer su aktivitesi (a_w) değeri yeterli ise *S. aureus*'un da içinde bulunduğu pek çok mikroorganizma üreyebilir. Süt veya çok az miktarda yumurta ilavesi *S. aureus*'un çoğalmasını önemli derecede teşvik eder [35].

S. aureus'un gelişimi gıdalarda ve stafilokokal enterotoksinlerin oluşumu, gıdanın su aktivitesi, pH'sı, muhafaza sıcaklığı, içeriği ve eşlik eden flora gibi unsurlara bağlıdır. Bileşimleri, su aktiviteleri, pH değerleri nedeniyle kremalı pastalar özellikle stafilokokların gelişimi için ideal bir ortamdır. Kremalı pasta gibi ürünlerin tüketilmesi sonucu oluşan stafilokok intoksikasyonları, genelde ısıtma işlem sonrası gerçekleşen kontaminasyonlarla olduğundan, muhakkak soğukta saklanmalıdır [65]. Notermans ve arkadaşları, toksin oluşumu için *S. aureus*'un gelişiminin daha çok su aktivitesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

S.aureus'un yaklaşık % 50'si toksin üretme yeteneğindedirler. Stafilokokal gıda zehirlenmelerinin sonucunda, sindirim sistemi ile rahatsızlıklar görülebilmektedir. Yüksek risk grubunda bulunan hamileler, bebekler, yaşlılar ve immünolojik bakımdan rahatsız olanlarda bu tip rahatsızlıkların daha çok olduğu gözlenmiştir [66].

3.2 Mikrobiyolojik Kalite İle İlgili Yasal Düzenlemeler

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2009/68)'de belirtilen pastalar ilgili mikrobiyolojik standartlar;

Çizelge 3.1 Tartlar ve yaş pastalarda gıda güvenirliliği kriterleri

GIDA	MİKROORGANİZMA	Numune Alma Planı		Limitler	
		n	c	M	
Tartlar ve yaş pastalar (kremalı, çikolatalı, dolgulu, meyveli vb.)	Koagulaz pozitif stafilokoklar	5	2	10 ²	10 ³
	<i>E. coli</i> ⁽¹⁾	5	0	<3	
	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL	
	<i>L. monocytogenes</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.

(1)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.

3.3 Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Niteliği Üzerine Yapılan Önceki Çalışmalar

Özer ve ark. (1968) çalışmalarında, inceledikleri 45 kremalı pasta örneğinden 43'ünde (%93,33) koliform grubu bakteri bulmuşlardır. En az 0/g, en çok 38.000 adet/g olmak üzere ortalama 2.800 adet/g düzeyinde bulunduğunu belirtmişlerdir [67].

Aran, N. (1988) İstanbul piyasasında toplamış olduğu 17 adet pasta örneğini incelemiş, numunelerin hepsinde 5×10^2 ile $4,9 \times 10^8$ kob/g arasında koliform grubu bakteri, numunelerin 13 tanesinde ise 5×10^2 - $4,9 \times 10^4$ kob/g arasında fekal koliform grubu bakteri tespit etmiştir [68].

Ankara'da yapılan diğer bir araştırmada incelenen 128 pasta örneğinde aerob mezofilik genel canlı sayısının, $1,4 \times 10^2$ - $4,0 \times 10^7$ kob/g, maya ve küf sayısının 0- $6,0 \times 10^7$ kob/g, *E. coli* sayısının 0- $1,1 \times 10^4$ kob/g, *S. aureus* sayısının 0- $5,0 \times 10^2$ kob/g, psikrofil bakteri sayısının 0- 3×10^7 kob/g arasında değiştiği saptanmıştır [69].

Yücel ve ark. (1993) yaptıkları çalışmada toplam bakteri sayısının ortalama $1,5 \times 10^6$ kob/g olduğunu bulmuşlar, inceledikleri örneklerin %36,58'inde *E. coli*, %13'ünde *Salmonella* tespit etmişler, stafilokok sayısını ise ortalama olarak $1,5 \times 10^5$ kob/g olduğunu saptamışlardır [70].

İzmir bölgesinde satışa sunulan 29 adet yaş pasta örneğinde yapılan araştırmada aerob mezofil genel bakteri sayısının $3,7 \times 10^3$ - $3,0 \times 10^8$ kob/g, maya ve küf sayısının 0- $1,0 \times 10^7$ kob/g, psikrofil bakteri sayısının 0- 3×10^8 arasında değiştiği, örneklerin 23 adetinde koliform bakteri bulunduğu ve *E. coli*'ye rastlanmadığı bildirilmiştir [69].

Bursa'da incelenen 100 pasta örneğinde aerob mezofil bakteri sayısının $2,6 \times 10^2$ - $6,6 \times 10^4$ kob/g, maya ve küf sayısının $2,8 \times 10^1$ - $8,2 \times 10^4$ kob/g, psikrofil bakteri sayısının $1,2 \times 10^1$ - $5,1 \times 10^4$ kob/g arasında değiştiği, örneklerin 43 adedinde koliform bakteri saptandığı ve *E. coli* bulunamadığı, sadece 1 örnekten *Salmonella* izole edildiği belirtilmektedir [69].

Erol ve ark.(1996) araştırdıkları kremalı pasta örneklerinde ortalama 10^3 kob/g enterobakter, 10^1 - 10^2 kob/g koliform bakteri ve 10^3 - 10^4 oranında enterokok grubu bakteri saptamışlardır [71].

Akgün ve ark. (1997), 30 adet kremalı pasta örneği incelediklerinde 29 örnekte koliform sayısının $1,0 \times 10^2$ kob/g ile $2,2 \times 10^6$ kob/g arasında değiştiğini, bir örnekte bulunmadığını; örneklerin %70'inde *E. coli* bulunmadığını, 9 örnekte ise *E. coli* sayılarının $1,06 \times 10^3$ kob/g - $9,0 \times 10^5$ kob/g arasında olduğununu tespit etmişlerdir [72].

Tabak'ın 1999 yılında Ankara'da yaptığı araştırmada 30 adet yaş pasta örneği incelenmiştir. Koliform bakteri sayısı kremalı pasta örneklerinde ortalama $2,12 \times 10^5$ kob/g, çikolatalı pasta örneklerinde ortalama $7,33 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuştur. *S. aureus* kremalı pastaların %40'ında, çikolatalı pastaların ise %13,3'ünde bulunmuştur. *E. coli*'ye kremalı pastaların %33,3'ünde, çikolatalı pastaların 13,3'ünde rastlanılmıştır [35].

2001 yılında İrlanda'da FSAI (Food Safety Authority of Ireland) araştırmasında, 527 adet dolgulu pasta örneği *E. coli* ve *S. aureus* açısından araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; *S. aureus* açısından 9 tanesi (%1,71) yetersiz ($100 - <10^4$ kob/g) ve 1 tanesi (%0,19) ise potansiyel tehlikeli ($<10^4$ kob/g) olarak tespit edilmiştir. 11 tanesi (%2,09) yetersiz ($>10^2$ kob/g) olarak *E. coli* yönünden değerlendirilmiştir [73].

2001 yılında Doğan ve ark. yapmış oldukları incelemede 84 adet pasta örneğini incelediklerinde ortalama koliform bakteri sayısını $1,3 \times 10^4$ EMS/g, fekal koliform sayısını $4,4 \times 10^3$ EMS/g ve *E. coli* sayısını ise $2,7 \times 10^3$ EMS/g olarak bulmuşlardır [46].

2001 yılında Gündoğan ve ark. [74] tarafından Ankara'da yapılan çalışmada 40 adet yaş pasta numunesi incelenmiş ve 3×10^3 - $2,5 \times 10^4$ adet/g arasında *E. coli* bütün pastalarda tespit etmişlerdir. Örneklerin 35 tanesinde (% 87,5) $3,0 \times 10^1$ - $3,0 \times 10^4$ adet/g değerleri arasında *S. aureus'a* rastlanmıştır.

Alişarlı ve ark. (2002), 100 adet puding türü tatlı ve 75 adet kremalı pasta örneğinde yaptıkları çalışmada, kremalı pastaların pudinglere göre mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Pasta örneklerinin % 93'ünde enterobakterilerin bulunduğu ve 32 (% 43) örnekte bakteri düzeyinin 10^5 - 10^7 kob/g olduğu tespit edilmiştir [75].

2003 yılında Var ve ark. [76] Adana'da yaptıkları incelemelerde, 150 adet yaş pasta numunesi incelemişler, numunelerin % 9,3'ünün *S. aureus*, % 81,4'ünün *E. coli* ve % 89,4'ünün de koliform grubu bakteriler bulunduğunu tespit etmiştir.

Alişarlı ve ark. (2003), kremalı pastalarda *S. aureus* suşunun gelişmesi ve enterotoksin oluşturma özellikleriyle ilgili yaptıkları araştırmada pastaların krema kısmında $1,2 \times 10^2$ kob/g *S. aureus* rastladıklarını belirtmişlerdir [77].

Gümüş ve ark. (2005), 120 adet yaş pasta örneğini incelemiştir. 3 adet (%5) meyveli pastada koliforma rastlanmazken, diğer 57 örnekte (%95) 10^2 kob/g ile 8×10^4 kob/g arasında değişen ve ortalama $1,55 \times 10^4$ kob/g değerinde koliform bakteri tespit edilmişti. Çikolatalı pastaların ise 6 adedinde (%10) koliform bakteri tespit edilmemiş, geriye kalan 54 örnekte (%90) $6,1 \times 10^1$ kob/g ile 8×10^4 kob/g arasında ve ortalama $6,16 \times 10^3$ kob/g koliform bakteri belirlenmiştir [63].

Evren'in 2006 yılında Samsun piyasadan topladığı 34 pasta örneğinin incelemesinde, 17 adet kakaolu kremalı pastada ortalama $7,6 \times 10^3$ kob/g koliform grubu bakteri ve ortalama $1,1 \times 10^3$ kob/g *E. coli*; 17 adet meyveli kremalı pastada ise ortalama $1,1 \times 10^4$ kob/g koliform grubu bakteri ve ortalama $2,0 \times 10^3$ kob/g *E. coli* tespit edilmiştir [78].

Öksüztepe ve ark. (2010), araştırmalarında kremalı pasta örneklerinden CT-SMAC besiyerine yaptıkları ekim sonucunda sadece kremalı pastalardan 65 örnekten 138, kakaolu kremalı pastalardan 8 örnekten 25, meyveli kremalı pastalardan 19 örnekten 45 adet tipik koloni (renksiz-şeffaf) elde etmişlerdir. Bu kolonilere uygulanan diğer basamakların sonucunda hiçbir örnekte *E. coli* O157:H7 tespit edilmemiştir [79].

Can ve arkadaşlarının 2011 yılında Mersin'de yaptıkları bir çalışmada; 50 adet yaş pasta örneği mikrobiyolojik olarak incelemeye alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda numunelerde *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* varlığına rastlanmamıştır. İncelenen yaş pasta örneklerinden 5 tanesinde koagülaz pozitif stafilokok olduğu sayılarının $1,1 \times 10^3$ - 4×10^4 kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yaş pasta örneklerinden 4 tanesinde ise *E. coli* tespit edildiği, mikroorganizma sayısının 9-21 kob/g arasında değiştiği belirlenmiştir [80].

İspanya'da Garcia ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırmada, yaş pastaların mikrobiyolojik kalitesi incelenmiştir. Toplam 311 örnekten; 2'sinde *Salmonella* spp.,

10'unda *Escherichia coli*, 10'unda *S. aureus* ve 183'ünde ise 5×10^2 kob/g değerinin üzerinde maya-küf olduğu bulunmuştur [81].

İtalya'da Viti ve arkadaşları tarafından yapılan 75 adet kremalı pasta örneğinin 10'unda *S. aureus*'a, 43'ünde ise koliform grubu bakteriye rastlanılmıştır [82].

Ferron ve Michard Fransa'da 100 farklı işletmeden aldıkları 300 adet kremalı pastayı *Listeria* türleri açısından incelemişler ve örneklerin %21,7'sinde, *L. monocytogenes* olduğunu tespit etmişlerdir [83].

Sonuç olarak yaş pastaların tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de mikrobiyolojik açıdan risk arz edebileceği ve patojen mikroorganizmalarla kontamine olabileceği anlaşılmaktadır. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yaş pastaların mikrobiyolojik özellikleri araştırılmış, ancak Türkiye'nin en büyük ve en kalabalık şehri olan İstanbul da bu alanda yeterli çalışma yapılmadığı görölmüştür.

Dolayısıyla bu çalışmanın amacı İstanbul'un 5'i Avrupa 5'i de Anadolu olmak üzere toplam 10 ilçesinden toplanan 100 adet yaş pasta örneğinde gıda kaynaklı patojen varlığının araştırılmasıdır.

4.1 Materyal

Çalışmanın materyalini oluşturan kremalı pasta örnekleri İstanbul'daki pastane, fırın ve marketlerden temin edilmiştir. 100 farklı satış yerinden alınan 100 farklı örnek, steril kaplarda aseptik şartlarda soğuk zincir korunarak test laboratuvarına getirilmiş ve aynı gün içerisinde incelenmiştir. Her bir pasta örneğinden 200 g civarında alınmıştır. Pasta örnekleri 2015 yılında toplanmıştır. İstanbul ili Avrupa Yakasında bulunan Beşiktaş, Avcılar, Sarıyer, Beyoğlu, Esenler ve Anadolu Yakasından Üsküdar, Ümraniye Maltepe, Ataşehir, Pendik ilçesinden 10'ar tane numune alınmıştır.

4.2 Yöntem

Fırın, pastane ve market gibi farklı noktalardan, periyodik olarak alınan 100 adet kremalı pasta örneği (200 g) steril kaplar içerisinde muhafaza edilerek incelemenin yapılacağı laboratuvara getirilmiştir. Her pasta örneğinden steril koşullarda 25'er gram alınmıştır. Alınan örnekler, *Escherichia coli*, koagülaz (+) *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* türleri bakımından incelenmiştir.

4.2.1 Yaş Pasta Örneklerinde *E. coli* Sayımı

E. coli tespitinde örnekler EMS metodu uygulanmıştır. EMS yönteminde, 45 ml Maximum Recovery Diluent içerisine konulan 25 g pasta numunesi homojenize edilmiştir. İçerisinde Durham tüpü bulunan 10 ml Lauryl Sulfat Tryptose (LST) Broth içerisine 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} 'lük dilüsyondan 1 ml inoküle edilmiştir. Tüpler 37°C sıcaklıkta 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Gaz oluştuğu gözlemlenen LST tüpleri olmuştur. Bunların içerisinde Durham tüpü bulunan 10 ml Brilliant Green Lactose Broth (BGLB) tüplerine öze ile inokülasyon yapılmıştır. 37°C sıcaklıkta 48 saat süreyle inkübe

edilmiştir. Gaz gözlemlenen BGLB tüpleri olmuştur. Bunların içinde Durham tüpü bulunan 10 ml EC broth tüplerine öze ile inokülasyon yapılmıştır. 48 saat süreyle 45°C sıcaklıkta inkübe edilmiştir. Gaz oluşan EC Broth'lu tüplerden öze ile Tryptone Water tüplerine aktarma yapılmıştır ve 45°C ve 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Analiz sonrası İndol testi uygulanmıştır. İndol testinde; inkübasyondan sonra Tryptone Water Tüplerine 0,5 ml Kovacs ayırıcı damlatılarak kırmızı renk oluşumu olan tüpler *E. coli* olarak tespit edilmiştir. EMS tablosundaki değerlere göre sayısal değerlendirme yapılmasıyla *E. coli* sayısı tespit edilmiştir [84].

4.2.2 Yaş Pasta Örneklerinde *Staphylococcus aureus* Sayımı

Numunelerimizde *Staphylococcus aureus*'u tespit edebilmek maksadıyla 25 gr pasta örneği 45 ml Maximum Recovery Diluent içerisinde homojenize edilmiştir. 1/10'luk dilüsyondan 0.4-0.3-0.3 ml olarak %5 egg yolk tellurite ilave edilmiştir. Yayma yöntemine göre hazırlanmış olan Baird Parker Medium Agar besi yerine ekilmiştir. Ekim yapılan petri kutuları 37°C ve 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra mat ortamda yuvarlak, konveks, pürüzsüz, dar, parlak bir bölge ile çevrili, 2-3 mm çapındaki siyah-gri parlak koloniler *S. aureus* kolonileri olabileceği değerlendirilmiştir. Petri kabında gelişen tüm tipik kolonilerin 48 saat sonunda sayımı yapılmıştır. Doğrulama amacı ile tipik kolonilere koagülaz (staphylase) testi uygulanmıştır. Göz ile görülebilecek bir kümeleşme oluşturan koloniler koagülaz (+) *Staphylococcus aureus* olarak algılanmıştır. Test sonucunda pozitif değer alınan örnekler önceden sayılan koloniler dilüsyon katsayısı ile çarpılarak *S. aureus* sayısı kob/g olarak belirlenmiştir [85].

4.2.3 Yaş Pasta Örneklerinde *Listeria monocytogenes* Sayımı

Alınan numunelerden 25 g alınarak steril stomacher poşetine konulmuştur. Daha sonra üzerine 225 ml Listeria Enrichment Broth (LEB-MERCK 1.11951.0500) ilave edilmiştir. Hazırlanan örnekler homojenizatörde (VWR Star Blender LB 400) 2 dk. süreyle homojenize edilmiştir. Örnekler 30 °C'de 24 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası 0,1 ml kültür alınmış, her biri 10 ml LEB içeren tüplere aktarılmış ve

30 °C’de 24 saat süreyle inkübe edilmiştir. Zenginleştirme yapılan sıvı besiyerinden bir öze dolusu kültür alınmış, Listeria-selective supplement (MERCK 1.07006.0010) ilave edilerek Listeria Selective Agar’a (LSA-MERCK 1.07004.0500) ekilmiştir. 37°C’de 3 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. LSA’da üreyen kahverengimsi yeşil ya da siyah haleli koloniler pozitif olarak değerlendirilmiştir. Doğrulama yapmak amacıyla Tryptic Soy Agar-Yeast Extract (TSAYE- FLUKA 93395-500G) yüzeyine ekim yapılmıştır. 37°C’de 24 saat süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur. Pozitif sonuç veren örneklerde *Listeria monocytogenes* var olarak kabul edilmiştir [86].

4.2.4 Yaş Pasta Örneklerinde *Salmonella* Sayımı

Yaş pastadan 25 g numune alınarak 225 ml Buffered Peptone Water (BPW- SCHARLAU 02-494) içirisine konulmuştur. 37°C’de 24 saat ön zenginleştirmeye bırakılmıştır, buradan 1 ml Rappaport Vassiliadis (RV-MERCK 1.07700.0500) besiyerine aktarılmıştır. 41°C’de 24 saat süreyle selektif zenginleştirmeye bırakılmıştır [87]. İnkübe edilmiş Rappaport Vassiliadis (RV) besiyerinden öze aracılığı ile selektif besiyerlerine (Bismuth Sulfite Agar (BSA-MERCK 1.05418.0500), Xylose Lysine Desoxycholate Agar (XLD-SHARLAU 01-211) ve Hectoen Enteric Agar (HEA-MERCK 1.11681.0500) ekim yapılmıştır. İnkübasyon sonucunda üreyen koloniler ön izlemeye alınmıştır ve pozitif kabul edilmiştir. Koloniler doğrulama amacıyla Nutrient Agara (NA-MERCK 1.05450.0500) alınmıştır. 37°C’de 24 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. Sonra yatık ağara daldırma yöntemi ile Triple Sugar Iron Agar (TSI-MERCK 1.03915.0500) besiyerine ekim yapılmıştır. Pozitif sonuç veren örneklerde *Salmonella* var olarak kabul edilmiştir [88].

BÖLÜM 5

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

5.2 Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi

İstanbul ilinden Avrupa ve Anadolu yakasından periyodik olarak topladığımız pasta numune sonuçları aşağıdaki tablolarda belirtilmiştir.

5.2.1 Avrupa Yakası Numune Sonuçları Değerlendirilmesi

Avrupa Yakasının Beşiktaş, Sarıyer, Beyoğlu, Esenler, Avcılar ilçelerinden alınan numune sonuçları aşağıdadır.

Çizelge 5.2 Beşiktaş ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
BEŞK1	2015	S	<3	<10 ²	S
BEŞK2	2015	S	<3	<10 ²	S
BEŞK3	2015	S	2,1x10 ²	<10 ²	S
BEŞK4	2015	S	2,8x10 ¹	<10 ²	S
BEŞK5	2015	TE	<3	<10 ²	S
BEŞK6	2015	TE	<3	<10 ²	S
BEŞK7	2015	S	<3	<10 ²	S
BEŞK8	2015	S	<3	<10 ²	S
BEŞK9	2015	S	1,1x10 ¹	<10 ²	S
BEŞK10	2015	S	<3	<10 ²	S

(¹)S:Standartlara uygun(0/g-ml)

(²)TE: Tespit edildi.

Çizelge 5.2’de görüldüğü gibi Beşiktaş ilçesinden alınan 10 numunenin 2 tanesinde (%20) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. 3 tanesinde (% 30) *E. coli* taşıdığı tespit edilirken bunların değerleri $1,1 \times 10^1$ - $2,8 \times 10^2$ EMS/g arasında değişmektedir; diğer pasta örneklerinde *E. coli* sayısının saptama sınırının altında olduğu belirlenmiştir. Pastaların %50’si Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada pasta örneklerinin %30’unda *E. coli*’nin bulunması, bu ürünlere fekal bir bulaşmanın söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum Beşiktaş halk sağlığı açısından olumsuz bulunmuştur.

Çizelge 5.3 Sarıyer ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
SARYR1	2015	S ⁽¹⁾	<3	<10 ²	S
SARYR2	2015	S	<3	<10 ²	S
SARYR3	2015	S	<3	<10 ²	S
SARYR4	2015	TE ⁽²⁾	<3	<10 ²	S
SARYR5	2015	S	<3	<10 ²	S
SARYR6	2015	S	<3	<10 ²	S
SARYR7	2015	S	<3	<10 ²	S
SARYR8	2015	S	<3	<10 ²	S
SARYR9	2015	S	$2,7 \times 10^1$	<10 ²	S
SARYR10	2015	S	$2,9 \times 10^2$	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE: Tespit edildi.

Sarıyer ilçesinden alınan 10 numunenin 2 tanesinde (%20) *E. coli* değeri tespit edildiği Çizelge 5.3’de görülmektedir. Bunun değerleri $2,5 \times 10^1$ - $2,7 \times 10^2$ EMS/g olarak bulunmuştur. Numunelerin 1 tanesinde (%10) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. 7 numunenin (%70) analiz edilen mikroorganizmalar açısından Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5.4 Beyoğlu ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
BEYĞL1	2015	S ⁽¹⁾	<3	<10 ²	S
BEYĞL2	2015	S	<3	<10 ²	S
BEYĞL3	2015	S	<3	<10 ²	S
BEYĞL4	2015	S	5,3x10 ²	<10 ²	S
BEYĞL5	2015	TE ⁽²⁾	<3	<10 ²	S
BEYĞL6	2015	S	9,3x10 ¹	<10 ²	S
BEYĞL7	2015	S	<3	<10 ²	S
BEYĞL8	2015	S	<3	<10 ²	S
BEYĞL9	2015	S	<3	6,5x10 ³	S
BEYĞL10	2015	S	<3	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE:Tespit edildi

Çizelge 5.4'te Beyoğlu ilçesi pasta örneklerinin mikrobiyolojik özellikleri verilmiştir. Beyoğlu ilçesinden alınan 10 numunenin 2 tanesinde (% 20) *E. coli* tespit edilmiş olup düzeyleri 5x10²-9,5x10¹EMS/g olarak bulunmuştur. Ayrıca 1 tanesinde (%10) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. Örneklerin 1'inde (%10) *S.aureus'un*, saptama sınırının üstünde olduğu belirlenmiştir. *Salmonella* spp. numunelerde tespit edilmemiştir. Numunelerin %60'ında analiz edilen mikroorganizmalar açısından olumsuzluk görülmemiştir.

Çizelge 5.5 Esenler ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
ESNLR1	2015	S ⁽¹⁾	4,6x10 ²	<10 ²	S
ESNLR2	2015	S	<3	<10 ²	S
ESNLR3	2015	S	4,6x10 ¹	<10 ²	S
ESNLR4	2015	TE ⁽²⁾	<3	<10 ²	S
ESNLR5	2015	TE	<3	<10 ²	S
ESNLR6	2015	S	<3	<10 ²	TE
ESNLR7	2015	TE	<3	<10 ²	S
ESNLR8	2015	S	<3	<10 ²	S
ESNLR9	2015	S	<3	<10 ²	S
ESNLR10	2015	S	<3	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE: Tespit edildi

Çizelge 5.5’de Esenler ilçesinden alınan 10 numunedan 3 tanesinde (% 30) *L. monocytogenes*, 2 tanesinde (%20) *E. coli* tespit edildiği görülmektedir. Bulunan *E.coli* değerleri 4,6x10² ve 4,6x10¹ EMS/g’dir. 1 tanesinde (% 10) *Salmonella* spp.’a rastlanılmıştır. Sonuç olarak Esenler ilçesinin numunelerin %60’ının Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uymadığı belirlenmiştir. Bu durum Esenler halkı sağlığı için riskli bir durum olduğunu göstermektedir. Esenler ilçesinde bulunan terminal birçok insan için uğrak yer olmuştur. Bu durumun daha çok bulaşmanın olmasına sebep olduğu öngörülmüştür. Esenler çok fazla göç alan ilçe olmasından dolayı çok çeşitli kültürler bulunmakta ve bunların temizlik anlayışları farklı olduğu düşünülmektedir. Bu durumun gıdalarada yansıdığı düşünülmektedir.

Çizelge 5.6 Avcılar ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
AVC1	2015	S ⁽¹⁾	<3	1,3x10 ⁴	S
AVC2	2015	S	<3	<10 ²	S
AVC3	2015	S	4,3x10 ¹	<10 ²	S
AVC4	2015	S	<3	<10 ²	S
AVC5	2015	TE ⁽²⁾	<3	<10 ²	S
AVC6	2015	S	<3	<10 ²	S
AVC7	2015	S	1,1x10 ¹	8,4x10 ⁴	S
AVC8	2015	S	<3	<10 ²	S
AVC9	2015	S	<3	<10 ²	S
AVC10	2015	S	<3	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE: Tespit edildi

Avcılar ilçesinden alınan 10 numuneden 2 tanesinde (%20) *E. coli* tespit edilmiş olup değerleri 1,1x10¹- 4,3x10¹ EMS/g olduğu ve 2 tanesinde (%20) *S. aureus* tespit edildiği Çizelge 5.6'da görülmektedir. Bunun değerleride 1,3x10⁴ ve 8,4x10⁴ kob/g olarak tespit edilmiştir. Örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp.'a rastlanılmamış, ancak 1 tanesinde (%10) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. İstanbul'da hem *E. coli* hemde *S. aureus* bulunan tek ilçedir.

5.3 Anadolu Yakası Mikrobiyolojik Analiz Numune Sonuçları Değerlendirilmesi

Anadolu yakasından Ataşehir, Pendik, Üsküdar, Ümraniye, Maltepe ilçelerinden alınan numunelerin sonuçları aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.

Çizelge 5.7 Ataşehir ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
ATAŞHR1	2015	S ⁽¹⁾	<3	<10 ²	S
ATAŞHR2	2015	S	<3	<10 ²	S
ATAŞHR3	2015	S	<3	<10 ²	S
ATAŞHR4	2015	S	<3	<10 ²	S
ATAŞHR5	2015	S	<3	<10 ²	S
ATAŞHR6	2015	S	4,6x10 ²	<10 ²	S
ATAŞHR7	2015	S	<3	<10 ²	S
ATAŞHR8	2015	S	<3	<10 ²	S
ATAŞHR9	2015	S	<3	<10 ²	S
ATAŞHR10	2015	S	1,1x10 ¹	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE:Tespit edildi

Çizelge 5.7’de, Ataşehir ilçesinden alınan 10 numunenin 2’sinde (% 20) *E. coli* tespit edilerek % 80’inin Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu tespit edilmiştir. Diğer numunelerde *Salmonella*, *L. monocytogenes*, *S. aureus*’a rastlanılmamıştır.

Çizelge 5.8 Pendik ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
PNDK1	2015	S ⁽¹⁾	<3	<10 ²	S
PNDK2	2015	S	<3	<10 ²	S
PNDK3	2015	S	<3	<10 ²	S
PNDK4	2015	S	<3	<10 ²	S
PNDK5	2015	S	<3	<10 ²	S
PNDK6	2015	TE ⁽²⁾	<3	<10 ²	S
PNDK7	2015	S	<3	<10 ²	S
PNDK8	2015	S	<3	<10 ²	S
PNDK9	2015	S	<3	<10 ²	S
PNDK10	2015	S	<3	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE:Tespit edildi.

Pendik ilçesinden alınan 10 numuneden 1 tanesinden (%10) *L. monocytogenes* bulunmuştur. Diğer numunelerde *Salmonella*, *E. coli*, *S. aureus* a rastlanılmadığı Çizelge 5.8’de belirtilmiştir. Numunelerin %90’ının Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.9 Üsküdar ilçesindeki mikrobiyolojik analiz numune sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
ÜSKDR1	2015	S ⁽¹⁾	<3	<10 ²	S
ÜSKDR2	2015	S	<3	<10 ²	S
ÜSKDR3	2015	S	<3	<10 ²	S
ÜSKDR4	2015	TE ⁽²⁾	<3	<10 ²	S
ÜSKDR5	2015	S	4,3x10 ¹	<10 ²	S
ÜSKDR6	2015	TE	<3	<10 ²	S
ÜSKDR7	2015	S	<3	1,9x10 ³	S
ÜSKDR8	2015	S	<3	<10 ²	S
ÜSKDR9	2015	S	<3	<10 ²	TE
ÜSKDR10	2015	S	2,4x10 ²	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE:Tespit edildi.

Çizelge 5.9’da Üsküdar ilçesinden alınan 10 numuneden 2 tanesinde (% 20) *L. monocytogenes*, 1 tanesinde (% 10) *Salmonella*,1 tanesinde (% 10) *S. aureus*,2 tanesinde (%20) *E. coli* bulunduğu gösterilmiştir. Numunelerin % 60’ının Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olmadığı tespit edilmiştir. % 40’lık kısmında uygunsuzluk tespit edilmemiş olup bu durumun ciddi anlamda Üsküdar halkı için tehlikeli bir durum oluşturduğu düşünülmektedir. *Salmonella*’nın bulunması demek; uygun olarak pişirilme işlemine tabi tutulmadan tüketilen bazı yiyeceklerin, çiğ et ile temas etmesi sonucunda çapraz bulaştırma nedeniyle bulaşması demektir ve buradan da insanlara bulaşma ihtimali bulunmaktadır. Mutfak hijyen kurallarına uyulduğu takdirde gıdadan *Salmonella* mikroorganizmasının bulaşma riski ortadan kalkacağı düşünülmektedir.

Çizelge 5.10 Ümraniye ilçesi mikrobiyolojik analiz numune sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
ÜMRNY1	2015	S ⁽¹⁾	<3	<10 ²	S
ÜMRNY2	2015	S	<3	<10 ²	S
ÜMRNY3	2015	TE ⁽²⁾	<3	<10 ²	S
ÜMRNY4	2015	TE	<3	<10 ²	S
ÜMRNY5	2015	S	1,1x10 ¹	<10 ²	S
ÜMRNY6	2015	S	9,3x10 ¹	<10 ²	S
ÜMRNY7	2015	S	<3	<10 ²	S
ÜMRNY8	2015	S	<3	<10 ²	S
ÜMRNY9	2015	S	<3	<10 ²	S
ÜMRNY10	2015	S	<3	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE:Tespit edildi.

Çizelge 5.10 da Ümraniye ilçesinden alınan 10 örneğin 2 tanesinde (%20) *L. Monocytogenes*, 2 tanesinde (% 20) *E. coli* tespit edilmiş olduğu değerleri 1,1x10¹ ve 9,3x10¹ EMS/g olduğu gösterilmiştir. Numunelerin %60'ı Türk Gıda Kodeksine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.11 Maltepe ilçesi numune mikrobiyolojik analiz sonuçları

NUMUNE	YIL	<i>L.monocytogenes</i> Var/Yok	<i>E. coli</i> (EMS/g)	<i>S. aureus</i> (kob/g)	<i>Salmonella</i> Var/Yok
MALTP1	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP2	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP3	2015	S	8,1x10 ¹	<10 ²	S
MALTP4	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP5	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP6	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP7	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP8	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP9	2015	S	<3	<10 ²	S
MALTP10	2015	S	<3	<10 ²	S

⁽¹⁾S:Standartlara uygun(0/g-ml)

⁽²⁾TE:Tespit edildi.

Maltepe ilçesinden alınan 10 numuneden 1 tanesinde *E. coli* tespit edilmiş olup değeri 8,1x10¹ EMS/g dir. Analiz edilen numunelerin %90'ının Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olduğu Çizelge 5.11'den anlaşılmaktadır.

5.4 *E.coli* Sayımı Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 5.12 EMS yöntemi ile pasta örneklerinde *E. coli* tespit edilen pasta sayısı (adet) ve olumsuz ortalama miktarları(EMS/g)

BÖLGELER	ÖRNEK SAYISI	<i>E. coli</i> Olumsuz Numune			
		VAR (adet)	Minimum miktarı (EMS/g)	Ortalama Miktarı (EMS/g)	Maksimum miktarı (EMS/g)
Beşiktaş	10	3	1,1x10 ¹	8,3x10 ¹	2,1x10 ²
Avcılar	10	2	1,1x10 ¹	2,7x10 ¹	4,3x10 ¹
Sarıyer	10	2	2,7x10 ¹	15,85x10 ¹	2,9x10 ²
Beyoğlu	10	2	5,3x10 ²	31,15x10 ¹	9,3x10 ¹
Esenler	10	2	4,6x10 ¹	25,3x10 ¹	4,6x10 ²
Üsküdar	10	2	4,3x10 ¹	14,15x10 ¹	2,4x10 ²
Ümraniye	10	2	1,1x10 ¹	5,2x10 ¹	9,3x10 ¹
Maltepe	10	1	8,1x10 ¹	8,1x10 ¹	8,1x10 ¹
Ataşehir	10	2	1,1x10 ¹	23,55x10 ¹	4,6x10 ²
Pendik	10	0	S*	S	S
Toplam	100	18	77,1	14,92.10¹	218,8

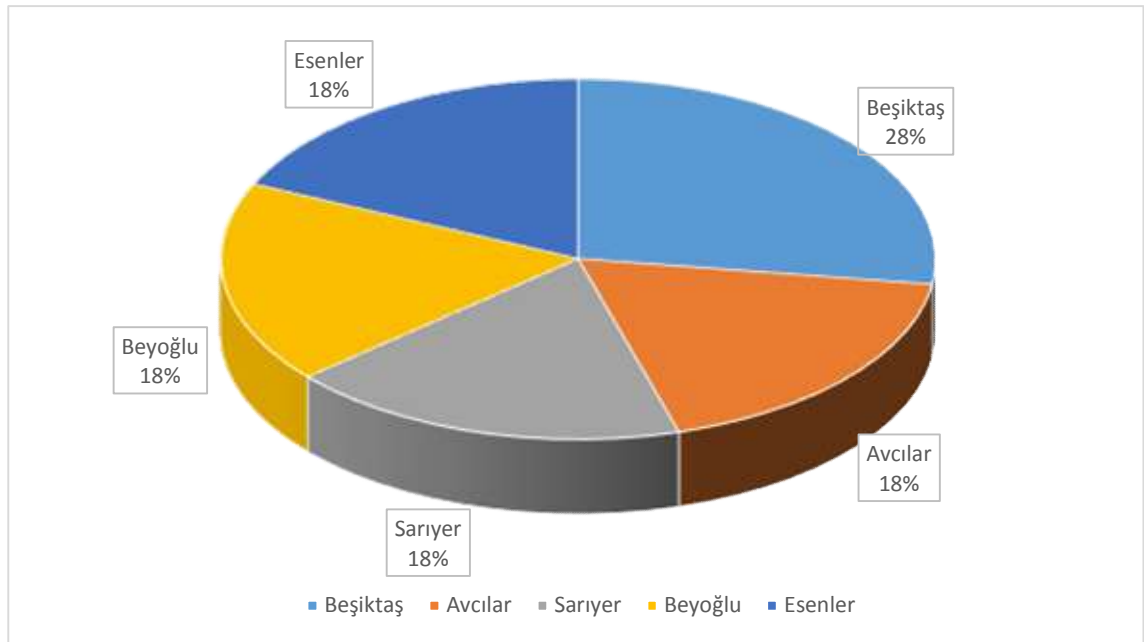
S*:Standartlara uygun

İncelenen 100 pasta örneğinin 18 tanesinde (%18) *E. coli* tespit edilmiştir. Olumsuz numunelerin ortalama miktarı 14,92x10¹ EMS/g dir.

Can ve Yalçın (2011) tarafından Mersin’de yapılan bir çalışmada; 50 adet yaş pasta örneğinin 4 tanesinde (%8) ise *E. coli* tespit edildiği, mikroorganizma sayısının 9-21 kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir [80]. Bizim sonuçlarımız Can ve Yalçın tarafından yapılan araştırmalardan yüksek çıkmıştır.

Adana ilinde, Var ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada, 150 adet yaş pasta örneği incelenmiş, %81,4’ünde *E. coli* bulunduğu tespit edilmiştir [76]. Var ve ark. Tarafından bulunan değerlerin çalışmamız sonucu ortaya çıkan değerlerden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meydana gelen bu farklılıkların birçok sebepten ileri geldiği düşünülebilir. Bunlara örnek olarak; numunelerin temin edildiği coğrafi bölgelerin farklılıkları, örneklerin farklı kaynaklardan toplanmış olması, mevsimsel değişiklikler, kullanılan materyalin veya yöntemin farklılığı, yetersiz pastörizasyon uygulanmış materyalin kullanılması; hayvansal kaynaklı olduğu dikkate alındığı takdirde, hayvanın cinsi, beslenme şekli, yaşı ve cinsiyeti gibi etkenler verilebilir.

Evren (2006), Samsun'daki pastanelerden aldığı 34 pasta örneği üzerindeki incelemesinde, 17 adet kakaolu kremalı pastada ortalama $1,1 \times 10^3$ kob/g *E. coli*; geriye kalan 17 adet meyveli kremalı pastada ise ortalama $2,0 \times 10^3$ kob/g *E. coli* tespit etmiştir [78]. Toplamda 34 pasta örneğinde ortalama $15,50 \times 10^2$ kob/g tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda 100 pasta örneğinde 18 tanesinde $14,92 \times 10^2$ EMS/g düzeyinde *E. coli* tespit edilmiştir. Garcia ve arkadaşları tarafından İspanya'da yapılan ve yaş pastaların mikrobiyolojik kalitesinin incelendiği araştırmada toplam 311 örnek alınmış; bunların 10'unda *E. coli* (%3,2) tespit edilmiştir [81]. Bu, bizim bulduğumuz orandan düşük bir orandır. Tabak Ankara'da yaptığı çalışmada, 30 adet kremalı ve çikolatalı yaş pasta örneğini incelemiştir. Örneklerinde *E. coli* sadece kremalı olan yaş pastaların %33,3 oranında tespit edilmiştir. Tabak'ın bulmuş olduğu değerler bizim bulmuş değerden yüksek çıkmıştır [35].

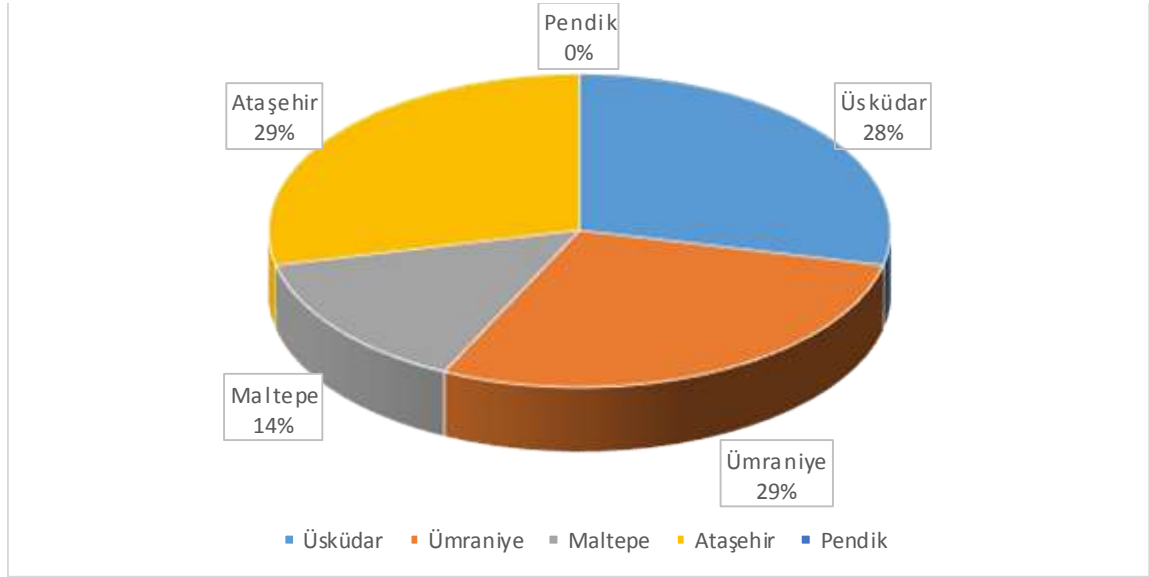


Şekil 5.2 Avrupa yakasında *E. coli* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Dış kaynaklı patojenler olan *E. coli*'nin miktarını belirlemek için çalışmamızda EMS yöntemi kullanılmıştır. İstanbul ilinin on ilçesinden toplanan örneklerde saptanan *E. coli* sayısı Çizelge 5.12'de verilmiştir. İstanbul ilinde yapılan analiz sonuçlarında, toplanan 100 örneğin 18 tanesinde *E. coli* olduğu tespit edilmiştir. İlçeler içerisinde adet olarak en çok Beşiktaş ilçesinde *E. coli* tespit edilmiştir. Hiç *E. coli* tespit edilmeyen ilçe Pendik ilçesidir. *E. coli*'nin olumsuz çıktığı numunelerin *E. coli* miktarı ortalaması sırasıyla en

çok Beyoğlu $31,15 \times 10^1$ EMS/g, Esenler $25,3 \times 10^1$ EMS/g, Ataşehir $23,55 \times 10^1$ EMS/g olarak bulunmuştur.

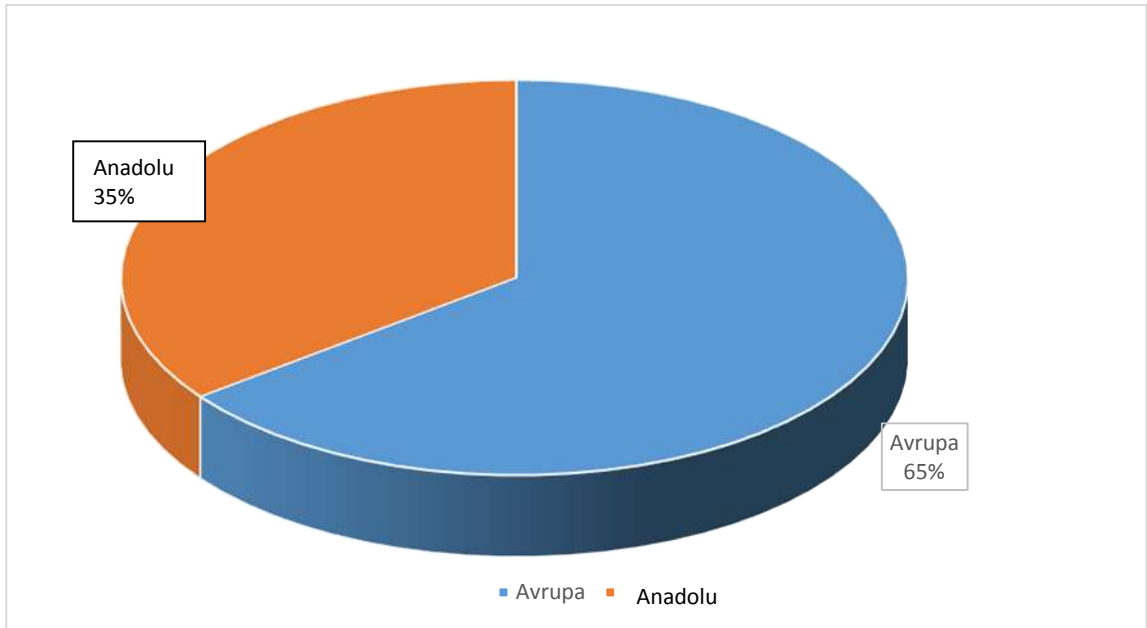
Avrupa yakasından alınan 50 numuneden 11 tanesinde *E. coli* tespit edilmiş olup 39 tanesinde tespit edilmemiştir. $1,1 \times 10^1$ - $5,3 \times 10^2$ EMS/g arasında bulunan değerler değişmektedir. Şekil 5.2’de Beşiktaş ilçesinde % 28, diğer ilçelerde % 18 oranında *E. coli* tespit edildiği görülmektedir.



Şekil 5.3 Anadolu yakasında *E. coli* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Üsküdar, %14 Maltepe ilçesinde *E. coli* tespit edilmiştir. Pendik ilçesinde hiç *E. coli*’ye rastlanılmadığı Şekil 5.3’de görülmektedir. Örneklerde *E. coli* tespit edilen pasta sayısına göre bakıldığında, en çok pasta Beşiktaş ilçesindedir. Maltepe ve Ataşehir ilçelerinde ortalamanın altında *E. coli* tespit edilmişken, diğer yedi ilçede ortalama sayıda pastada *E. coli* tespit edilmiştir. 10 ilçeyi kıyasladığımızda Beşiktaş, İstanbul’un geçiş yeri olması dikkat çekmektedir. İş merkezlerinden ve geçiş yeri özelliğinden dolayı hafta içi gündüz nüfusu oldukça artan Beşiktaş ilçesinde, bu hızlı döngünün, İstanbulun en lüks-elit ilçelerinden biri olmasına rağmen, hijyen kurallarına yeteri kadar riayet edilmemesine sebep olduğu değerlendirilmektedir. İstanbulun lüks-elitlik olarak ortalama semtlerinden biri olan Maltepe’de bir *E. coli* tespit edilen pasta bulunması ve yine miktarlarında, lüks-elitlik olarak ortalamanın altında olan semtlerinden biri olan Pendik’te hiç *E. coli* tespit edilen pasta bulunmaması dikkat çekmektedir. Bu ilçelere

çok fazla semt dışından insan (iş ve gezi amaçlı) gelmemesi, daha oturmuş ve yerleşik bir gıda hijyen durumunun olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.4 Avrupa ve Anadolu yakasında *E. coli* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Tespit edilen *E. coli*'nin %35'i Avrupa yakasında, %65'i Anadolu yakasında tespit edilmiş olduğu Şekil 5.4'de görülmektedir.

5.5 *S.aureus* Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

S. aureus bulaşması genellikle kremalardan kaynaklanır. Çünkü kontaminasyon en fazla bu ingrediyenden kaynaklanır. Krema soğutulurken ya da işlenirken insan vücuduyla direkt temas gerçekleşebilir. İnsanların yarısında mukoza tabakasında bu mikroorganizma bulunmaktadır. Bu yüzden kremalı pastalar *S.aureus* açısından riskli bir konumdadır. 10 °C'de bile toksin üretebilen bir mikroorganizma olduğu unutulmamalı ve pastaların yapım aşamasında kullanılan maddelerin soğuk zincirinin kırılmadan durmasına özen gösterilmelidir [35].

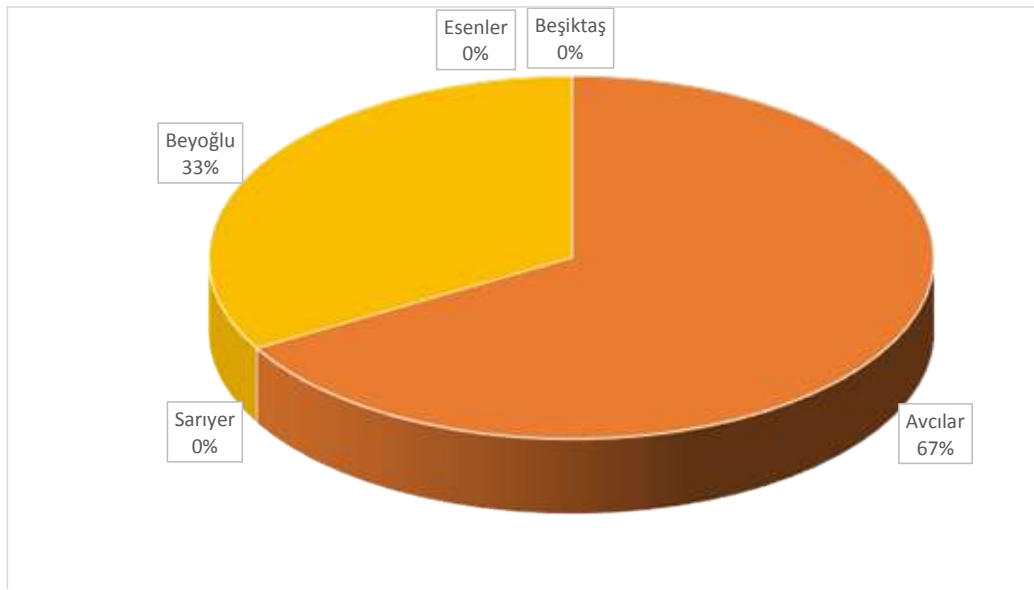
Çizelge 5.13: 25 g örnekte belirlenen *S.aureus* miktarları ve 10 örnek üzerinden % değeri

BÖLGELER	ÖRNEK SAYISI	<i>S.aureus</i> Olumsuz Numune			
		VAR (adet)	Minumum Miktarı(kob/g)	Ortalama Miktarı(kob/g)	Maksimum Miktarı(kob/g)
Beşiktaş	10	0	S*	S	S
Avcılar	10	2	1,3x10 ⁴	4,85x10 ⁴	4,3x10 ⁴
Sarıyer	10	0	S	S	S
Beyoğlu	10	1	6,5x10 ³	6,5x10 ³	6,5x10 ³
Esenler	10	0	S	S	S
Üsküdar	10	1	1,9x10 ³	1,9x10 ³	1,9x10 ³
Ümraniye	10	0	S	S	S
Maltepe	10	0	S	S	S
Ataşehir	10	0	S	S	S
Pendik	10	0	S	S	S
Toplam	100	4			

S*:Standartlara Uygun

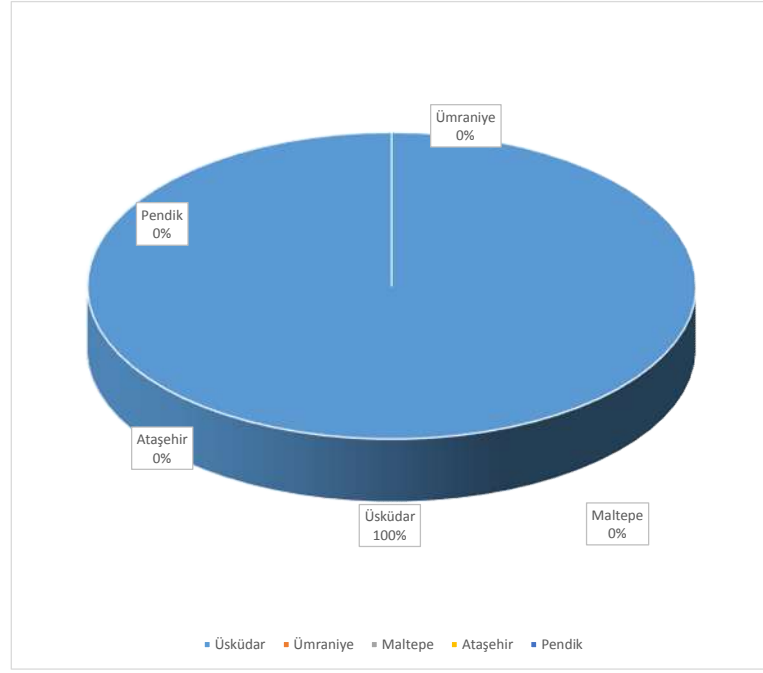
İstanbul'un 10 ilçesinden toplanan 100 numunenin 4 tanesinde *S.aureus* (%4) tespit edilmiştir. Avcılardaki numunelerin %20'inde, Beyoğlu'nun numunelerin %10'unda, Üsküdar'daki numunelerin %10'unda *S.aureus* tespit edildiği Çizelge 5.13'de gösterilmiştir. Sonuçlar *E. coli*'ye göre çok korkutucu değildir. Mersin'de Can ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptığı çalışmada ise, yaş pastaların %40'ında *S. aureus* sayısı 10²kob/g seviyesinin üzerinde bulunmuştur[80]. Bizim çalıştığımız pastalarda bu kadar çok fazla pastada bu değerler tespit edilmemiştir. Var ve arkadaşlarının [76] Adana'da inceledikleri 150 adet yaş pasta örneğini %9,3'ünün *S. aureus* bulmuşlardır. Bizim çalışmamızdan yüksek bir oran bulunmuştur. İspanya'da Garcia ve arkadaşları yaptıkları bir araştırmada, 311 yaş pastanın 10 tanesinde (% 3,2) *S. aureus* tespit etmişlerdir [81]. Evren 2006 yılında Samsun da incelediği 34 örnek yaş pastaların hiçbirinde *S. aureus* tespit etmemiştir [78]. 1995 yılında Şili de Estefo ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada %2,6 örneğinde *S.aureus* tespit etmiştir [35]. Doğan ve arkadaşlarının 2001'de 81 pasta üzerinde yaptıkları analizlerde 35 tanesinde (%87,5) *S.aureus* tespit etmişlerdir[46]. Bizim bulmuş olduğumuz değer in çok üstünde bir değerle karşılaşmışlardır. 2001 yılında İrlanda'da FSAI (Food Safety Authority of Ireland) tarafından yapılan bir çalışmada, 527 adet dolgulu pasta örneği *S. aureus*

mikroorganizmalar yönünden incelenmiştir. Sonuçlar, *S. aureus* yönünden, 9 adet örnek (%1,71) yetersiz ($100 - <10^4$ kob/g) ve 1 adet örnek (%0,19) ise potansiyel tehlikeli ($<10^4$ kob/g) olarak değerlendirilmiştir [73]. Gündoğan ve ark.[74] Ankara'da 40 adet yaş pasta örneği incelemişlerdir. İncelenen 40 adet örneğin 35'inde (%87,5) ise $3,0 \times 10^1$ - $3,0 \times 10^4$ adet/g aralığında ise *S. aureus*'a rastlanmıştır. Buldukları oran Ankara halkının sağlık durumunu tehdit edici durumdadır. İtalya'da Viti ve arkadaşları 75 adet kremalı pasta örneğinin 10 tanesinde *S. aureus*'a (%13,3) rastlamışlardır [82].



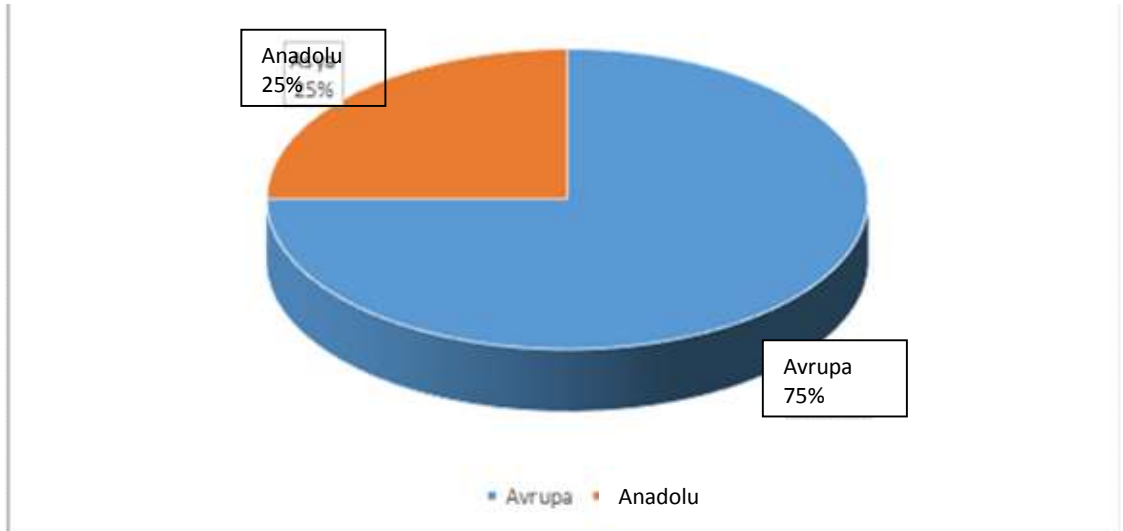
Şekil 5.5 Avrupa yakasında *S. aureus* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Şekil 5.5'te görüldüğü gibi, Avrupa yakasından alınan numunelerde Avcılar ve Beyoğlu ilçelerinde *S. Aureus* varlığına rastlanmıştır. Esenler, Beşiktaş ve Sarıyer ilçelerinde *S. aureus* bulunmamıştır.



Şekil 5.6 Anadolu yakasında *S.aureus* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Anadolu yakasından alınan 50 numunenin 1 tanesinde *S.aureus* tespit edilmiş olup bu Üsküdar ilçesinden toplanan örneklerde görülmüştür. Ümraniye, Ataşehir, Pendik ve Maltepe ilçelerinde *S.aureus*'a rastlanılmadığı Şekil 5.6'da görülmektedir.



Şekil 5.7 Avrupa-Anadolu yakasında *S.aureus* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Şekil 5.7'de görüldüğü gibi, İstanbul'un 5 ilçesi Avrupa'dan 5 ilçesi Anadolu'dan olmak üzere 10 ilçeden toplanan 100 pasta örneğinde tespit edilen *S.aureus*'un %75'i Avrupa yakasındaki örneklerde bulunmuştur Dolayısıyla, Avrupa yakası örneklerinin *S. aureus* bakımından riskli durumda olduğu anlaşılmaktadır.

5.6 *Salmonella* Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

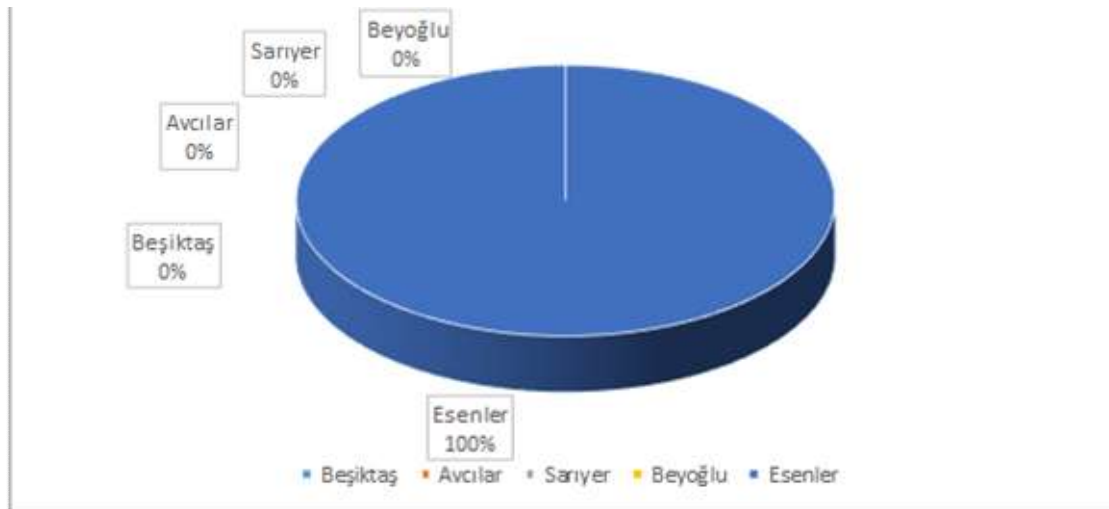
Salmonella'nın daha çok süt, yumurta, soya unu, hindistan cevizi ve benzeri ingrediye­yenlerden bulaştığı tahmin edilmektedir. Pişirme işlemi ile *Salmonella* hücreleri ölse bile, çiğ ve pişmiş gıdaların teması ya da pişirilmeyen ingrediye­yenler ile pastalara *Salmonella* bulaşması durumunun var olduğu düşünölmektedir. *Salmonella* özellikle un, süt, tereyağı, krema, peynir, fındık, hindistancevizi ve kurutulmuş meyveler gibi dolgu maddelerini içeren fırın ürünlerinde yapılan araştırmalarda bulunmuştur. Bu nedenle soğutulan dolgu maddelerinin direkt ya da dolaylı olarak çiğ ürünlerle temasından kaçınılması gerektiği düşünölmektedir [89]. *Salmonella*'ların az miktarda bulunması İstanbul çevresinde pasta üretimi esnasında kullanılan hammaddelerin kalitesinin çok fazla kötü olmadığı ve depolama şartlarının asgari şartlarının çok altında olmadığı düşünölmektedir.

Çizelge 5.14 25 g örnekte belirlenen *Salmonella* miktarları ve 10 örnek üzerinden % değeri

BÖLGELER	ÖRNEK SAYISI	<i>Salmonella</i>	
		VAR (adet)	%değeri (adet)
Beşiktaş	10	0	0
Avcılar	10	0	0
Sarıyer	10	0	0
Beyoğlu	10	0	0
Esenler	10	1	10
Üsküdar	10	1	10
Ümraniye	10	0	0
Maltepe	10	0	0
Ataşehir	10	0	0
Pendik	10	0	0
Toplam	100	2	%2

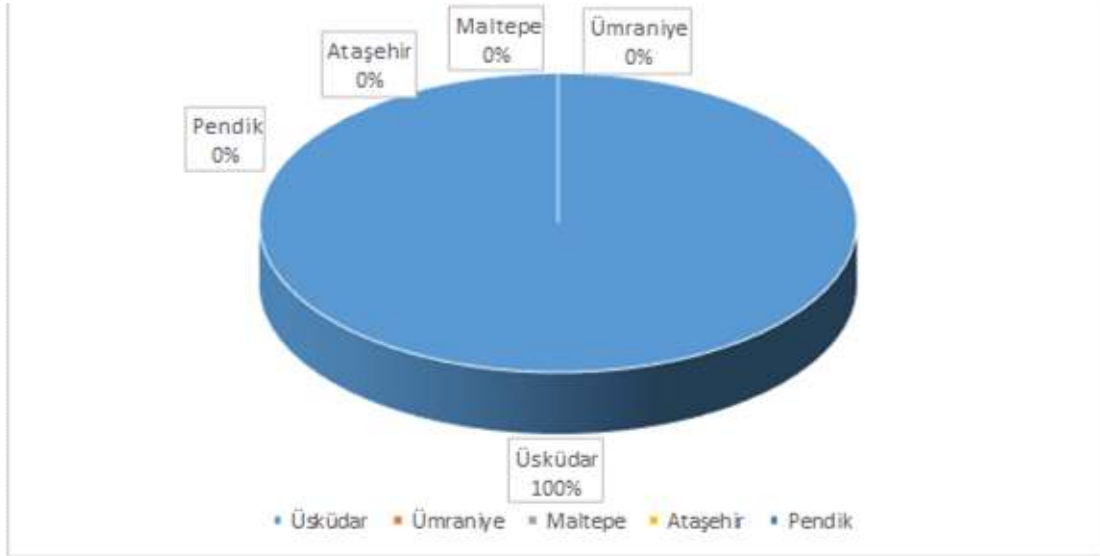
Çizelge 5.14'de göröldüğü gibi alınan 100 numuden 2 tanesinde (%2) *Salmonella* spp tespit edilmiştir. Esenler'den alınan numunelerden %10 numunede *Salmonella* tespit edilmiştir. Üsküdar ilçesinde de %10 değerinde *Salmonella* tespit edilmiştir. Pasta örneklerinin 25 g'da *Salmonella* bulunması Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygunluk göstermemiştir. Çalışmamıza benzer olarak Garcia ve arkadaşları,

araştırmaları sonucu yaş pastaların mikrobiyolojik kalitesini araştırmış ve 311 örnekten 2'sinde tanesinde *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir [81]. Yücel ve ark. (1993) yaptıkları çalışmada inceledikleri örneklerin %13'nde *Salmonella* tespit etmişlerdir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmadan daha yüksek bir oran çıkmıştır [70]. Ankara piyasasından topladığı yaş pastalarda Tabak'ın 1999 yılında yaptığı çalışmada örneklerin hiçbirinde *Salmonella* tespit etmemiştir [35]. Evren 2006 yılında Samsun da incelediği 34 örnek yaş pastaların hiçbirinde *Salmonella* tespit etmemişlerdir [78]. Bizim çalışmamızla farklılık içermektedir.



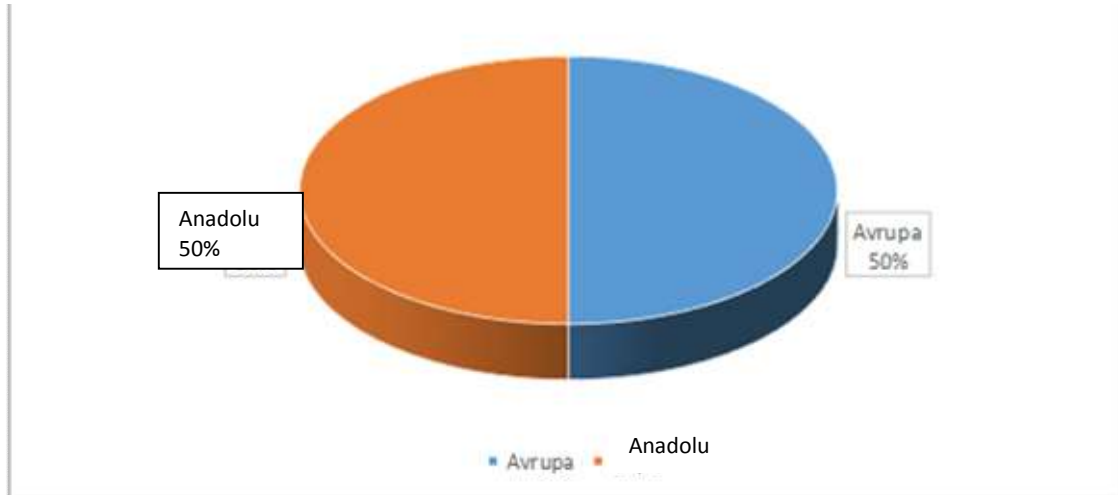
şekil 5.8 Avrupa yakasındaki *Salmonella* tespit edilen pasta örnekleri(%)

şekil 5.8'de görülmektedir ki Avrupa yakasındaki ilçelerden toplanan 50 numunede *Salmonella*'ya sadece Esenler'de rastlanmış, Beyoğlu, Beşiktaş, Avcılar ve Sarıyer ilçelerinde *Salmonella* bulunmamıştır.



Şekil 5.9 Anadolu yakasında *Salmonella* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Şekil 5.9'da Anadolu yakasından alınan 50 numunede *Salmonella*'ya Üsküdar ilçesinde rastgelindiği görülmektedir. Ümraniye, Ataşehir, Pendik ve Maltepe ilçelerinde *Salmonella*'ya rastlanılmamıştır.



Şekil 5.10 Avrupa-Anadolu yakasında *Salmonella* tespit edilen pasta örnekleri(%)

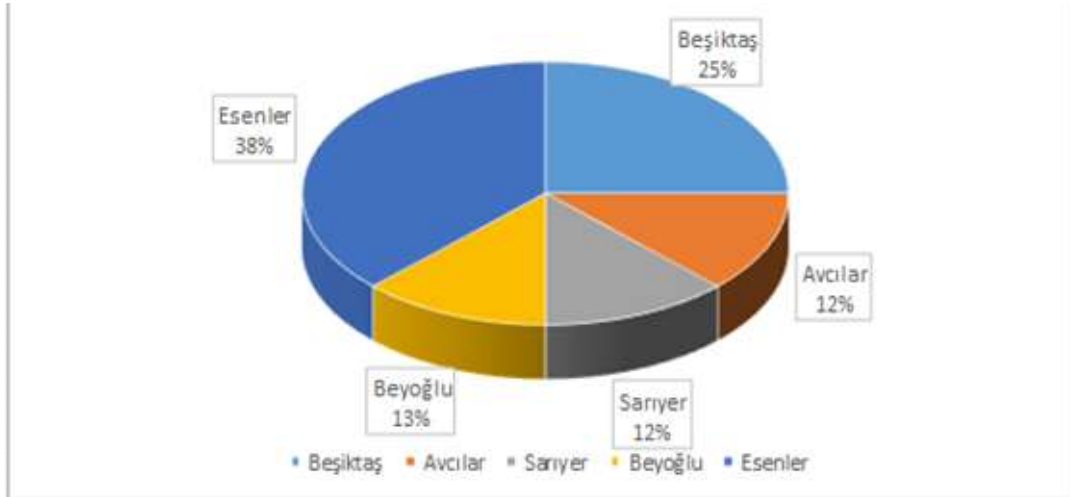
Şekil 5.10'da İstanbulun 5 ilçesi Avrupadan 5 ilçesi Anadolu'dan olmak üzere 10 ilçeden toplanan 100 örneğinde tespit edilen *Salmonella*'nın %50'si Avrupa yakasında tespit edilmiştir. %50'inde Anadolu yakasında tespit edilmiştir.

5.7 *Listeria monocytogenes* Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 5.15: 25 g örnekte belirlenen *Listeria monocytogenes* miktarları ve 10 örnek üzerinden % değeri

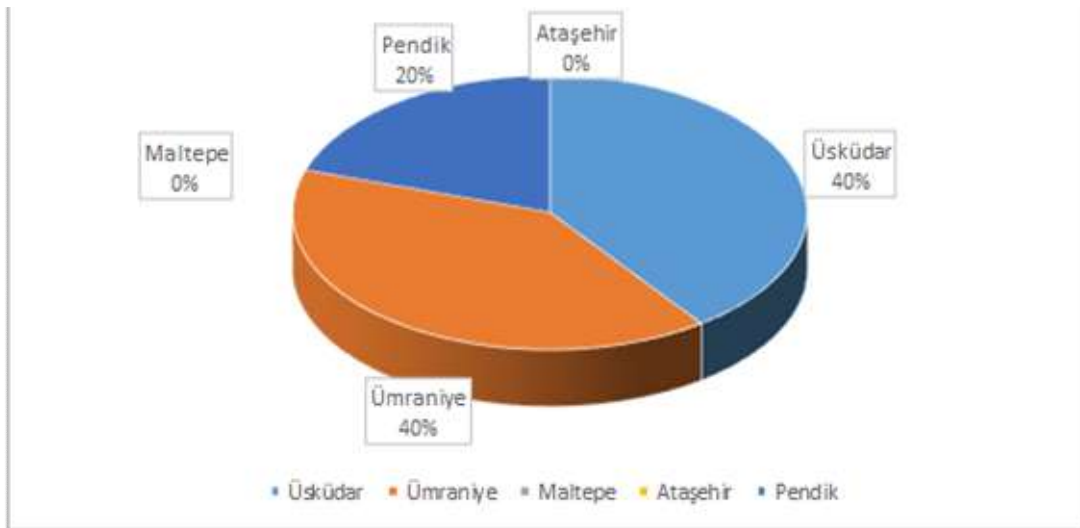
BÖLGELER	ÖRNEK SAYISI	<i>L.monocytogenes</i>	
		VAR (adet)	%değeri(adet)
Beşiktaş	10	2	20
Avcılar	10	1	10
Sarıyer	10	1	10
Beyoğlu	10	1	10
Esenler	10	3	30
Üsküdar	10	2	20
Ümraniye	10	2	20
Maltepe	10	0	0
Ataşehir	10	0	0
Pendik	10	1	10
Toplam	100	13	%13

Çizelge 5.15’de görüldüğü gibi İstanbul ilçelerinden toplanan 100 numunedan 13 tanesinde (%13) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. Krema, krem şanti gibi gıda maddelerini içeren pastalarda özellikle süt ile hazırlanmış olanlarda *Listeria monocytogenes* ve diğer süt kaynaklı patojenlerde bulunabileceği tahmin ediliyor. Ankara ilinde yapılan bir araştırmada, Şireli ve ark. 30 sade, 30 meyveli ve 30 çikolatalı olmak üzere toplamda 90 kremalı pasta örneği almıştır. Yapılan incelemişlerde, *L. monocytogenes* oranı sade kremalı pasta örneklerinde %3,3, meyveli kremalı pasta örneklerinde %3,3, toplamda ise *L. monocytogenes* %2,2 olarak tespit edilmiştir [80]. Bizim yaptığımız çalışmadan düşük çıkmıştır. Fransa’da yapılan bir araştırmada, Ferron ve Michard 300 kremalı pasta örneğini incelemiş, *Listeria* türleri oranı %21,7, *L. monocytogenes* oranı %13,7 olarak belirlenmiştir [83]. 2002 yılında Van da Sancak ve arkadaşlarının 50 adet kremalı pastada yapmış oldukları analizler sonucunda 8 tanesinde (%16) *Listeria monocytogenes* bulmuşlardır. Bizim saptadığımız değere paralel bulmuşlardır.



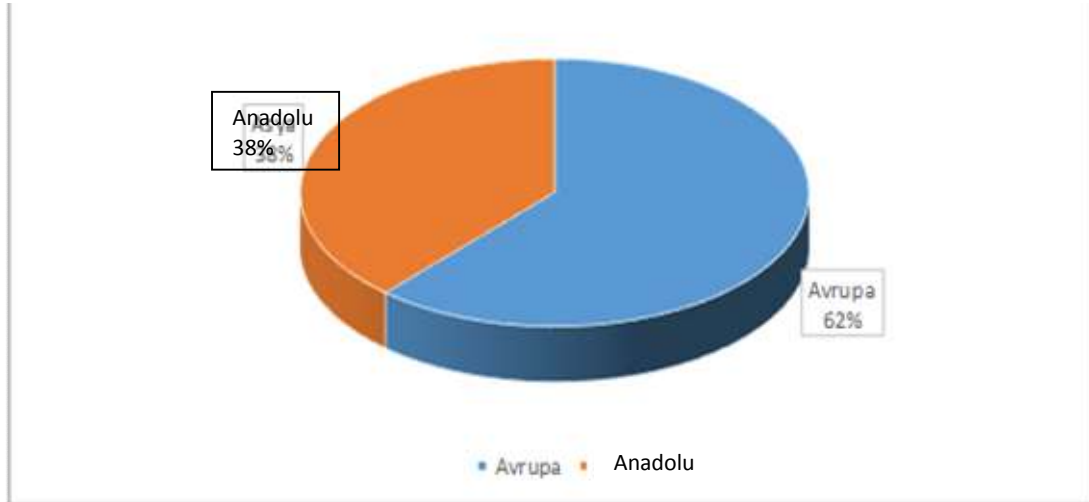
Şekil 5.11 Avrupa Yakasında *L. monocytogenes* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Şekil 5.11’de görüldüğü gibi, Avrupa yakasından toplanan 50 numunede *L. monocytogene* %38 Esenler, %25 Beşiktaş, %12 Avcılar, %12 Sarıyer ve %13 Beyoğlu ilçesinde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12 Anadolu yakasında *L. monocytogenes* tespit edilen pasta örnekleri (%)

Şekil 5.12’de görüldüğü gibi Anadolu yakasından toplanan 50 numunede *L. monocytogenes’e* %40 Üsküdar, %20 Pendik,%40 Ümraniye ilçesinde rastlanmıştır. Maltepe ve Ataşehir ilçesinde *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir.



Şekil 5.13 Avrupa-Anadolu yakasında *L. monocytogenes* tespit edilen pasta örnekleri(%)

Şekil 5.13’de görüldüğü gibi, *L. monocytogenes* tespit edilen örneklerin %62’si Avrupa, %38’i ise Anadolu yakasında yer almaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İstanbul ilinden toplanan 100 numunenin % 35'inde olumsuzluğa rastlanılmıştır. Olumsuz bulunan numunelerin 13 tanesinde *L. monocytogenes*, 2 tanesinde *Salmonella*, 17 tanesinde *E. coli*, 3 tanesinde *S. aureus*, 1 tanesinde hem *E. coli* hem de *S. aureus* tespit edilmiştir. *E. coli* tespit edilen numunelerin minimum değeri $1,1 \times 10^1$ EMS/g ve maksimum değeri $4,6 \times 10^2$ EMS/g olarak tespit edilmiştir. *S. aureus* tespit edilen numunelerin minimum değeri $6,5 \times 10^2$ kob/g ve maksimum değeri $4,3 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuştur.

- Toplanan pastalarda tespit edilen mikroorganizma miktarları yüksek çıkması, pasta örneklerinin hijyenik olmayan bir ortamda üretiminin yapıldığının, imalat yerlerinin, pastanelerin veya satış yerlerinin temiz olmadığının, hijyene yeterince dikkat etmediklerinin göstergesidir. Beğenilerek tüketilen pastaların, hijyen kurallarına riayet edilmeden üretildiği, saklandığı ve satıldığı sürece insan sağlığına ciddi etkilerinin olabileceği düşünülmektedir.
- Sonuçlar, satılan pastaların sağlık bakımından risk oluşturacağını ortaya koymaktadır. İstanbul yöresinde satışa sunulan yaş pastaların %35'nin Türk Gıda Kodeksine uygun olmamasının sebebi yeterli olmayan ısıtma işlemi ve pişmemiş krema kullanımıyla kontaminasyona önem verilmemesi olarak düşünülebilir. Hazırlanan bileşime ilave edilen çiğ süt ve kremayla beraber, meyvelerin hazır hale getirilmesi ve ilave edilmesi aşamasındaki işlemlerden bulaşmaların olduğu düşünülmektedir.
- Pastaların, insan sağlığına uygun olarak üretilmesi ve satılabilmesi için üretim aşamalarının bütün safhalarında gerekli olan üretim tekniklerinin ve "kritik

kontrol noktaları” sisteminin özenle uygulanmasının olumlu sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir.

- Pastaların üretimi esnasında, mevcut ortam koşullarının düzeltilmesi, üretim ve satışta çalışan personelin hijyen kurallarına riayet etmesinin sağlanması ve bu hususta etkin ve ciddi denetimlerin icra edilmesi, denetim sonrası denetçilerin uygun olmayan üretim yerlerini daha sık takibe alması insan sağlığı açısından önemli olarak değerlendirilmektedir.
- Hijyenik üretim konusunda üretim yerleri konu ile ilgili kuruluşlardan profesyonelce eğitim alarak, gıda çalışanlarını eğitmeleri, hijyenik üretim sorununun çözümü için gerekli bir işlemdir. Hızla yayılan ve ölümcül düzeylere ulaşabilen salgın kaynağından korunmak amacıyla tüketilen ürünlerin güvenilir ürünler olmasına dikkat edilmelidir.
- Pastörize edilmemiş sütler ve bu sütlerden yapılan diğer besin maddeleri tüketilmemelidir. Bütün bu bilgiler doğrultusunda üreticilerin ve satıcıların sanitasyon kurallarına uymaları gerekmektedir. Bu noktada gıda işletmecilerine büyük bir görev ve aynı zamanda vicdani bir sorumluluk da düşmektedir. Ayrıca tüketicilerin satın aldıkları gıda ürünlerin hijyeni konusunda bilinçlendirilmeleri gerekmektedir.
- Pastanın hazırlanma aşamasında önemli bir yer tutan kek kısmı, yüksek ısıl işleme maruz kalan bir ürünken, hazırlanma aşmasından sonra gerekli hijyenik tedbirlerin alınmadığı zaman kontamine olmakta ve insan sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir.
- Bu sonuçlar, alınan örneklerin yeterli hijyenik ortamlarda imalat yapılmadığına işaret ettiği gibi, fekal kontaminasyonun bulunma ihtimalini de oraya koymaktadır.
- Satış yerlerinde uygunsuz saklama sıcaklığı ile uzun depolama süresi hijyenik özelliklerini etkilediği yapılan çalışmalarda araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Bu sorun uygun şekilde temizlenmemiş ve dezenfekte edilmemiş pasta makinelerinin neden olduğu düşünülmektedir.

- Güvenli ve sağlıklı gıdalar için HACCP sisteminin gerekliliği kavranması ve bu yönde toplumdaki gıda üreticileri, tedarikçileri, dağıtıcıları, gıdalara ilişkin hususlarda yetkili yerler kişiler ve tüketiciler bilinçlendirilmeli ve HACCP sisteminin uygulanması yaygınlaştırılmalıdır.
- Halk sağlığını direkt olarak etkileyen gıdanın, bilinçli bir şekilde üretimi ve satışı, tüketimi konusunda, yetkili kurum ve kuruluşların, sivil toplum örgütlerinin halkın ve gıda üreticisi işletmelerin gerekli bilinç düzeyine ulaşmasını sağlamalıdır.
- Gıda alanında çalışan personelin bilgiler güncelleştirilmelidir. Kazanılmış yanlış iş alışkanlıklarını olumlu yönde değiştirmeye çalışılmalı, bununla ilgili eğitimler verilmelidir. Eğitimin konusunu; kişisel hijyen konuları, zaman ve sıcaklık kontrolü, personel hijyeni, çapraz bulaşma kaynakları ve patojenlerin besinlerde üremesine etki eden faktörler oluşturmalıdır.
- Gıda ile çalışan personelin işe alımında meslek liselerinin yiyecek içecek hizmetleri bölümü mezunu ya da en az lise ve dengi okul mezunu kişiler arasından seçimine dikkat edilmesinin gıda hijyenin sağlanmasında etken olacağı düşünülmektedir.
- İşyeri yöneticileri gıda mevzuatında yer alan gıda ve çalışanlar ile ilgili hususları dikkate almalı ve uygulamalıdır. Çalışanların hijyen eğitimi belgelerinin alınması yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Hijyen Eğitimi Yönetmeliği 5 Temmuz 2013 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Otel, motel, pansiyon gıda üretim satışı ve toplu tüketim yerlerinde, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından verilen hijyen belgelerini almaları gerekmektedir. Bu eğitimin, üretimden satış aşamasına kadar bütün çalışanlar tarafından alınması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

-
- [1] Demirer, M. A., (1988). Besin Hijyeni Genel Bölüm, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları Teksiri, Ankara.
- [2] Smith, J.P., Daifas, D.P., El-Khoury, W., Koukoutsis, J., El-Khoury, A. (2004). "Shelf Life and Safety Concerns of Bakery Products", Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 44(1)19-55.
- [3] Tekinşen, O. C., (2000), Süt Ürünleri Teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- [4] Anonim, (1985). Katkı Maddeleri, Pasta dergisi, 4, 22-24.
- [5] İnal, T., (1992). Besin Hijyeni Hayvansal Gıdaların Kontrolü, Final Ofset, İstanbul.
- [6] Karapınar, M., Gönül, Ş. A., (1999). Hububat Ve Hububat Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri, Gıda Mikrobiyolojisi, Mengi Tan Basımevi, 2. Baskı, 369-384, İzmir.
- [7] Özçelik, S., (2004). Gıda Mikrobiyolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Yayın No: 6, Ders Kitapları No: 6, 206, Isparta.
- [8] Yücel, A., İşgöz, B., Göçmen, D., Tiryakioğlu, Ö., (1992). "Bursa'da Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma", Uludağ Üniversitesi Derg., 9:91-98.
- [9] Guynot, M.E., Ramos, A.J., Sala, D., Sanchis, V., Man'n, S. (2002). "Combined Effects of Weak Acid Preservatives, pH And Water Activity on Growth of Eurotium Species on A Sponge Cake", International Journal of Food Microbiology, 6: 39-46.
- [10] Abellana, M., Sanchis, V., Ramos, A.J., (2001). "Effect of Water Activity and Temperature on Growth of Three *Penicillium* Species and *Aspergillus Flavus* on a Sponge Cake Analogue", International Journal of Food Microbiology, 71: 151-157.
- [11] WHO (1988), "Foodhol'ile Listeriosis", Report of a WHO Informal Working Group, Genova, 5-19.

- [12] Harvey, J. ve Gilmour, A. (1992). "Occurrence of *Listeria* Species in Raw Milk And Dairy Products Produced in Northern Ireland", Journal of Applied Bacteriology, 119-125.
- [13] Fleming, D. W., Cochi, S. L., MacDonald, K. L., Brondum, J., Hayes, P. S., Plikaytis, B. D. ve Reingold, A. L. (1985). "Pasteurized Milk as a Vehicle of Infection in an Outbreak of Listeriosis", New England Journal of Medicine, 312(7).404-407.
- [14] Anonim, (1999). Mikrobiyolojik Analiz Yöntemlerinde Yeni Yaklaşımlar, Hemakim Tıbbi Ürünler Yayını, İstanbul, 87.
- [15] Bergdoll, M.S. (1990). "Staphylococcal Food Poisoning, in Foodborne Diseases", Academic Press, 85-106, New York.
- [16] Kaferstein, F.K., Motarjemi, Y., Bettcher, D.W. (1997). "Foodborne Disease Control: A Transnational Challenge", Emerging infectious diseases,3(4): 503–510.
- [17] Anonim (2000). Foodborne Disease: A Focus for Health Education, World Health Organization, Geneva.
- [18] Bilici, S., Uyar, F.M., Beyhan, Y., Sağlam, F. (2006). Besin Güvenliği.
- [19] EU Food Law (2000). 24.
- [20] Wheeler, J.G. ve ark. (1999). "Study of Infectious Intestinal Disease (IID) in England: Rates in The Community, Presenting to General Practice and Reported to National Surveillance", Brit Med J,318 (7190); 1046-1055.
- [21] Collins, J.E. (1997), "Impact of Changing Consumer Lifestyles on The Emergence of and Reemergence of Foodborne Pathogens", Emerg Infect Dis, 3(4): 471–479.
- [22] Bas, M. (2004). Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP, I. Baskı, Ankara.
- [23] Moterjemi Y, Kaferstein F (1999). Food Safety, Hazard Analyses and Critical Control Point and The Increase in Foodborne Diseases: A Paradox. Food Control. No:10 325-333.
- [24] Tauxe, R.V. (1997). "Emerging Foodborne Disease, an Evolving Public Health Challenge", Emerging Infectious Diseases , 3(4): 425-434.
- [25] Parliamentary Office of Science and Technology (POST), Food poisoning (2003), Sayı 193;1-4.
- [26] Djuretic, T., Ryan, M.J., Wall, P.G. (1996). "The Cost of Inpatient Care for Acute Infectious Intestinal Disease in England from 1991 to 1994", CDR Review, 6: 78–80.
- [27] Bas, M. (2004). Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP, I. Baskı, Ankara.
- [28] Unusan, N. (2007). "Consumer Food Safety Knowledge and Practices in The Home in Turkey", Food Control, 18; 45-51.
- [29] FAO/WHO (2002). "Pan European Conference on Food Safety and Quality. February.<http://www.fao.org> (Erisim tarihi: 27 Şubat 2015).

- [30] Tokuc, B., Ekuklu, G., Berberoglu, U., Bilge, E. ve ark. (2009). "Knowledge, Attitudes and Self-Reported Practices of Food Service Staff Regarding Food Hygiene in Edirne Turkey", *Food Control*, (20) 565-568.
- [31] Konyalı, T. G. O. D. A. (2005). "Tekirdağ'da Tüketime Sunulan Yaş Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi", *JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(3), 215-220.
- [32] Atasever, M. (2000). "Besin İşyerlerinde: Hijyen, Besinlerin Hazırlanması ve Muafazası", *Y.Y.U. Vet. Fak. Dergisi*, 11:2.
- [33] Erol, İ. (1999). *Besin Hijyeni*, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- [34] Gürgün, V. (2000). *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları*, Sim Matbaacılık, Ankara, 96.
- [35] Tabak, R. (1999). *Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Kremalı ve Çikolatalı Pastaların Hijyenik Durumu Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- [36] Cathcart, W.H. (1951). *Baking And Bakery Products*. Chap. 26. In M.B. Jacobs (Ed.), *The Chemistry and Technology of Food and Food Products*. 2. Interscience Publishers.
- [37] Doğan, İ. S., (1998). "Factors Affecting Cookie Quality", *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 3(3):72-76.
- [38] Çelik, İ. ve Kotancılar, H. G., (1998). "Farklı Bileşimdeki Kabartma Tozlarının Kek Kalitesi Üzerine Etkisi", *Un Mamulleri Dünyası*, 6(5-6):5-13.
- [39] Köklü, G. ve Özer, M. S. (1999), "Pandispanya Yapımında Bazı Yüzey Aktif Maddelerin Kek Nitelikleri Üzerindeki Etkileri". *Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Cilt:19-2*, Adana.
- [40] Dağdelen, A. (2000). "Kek ve Kek Unu Formülasyonları", *Selçuk Üniv. Zir. Fak. Gıda Müh. Böl.*, Konya.
- [41] Turgut, H. (1998). "Yaş Pasta Üretimi ve Otomasyon", *Unlu Mamuller Teknolojisi*, 7(3):56-59.
- [42] Bennion, E. B. ve Bamford, G. S. T., (1997). *The Technology of Cake Making*, Chapman and Hall, London, 421.
- [43] Phillips, L. G., Haque, Z., Kinsella, J. E. (1987). A Method for the Measurement of Foam Formation and Stability. *Journal of Food Science*, 52(4), 1074-1077.
- [44] Tekinşen, O. C., (2000). *Süt Ürünleri Teknolojisi*, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 111.
- [45] Chapman, P. A., Wright, D. J., Higgins, R. (1993). Untreated Milk As A Source of Verotoxigenic *E. coli* O157. *Veterinary Record*, 133(7), 171-172.
- [46] Doğan, H. B., Çakır, İ., Keven, F., Coşansu, S., Kırıl, N., Dağır, T. İ. ve Halkman, A. K., (2001). "Çeşitli Gıdalarda Koliform, Fekal Koliform ve *E. coli* Varlığı", *Gıda Dergisi*, 26(2).

- [47] Çiçek, E., (2008). Ege Bölgesindeki Sığırların Süt ve Dışkı Örneklerinden *Escherichia coli* O157:H7 İzolasyonu ve Verotoksinlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Aydın.
- [48] Erol İ., (2007). "Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Pozitif Matbaacılık, Ankara;392.
- [49] Temelli, S., (2002). "Gıda Zehirlenmesine Neden Olan *E. coli* O157:H7 ve Önemi", Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med., 21: 133-138.
- [50] Anonim, (2008) "Provides basic information about *Escherichia coli* O157:H7", <http://www.cfsan.fda.gov/mow/chap15.html>, Erişim Tarihi: 10 Şubat 2016.
- [51] Ekici, K., İşleyici, Ö., ve Sağun, E. (2004). "Süt ve Süt Ürünlerinde *Listeria monocytogenes* Varlığı", Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 15(1), 97-101.
- [52] Farber, J.M. ve Peterkin P.I., (1991). "*Listeria monocytogenes*, a Food-Borne Pathogen", Microbiological Reviews., 55: 476-511.
- [53] Baysal, A., (2002). "Beslenme", Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 520.
- [54] Fuhr, F.R., (1962). "Cookie Spread-its Effects on Production and Quality", Bakers Dig. 36 (4), 56- 58.
- [55] Forsythe, S.J. ve Hayes, P.R., (1998). HACCP and Product Quality in Food Hygiene, Microbiology and HACCP, Aspen Publishers, 276-324.
- [56] Chen, H., Anantheswaran, R.C. ve Knabel, S.J., (2002). "Effect of Rapid Cooling of Shell Eggs on Microcrack Development, Penetration of *Salmonella* Enteritidis, and Egg Strength", Journal of Food Processing and Preservation 26:57-73.
- [57] Zeidler, G., (2002). "Processing and Packaging Shell Eggs. In: Commercial Chicken Meat and Egg Production", Academic Publishers, s.1143.
- [58] Linden, G. ve Lorient, D., (1999). "Egg products. In:New Ingredients in Food Processing", Woodhead Publishing, İngiltere.
- [59] Gast, R.K., (2005). Bacterial Infection of Eggs. In:Food Safety Control in The Poultry Industry,1-12.
- [60] Korel, F. ve Ergönül B., (2002). "Catering Sektöründe HACCP Sisteminin Uygulanması." Gıda Dünya Yayıncılık, 62-65.
- [61] Lorenz, K. J., ve Kulp, K., (1991). "Hand Book of Cereal Science and Technology", Marcel Dekker, Inc., A.B.D.
- [62] Giannou ve ark., (2003). "Quality and Safety Characteristics of Bread Made From Frozen Dough", Trends in Food Science and Technology,99-108.
- [63] Gümüş, T., Dağlıoğlu, D., Konyalı, A.M., (2005). "Tekirdağ'da Tüketime Sunulan Yaş Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesi", Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi,215-220.

- [64] Omurtag C. ve Gültekin C. (1976). "Denizli de Çiğ Halde Satılan Sütler Üzerinde Malta Humması Bakımından Yapılan Çalışmalar", *Ankara Üniversitesi*.
- [65] Alişarlı, M., (1997). Vermehrung von *Staphylococcus aureus* und Enterotoxinbildung in Türkischen Puddingspeisen, Inaug, Doktora Tezi, Zürih.
- [66] Pla, S., Moreno, P., Fagoago, F., Rodriguez, M.C., Garcia, M., Torregrosa, A., (1996). *Alimentaria*, 459-499.
- [67] Özer Ö., Özalp E., Açıkgöz M., Aytaç H., Ünal T., Ceran A. ve Burgu İ., (1968). "Ankara Pastanelerinde Satılan Yaş Pastaların Bakteriyolojik Nitelikleri Üzerine Araştırmalar", *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40,22-31.
- [68] Aran, N., (1988). "İstanbul Piyasasında Tüketilen Bazı Hazır Gıdaların Tüketici Sağlığı Yönünden Değerlendirilmesi", *Gıda Sanayi Dergisi Haziran sayısı*,36-42
- [69] Anonim, (1993). Ankara il Kontrol Laboratuvarı Müd. Araştırma Projeleri, Tarım ve Köy işleri Bak. Araştırmalar Genel Müd. Raporları, 141,143.
- [70] Yücel, A., İşgöz, B., Göçmen, D., Tiryakioğlu, Ö., (1992). "Bursa'da Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Bir Araştırma", *Ulud.Üniv.Zir.Fak.Derg.*, 9:91 98.
- [71] Erol İ., Sırıken B., Şireli U. T., Kısa Ö., Albay A., Gün H. ve Kaymaz Ş., (1996). "Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi", *AÜ Vet Fak Derg.*, 43: 413-420.
- [72] Akgün, S., Soyutemiz, E., Anar, Ş. ve Çıbık, R., (1997). "Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Niteliklerinin Saptanması", *Gıda*, 22 (6): 433-438.
- [73] Anonim, (2001). "Cakes and Pastries with Perihable Fillings and Toppings", 1st Quarter National Survey, Safety Food Authority of Ireland.
- [74] Gündoğan, N., Yücel, N., (2001). "Ankara'da Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması", *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14 (1) 33-38.
- [75] Alişarlı, M., Sancak, Y. C., Akkaya, L. ve Elibol, C., (2002). "Bazı Sütlü Tatlıların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi", *Turk J Vet Anim Sci.*, 26: 975-982.
- [76] Var, I., Erginkaya, Z., Kabak, B., (2003), "Adana Piyasasında Satılan Çeşitli Pastalarda Bazı Patojen Mikroorganizma ve Rop Sporu Varlığının Araştırılması", *Unlu Mamuller Teknolojisi*, 59,34-45.
- [77] Alişarlı, M., Sağun, E., Alemdar, S. ve Akkaya, L., (2003). "Kremalı Pastalarda *Staphylococcus aureus* Suşlarının Gelişme ve Enterotoksin Oluşturma Özellikleri Üzerine Etki Yapan Faktörler", *Turk J Vet Anim Sci.*, 26: 535-542.
- [78] Evren M., (2006). "Samsun Piyasasında Satışa Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Nitelikleri", *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs, Bolu.
- [79] Öksüztepe, G., Patır, B., Çalıcıoğlu, M., İlhak, İ., Dikici, A., (2010). "Elazığ'da Satılan Kremalı Pastalarda *E. coli* O157:H7'nin Varlığı", *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 307-311.

- [80] Can, Ö.P., Yalçın, H., (2011). "Mersin'de Tüketime Sunulan Kremalı Pastaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Değerlendirilmesi", Gıda Teknol Elektr Derg, 6(3): 42-8.
- [81] Viti, A., Marchi, G., 1990. *Industri, Alimentaria*, 29 (285), 757-759.
- [82] Pla, S., Moreno, P., Fagoaga, F., Rodriquez, M., Garcia, M., Torregrosa, A., (1996). "Bacteriological Control of Cakes in the Alcoi Health Area", *Alimentaria*, 2700, 51-53.
- [83] Ferron, P., 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.
- [84] FDA-BAM, (2002). "Enumeration of *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria", *Bacteriological Analytical Manual*, 4.
- [85] FDA-BAM, (2001). *Staphylococcus aureus Bacteriological Analytical Manual*, 2.
- [86] Öğüt, S., Polat, M., (2009). "Bazı Beş Yıldızlı Otellerde Hazırlanan Gıdaların Mikrobiyolojik Açıdan Değerlendirilmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi Yaşam Dergisi*, (2): 12-16.
- [87] Seow, J., Agoston, R., Phus, L., Yuk, H. (2012). "Microbiological Quality of Fresh Vegetables and Fruits Sold in Singapore", *Food Control*, 25: 39-44.
- [88] Yapar, F., (2006). "Parça Et ve Kıymalarda Erik Ekşisi, Nar Ekşisi ve Limon Tuzunun Antibakteriyel Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Adana.
- [89] Falirenhorst, R.B., Schulze, S.N., Harrigan. W.F., (1989). "Hygienic Problems of Whipped Cream Relating to Equipment", 4.3. 68-71.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Eda ÇALIŞKAN
Doğum Tarihi ve Yeri :Balıkesir 1986
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :edacaliskan2009@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y.Lisans	Gıda Mühendisliği	Yıldız Teknik Üniversitesi	2016
Lisans	Gıda Mühendisliği	Uludağ Üniversitesi	2009
Lise	Fen Bilimleri	Rahmi Kula Anadolu Lisesi	2004

