

**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ADLİ TIP ENSTİTÜSÜ
FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

DANIŞMAN: Yard. Doç. Dr. VECDET ÖZ

**YEMEK FABRİKALARINA AİT ÜRÜNLERİN ADLİ
MİKROBİYOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

(DOKTORA TEZİ)

ŞÜKRİYE KARADAYI

İSTANBUL 2011

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 5601

KISALTMALAR

TGK:	Türk Gıda Kodeksi
<i>E.coli</i> :	<i>Escherichia coli</i>
<i>S. aureus</i> :	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>B. cereus</i> :	<i>Bacillus cereus</i>
<i>L. monocyt.</i> :	<i>Listeria monocytogenes</i>
kob:	koloni oluşturan birim
EMS:	En Muhtemel Sayı
DSÖ:	Dünya Sağlık Örgütü
CAMP:	Christie, Atkinson, Munch- Peterson hemoliz deneyi
CDC:	Amerikan Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi
HACCP:	Hazard Analysis and Critical Control Point
PHLS:	Public Health Laboratory Service
FAO:	Food and Agriculture Organization
FDA:	Food and Drug Administration

TEŞEKKÜR

Kendisi ile çalışmaktan mutluluk duyduğum, bilgeliği ve tecrübesi ile her an yanımda olan, çalışmamın yürütülmesi ve yönlendirilmesinde desteğini esirgemeyen, tez danışmanı hocam Yard. Doç Dr. Vecdet Öz'e sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Adli Mikrobiyolojinin Türkiyede'ki gelişiminde emek veren ve tezin her aşamasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım değerli hocam Yard. Doç Dr. Hüseyin Çakan'a;

Tez izleme komitesinde yer alan ve değerli katkılarıyla bana yardımcı olan Adli Tıp Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Sermet Koç'a;

İ.Ü. Adli Tıp Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. İmdat Elmas'a ve Fen Bilimleri Anabilim dalı başkanı Prof. Dr. Salih Cengiz'e ve emeği geçen tüm Adli Tıp Enstitüsü öğretim üyeleri ve çalışanlarına;

Doktora programı sırasında her türlü destek ve katkılarını gördüğüm Refik Saydam Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürü Salih Büyükkaya'ya, Müdür Yardımcısı İkrım Cengiz'e, Mikrobiyoloji Bölüm şefleri Dr. Seher Baştürk ve Dr. Hülya Beyzadeoğlu'na;

Tezimin, laboratuvar aşamasında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen Biyolog arkadaşlarım Esra Güvengez, Arif Gümüş, Hatice Soslu ve Gıda Mühendisi arkadaşım Raziye Müdüroğlu'na, tüm meslektaşlarıma ve bütün Hıfzıssıhha Enstitüsü çalışanlarına;

Özellikle İngilizce çeviri konusunda yaptığı katkılardan dolayı Özlem Kolusayın'a;

Eğitim yaşantım boyunca olduğu gibi tezimin hazırlanması aşamasında da her türlü desteğini ve yardımını gördüğüm sevgili anne ve babama, eşim Beytullah Karadayı'ya, manevi olarak sevgisinden güç aldığım biricik oğlum Umut Başar Karadayı'ya;

teşekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Yemeklerin üretimi ve tüketimi önceleri sadece evlerde yapılmaktayken; hızlı şehirleşme ve artan sanayileşmeye bağlı olarak çalışan nüfusun artmış olması, gıda üretiminin ev dışında da yapılma zorunluluğunu doğurmuştur. Bu sebeple, hem ülkemizde hem de dünyanın pek çok yerinde, birçok özel ya da resmi kurumun hizmet aldığı, ucuz ve kolay ulaşılabilir yemek sunan, tüketime hazır gıda üreten yemek fabrikaları açılmıştır. Bu çalışmanın amacı, İstanbul'da tüketime sunulan çeşitli hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesinin dünyada kabul gören standardize tekniklerle incelenerek, bu yemeklerin adli bilimler ve halk sağlığı açısından risk değerlendirmesinin yapılmasıdır. Bunun yanı sıra, incelenen mikroorganizmalar bakımından elde edilen sonuçlara göre yemek firmalarının ve tüketicilerin dikkat etmesi gereken hususlar da göz önüne alınmıştır. Ayrıca, ülkemizde Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre kontrol edilen hazır yemeklerin ve üretildikleri firmaların kodekse uygunluklarının araştırılarak, mikrobiyolojik analizler ile ilgili önerilerde bulunulması hedeflenmiştir. Çalışmamızda 14 farklı hazır yemek firmasından elde edilmiş olan toplam 750 numune; koliform bakteri, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* gibi mikroorganizmalarının varlığı yönünden incelenmiştir.

Analizi yapılan 750 numunenin %2.4'ünde *E.coli* bulunmuştur. Araştırılan 709 numunenin %4.8'inde koliform bakteri saptanmıştır. İncelenen 718 örnekten %6.4'ünde *S. aureus* görülmüştür. *B. cereus* analizi yapılan 577 örneğin ise %2.25'inde bakteri saptanmıştır. İncelenen örneklerin hiçbirinde *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. bulunmamıştır. Koliform bakterinin, *E.coli*'nin ve *S. aureus*'un birlikte izole edildiği örnek gruplarını; çorbalar (%0.83), sebze yemekleri (%1), pilavlar (%1.45) ve salatalar (%5) oluşturmuştur. Çalışmamızda 14 yemek firmasının ürünleri mikrobiyolojik analizler bakımından değerlendirildiğinde, 7 firmanın Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne uygun olmayan ürünleri olduğu tespit edilmiştir.

Sonuçlar, hazır yemek firmalarında gerek üretim gerekse de dağıtım esnasında hijyenik koşullara yeterince dikkat edilmediğini ve dolayısıyla da hazır yemek firmaları tarafından üretilen yemeklerin hem halk sağlığı hem de adli bilimler bakımından bir tehlike oluşturma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir.

SUMMARY

Production and consumption of foods were just made at homes before but fast urbanization and increase in population connected to higher industrialization caused essentiality of nutrients' production out of homes. Thus; in our country and in many places at world, Ready to eat (RTE) food producing manufactures are opened which serve for cheap and easy reaching foods for many self-employed or official institutions. The aim of this thesis study is to examine the microbiological quality of some ready made foods which are consumed in Istanbul with standardized techniques accepted through worldwide, and to evaluate these foods in aspects of forensic sciences and public health in the name of their risks. Besides conditions that must be taken care by food firms and consumers are included according to the results gained from examined microorganisms. Also in our country; RTE foods controlled according to Turkish Food Code (TFC) Microbiological Criteria Declaration and consistence of producing firms to these criterias are searched and in the study offers about the microbiological analysis within consistence to codex of our country are aimed.

In our study we collected 750 samples from 14 different RTE manufactures; coliform bacteria, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* are examined according to the existence of microorganisms. In the analysis of 750 samples 2.4% E.coli, 4.8% coliform bacteria at 709 searched samples and 6.4% *S. aureus* within 718 searched samples are detected. *B. cereus* analysis applied 577 samples 2.25% bacteria were detected. Within all studied samples any of *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp were found. Sample groups including isolation of *E.coli* and *S. aureus* with coliform bacteria are detected in soups (0.83%), vegetable foods (1%), rice pilaws (1.45%) and salads (5%) in following ratios. When we evaluated microbiological profile of products of 14 RTE food firms we detected that 7 of them were not acceptable according to TFC criterias.

Our results point out that in RTE food firms even in production and in delivery, they did not obey the hygienic conditions and thus foods produced by RTE firms are potentially tend to danger not only in name of Public Health but also for Forensic Sciences.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. BESLENME	4
2.2. HAZIR YEMEK	4
2.2.1. Hazır Yemek Sistemi	5
2.2.2. Hazır Yemek Hizmeti Alan Kuruluşlar	5
2.2.3. Hazır Yemeklerin Sınıflandırılması	6
2.2.4. Hazır Yemek Fabrikalarında Hijyen	6
2.2.5. Hazır Yemek Sektöründe Çalışan Hijyeni ve Portör Muayenesi	7
2.2.6. Hazır Yemeklerde Kirliliğe Yol Açan Faktörler	8
2.2.6.1. <i>Biyolojik Kirlilik</i>	8
2.2.6.2. <i>Fiziksel Kirlilik</i>	9
2.2.6.3. <i>Kimyasal Kirlilik</i>	9
2.2.7. Gıdalar için Yararlı Mikroorganizmalar	9
2.2.8. Gıda Kaynaklı Hastalıkların Oluşumuna Neden Olan Faktörler	9
2.3. GIDA ZEHİRLENMESİ	11
2.3.1. Gıda Zehirlenmesinin Meydana Gelme Koşulları	12
2.3.1.1. <i>Besin</i>	13
2.3.1.2. <i>Sıcaklık</i>	13
2.3.1.3. <i>pH Değeri</i>	13
2.3.1.4. <i>Su Aktivitesi Değeri</i>	14
2.3.1.5. <i>Bakterilerin Besinlerde Üreme Süreleri ve Semptomları</i>	14
2.3.2. Bakteriler için Bulaşma Yolları	15
2.4. GIDA MİKROBİYOLOJİSİ	16
2.4.1. Gıda Kaynaklı Patojenlerin Enfeksiyon Dozu	16
2.4.2. Gıda Kaynaklı Patojenlerin Cansız Yüzeylerdeki Varlığı	16
2.5. GIDA KAYNAKLI PATOJENLER	17
2.5.1. <i>Staphylococcus aureus</i>	17

2.5.1.1.	<i>Sınıflandırma</i>	17
2.5.1.2.	<i>Genel Özellikleri</i>	17
2.5.1.3.	<i>Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler</i>	18
2.5.1.4.	<i>Patojenitesi ve Klinik Septomları</i>	19
2.5.1.5.	<i>Enterotoksinleri</i>	19
2.5.1.6.	<i>Kaynak ve Bulaşma</i>	19
2.5.1.7.	<i>Gıdalarda Varlığı</i>	20
2.5.1.8.	<i>Önleme ve Kontrol</i>	20
2.5.2.	<i>Bacillus cereus</i>	21
2.5.2.1.	<i>Sınıflandırma</i>	21
2.5.2.2.	<i>Genel Özellikleri</i>	21
2.5.2.3.	<i>Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler</i>	22
2.5.2.4.	<i>Patojenitesi ve Klinik Septomları</i>	22
2.5.2.5.	<i>Kaynak ve Bulaşma</i>	23
2.5.2.6.	<i>Gıdalarda Varlığı</i>	23
2.5.2.7.	<i>Önleme ve Kontrol</i>	23
2.5.3.	<i>Listeria monocytogenes</i>	23
2.5.3.1.	<i>Sınıflandırma</i>	24
2.5.3.2.	<i>Genel Özellikleri</i>	24
2.5.3.3.	<i>Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler</i>	24
2.5.3.4.	<i>Patojenitesi ve Klinik Septomları</i>	25
2.5.3.5.	<i>Kaynak ve Bulaşma</i>	26
2.5.3.6.	<i>Gıdalarda Varlığı</i>	27
2.5.3.7.	<i>Önleme ve Kontrol</i>	27
2.5.4.	<i>Koliform Grubu Bakteriler</i>	28
2.5.4.1.	<i>Sınıflandırma</i>	28
2.5.4.2.	<i>Genel Özellikleri</i>	28
2.5.4.3.	<i>Patojenite ve Klinik Septomları</i>	28
2.5.4.4.	<i>Kaynak ve Bulaşma</i>	28
2.5.4.5.	<i>Gıdalarda Varlığı</i>	28
2.5.4.6.	<i>Önleme ve Kontrol</i>	29
2.5.5.	<i>Escherichia coli</i>	29
2.5.5.1.	<i>Sınıflandırma</i>	29
2.5.5.2.	<i>Genel Özellikleri</i>	29

2.5.5.3.	<i>Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler</i>	29
2.5.5.4.	<i>Patojenitesi ve Klinik Septomları</i>	30
2.5.5.5.	<i>Kaynak ve Bulaşma</i>	32
2.5.5.6.	<i>Gıdalarda Varlığı</i>	33
2.5.5.7.	<i>Önleme ve Kontrol</i>	33
2.5.6.	<i>Salmonella spp.</i>	33
2.5.6.1.	<i>Sınıflandırma</i>	33
2.5.6.2.	<i>Genel Özellikleri</i>	34
2.5.6.3.	<i>Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler</i>	35
2.5.6.4.	<i>Patojenitesi ve Klinik Septomları</i>	36
2.5.6.5.	<i>Enfeksiyon Oluşturan Serotipleri</i>	37
2.5.6.6.	<i>Kaynak ve Bulaşma</i>	38
2.5.6.7.	<i>Gıdalarda Varlığı</i>	39
2.5.6.8.	<i>Önleme ve Kontrol</i>	40
2.6.	GIDA GÜVENLİĞİ	41
2.6.1.	HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) Sistemi	41
2.6.2.	Hazır Yemek Firmalarında HACCP Sistemi	42
2.7.	HAZIR YEMEK SEKTÖRÜNDE HUKUKİ BOYUT	43
2.7.1.	Mikrobiyolojik Kriterler	43
2.7.1.1.	<i>Ülkemizde Hazır Yemeklerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Denetimi için Kullanılan Kriterler</i>	43
2.7.1.2.	<i>Bazı Ülkelerde Hazır Yemeklerin Mikrobiyolojik Kalitesi için Kullanılan Kriterler</i>	45
2.7.2.	Avrupa Birliği ve Türkiye Arasındaki Farklılıklar	50
2.8.	GIDALARIN ÜRETİMİ TÜKETİMİ VE DENETLENMESİ	51
2.8.1.	Umumi Hıfsızsıhha Kanunu	51
2.8.2.	Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun	51
2.8.3.	Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Yönetmelik	51
2.8.4.	Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik	52
2.8.5.	Gıda Üretim ve Satış Yerleri Hakkında Yönetmelik	52

2.9. HAZIR YEMEKLERİN MİKROBİYOLOJİK ANALİZLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN İSTATİSTİK MODELLER	53
2.9.1. Ki-kare (χ^2) Uygunluk Testi	53
2.9.2. t-Testi	53
2.10. HAZIR YEMEKLERİN MİKROBİYOLOJİK ANALİZİ	54
2.10.1. Mikrobiyolojik Analiz	54
2.10.1.1. <i>Staphylococcus aureus</i> Analizi	54
2.10.1.2. <i>Bacillus cereus</i> Analizi	54
2.10.1.3. <i>Listeria monocytogenes</i> Analizi	54
2.10.1.4. <i>Koliform bakteri</i> Analizi	54
2.10.1.5. <i>Escherichia coli</i> Analizi	54
2.10.1.6. <i>Salmonella spp.</i> Analizi	55
3. MATERİYAL VE METOD	56
3.1. MATERİYAL	56
3.1.1. Kullanılan Besiyeri ve Çözeltiler	57
3.1.1.1. <i>Violet Red Bile Lactoz (VRBL) Agar</i>	57
3.1.1.2. <i>Tryptone-Bile-Glucuronic Medium (TBX)</i>	57
3.1.1.3. <i>Baird- Parker (BP) Agar</i>	57
3.1.1.4. <i>Mannitol Egg Yolk Polymixin (MYP) Agar</i>	58
3.1.1.5. <i>Bacillus cereus</i> Agar	58
3.1.1.6. <i>PALCAM Agar</i>	59
3.1.1.7. <i>Hektoen Enterik Agar</i>	59
3.1.1.8. <i>Xylose Lysine Desoxycholate (XLD) Agar</i>	60
3.1.1.9. <i>Nutrient Agar</i>	60
3.1.1.10. <i>Triple Sugar Iron (TSI) Agar</i>	60
3.1.1.11. <i>Üre Besiyeri</i>	61
3.1.1.12. <i>Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone</i>	61
3.1.1.13. <i>%2'lik Brilliant Green Bile Broth (BGLB)</i>	61
3.1.1.14. <i>EC Broth</i>	62
3.1.1.15. <i>İndol (Tryptone) Besiyeri</i>	62
3.1.1.16. <i>Kovac's ayırıcı</i>	62

3.1.1.17.	<i>Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS) Çözeltisi</i>	63
3.1.2.	Kullanılan Alet ve Ekipmanlar	63
3.2.	METOD	64
3.2.1.	Hazır Yemeklerin Laboratuvara Getirilmesi	64
3.2.2.	Örneklerin Hazırlanması	64
3.2.3.	İnokülasyon ve Değerlendirme	64
3.2.3.1.	<i>Staphylococcus aureus</i>	64
3.2.3.2.	<i>Bacillus cereus</i>	65
3.2.3.3.	<i>Listeria monocytogenes</i>	66
3.2.3.4.	<i>Koliform Bakteri</i>	67
3.2.3.5.	<i>Escherichia coli</i>	67
3.2.3.6.	<i>Salmonella spp.</i>	68
3.2.4.	Mikrobiyolojik Analiz Verilerinin İstatistiksel Değerlendirmesi	70
4.	BULGULAR	71
4.1.	YEMEK ÇEŞİTLERİ VE ADETLERİ	71
4.1.1.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen çorbalar	71
4.1.2.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen pilavlar	72
4.1.3.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen kebaplar	72
4.1.4.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen bakliyatlar	73
4.1.5.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen sebze yemekleri	73
4.1.6.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen köfteler	74
4.1.7.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen tavuk yemekleri	75
4.1.8.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen et yemekleri	76
4.1.9.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen makarnalar ve mantılar	77
4.1.10.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen börekler	77
4.1.11.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen pastalar	78
4.1.12.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen puding vb. tatlılar	78
4.1.13.	Mikrobiyolojik açıdan incelenen salatalar	79
4.2.	HAZIR YEMEKLERDEKİ MİKROBİYOLOJİK ANALİZ SONUÇLARI	80
4.3.	HAZIR YEMEKLERİN TÜRK GIDA KODEKSİ'NE GÖRE DEĞERLENDİRİLMELERİ	87

4.3.1. Çalışma grubunun değerlendirilmesi	87
4.4. HAZIR YEMEK ANALİZLERİNİN İSTATİSTİKSEL VERİLERİ	89
4.4.1. Ki-kare (χ^2) Analiz Sonuçları	89
4.4.2. Bağımsız Örneklem t -testi Analiz Sonuçları	89
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	90
6. KAYNAKLAR	101
7. EKLER	115

1. GİRİŞ ve AMAÇ

İnsanların en temel ihtiyaçlarından biri beslenmedir. Sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenme bireylerin büyümeleri ve hayatlarını devam ettirebilmeleri için bir zorunluluktur (1). Beslenme için kullanılan yemeklerin üretimi ve tüketimi önceleri sadece evlerde yapılmaktayken; hızlı şehirleşme ve artan sanayileşmeye bağlı olarak çalışan nüfusun artmış olması, gıda üretiminin ev dışında da yapılma zorunluluğunu doğurmuştur (2,3). Bu sebeple, hem ülkemizde hem de dünyanın pek çok yerinde, birçok özel ya da resmi kurumun hizmet aldığı, ucuz ve kolay ulaşılabilir yemek sunan, tüketime hazır gıda üreten yemek fabrikaları ve çeşitli küçük işletmeler açılmıştır (4). Bu hazır yemek firmaları, insanların topluca çalıştığı yerlerde veya okul, hastane, huzurevi, çocuk yuvası gibi kişilerin barındığı yerlerde, insanlara, dışarıya çıkıp yemek yemeyi aratmayacak şekilde yiyecek ve içecek hizmeti sunar. Üstelik kişiler işyeri, hastane, okul, hapishane gibi kurumlarda bulunmak zorunda olduklarından, bu tür beslenme artık isteğe bağlı olmaktan çıkmıştır.

Çağımızda, gıda sektörü içerisinde hazır yemek firmaları da yerini almıştır (2,5). Çoğu kişinin hazır yemek firmalarından hizmet almasına rağmen, bu firmalarda gıda güvenliğine ve gıda hijyenine tamamiyle dikkat edildiğini söylemek zordur (2). Gıda hijyeni, gıdaların insanları hasta etmemesi ve bu arada da besleyici özelliklerini yitirmemesi için üretim ve tüketim aşamalarında uygulanması zorunlu olan kuralları içermesi sebebiyle sağlıklı gıda üretimi için çok önemli bir unsurdur (2).

Yemek firmaları, mikrobiyolojik açıdan kalitesiz yemek ürettiklerinde hem adli bilimleri hem de halk sağlığını ilgilendiren, toplumsal boyutta da görülebilen ciddi sağlık sorunlarına yol açan gıda zehirlenmelerine sebep olabilirler (5). Bu nedenlerden dolayı gıdaların hazırlandığı yemek fabrikalarında sık olarak mikrobiyolojik kontroller yapılmalı ve gıdaların hazırlanmasında hijyen kurallarına uyulup-uyulmadığı kontrol edilmelidir.

Çeşitli kaynaklardan (hava, su, toprak, personel, atıklar, böcekler ve kemirgenler vb.) değişik aşamalarda hazır gıdalara bulaşan mikroorganizmalar, oldukça tehlikeli hastalıklara sebep olabilirler (6,7). Ayrıca, gıda hazırlanması sırasında personelin temizlik ve hijyen kurallarına uymaması ve personel tarafından kullanılan alet-ekipmanların temizlik ve dezenfeksiyonuna dikkat edilmemesi, özellikle gıdaların

üretiminde temiz suyun kullanılmaması gibi nedenlerle de tüketici sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşur (8,9,10,11).

Gıda zehirlenmeleri, gıdanın yenilmesinden sonra ateş, kusma gibi rahatsızlıklar oluşturan, mide ve bağırsaklarda meydana gelen sindirim sistemi hastalıkları veya sinir sistemi bozuklukları ile ortaya çıkan bir durum olup, adli bilimlerin önemli konularından biridir (12). Gıda zehirlenmelerinin en temel etkenlerinden biri, patojen mikroorganizmalarla bulaşık gıdaların ya da bunların üreme ve toksin yapma olanağı bulunduğu gıda maddelerinin çiğ veya kusurlu şekillerinin yenilmesidir (3). Ülkemizde gerek gıda zehirlenmesi analizlerinde, gerekse de yenilen gıdaların halk sağlığını tehdit edip etmediği ile ilgili konularda bilimsel ve teknik görüş bildirilmesinde, resmi bilirkişi olarak görev yapan kurum ve kuruluşların başında Adalet Bakanlığı'na bağlı olarak çalışan Adli Tıp Kurumu, Sağlık Bakanlığı'na bağlı olarak görev yapan Hıfzısıhha Enstitüleri ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ve üniversitelerin ilgili bölümleri görev alır.

Gıdaların özellikle tüketime hazır olanları, mikroorganizmalar için iyi bir üreme ortamıdır. Gıda zehirlenmesine sebep olan patojenler içerisinde en önemlileri arasında; *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *E.coli*, *Bacillus cereus* ve *Campylobacter* spp. olarak sayılabilir (13).

Gıda nedeniyle meydana gelen hastalıklar, geçmişte olduğu gibi günümüzde de, hem ülkemizde hem de dünyanın pek çok yerinde önemli bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır (1,8). Tayvan'da Fang ve ark. (14), 1986-1995 yılları arasında kapsayan çalışmalarında bakteriyel patojenler nedeniyle meydana gelen gıda kaynaklı hastalıkları araştırmışlar ve oranı %65 bulmuşlardır. Haeghebaert ve ark. (15)'nin yaptığı çalışmaya göre, Fransa'da 1999-2000 yılları arasında, 17378 kişiyi içeren 1267 gıda kaynaklı hastalık ve 10 ölüm görülmüştür. Ülkemizde konu ile ilgili çalışmaların az olması ile birlikte, yapılan araştırmalarda, zehirlenmelerin çoğunlukla tüketime sunulan hazır gıdaları kullanan otel, okul, yurt vb. kurumlarda meydana geldiği ve buralarda tüketilen gıdaların mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu belirtilmektedir (16).

İstanbul gibi büyük bir şehirde milyonlarca kişinin hazır yemek ile beslendiği düşünülürse, bu tür yiyeceklerin ve bunları üreten firmaların gıda zehirlenmesine yol açma potansiyellerinin ortaya konulması da kaçınılmaz bir zorunluluk olarak gözükmektedir.

Dolayısıyla yaptığımız bu çalışmamızda, İstanbul'da tüketime sunulan çeşitli hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesinin dünyada kabul gören standardize tekniklerle

incelenerek, bu yemeklerin adli bilimler ve halk sağlığı açısından risk değerlendirmesinin yapılması amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra incelenen mikroorganizmalar bakımından elde edilen sonuçlara gore yemek firmalarının ve tuketicilerin dikkat etmesi gereken hususlar da goz onne alınmıştır. Ayrıca, lkemizde Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne gore kontrol edilen hazır yemeklerin ve üretildikleri firmaların kodekse uygunluklarının araştırılarak, mikrobiyolojik analizler ile ilgili onerilerde bulunulması hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Bireylerin sağlıklı bir hayat sürmesinde, ekonomik ve sosyal açıdan ilerlemesinde en önemli konulardan biri beslenmedir. Günümüz toplumunda çalışanların oldukça büyük bir çoğunluğu, günde en az bir öğününü hazır yemekler ile beslenerek sağlamaktadır (17). Hazır yemeklerin gıda zehirlenmesi oluşturma riskinin araştırılması, hem adli bilimlere hem de halk sağlığını yakından ilgilendiren önemli konulardan biridir.

2.1. BESLENME

Beslenme canlıların yaşamının her döneminde vazgeçilmez unsurlardandır. Toplum ve onu oluşturan bireylerin sağlığının korunması ve geliştirilmesinde, ekonomik ve sosyal yönden gelişmesinde, refah düzeyinin artmasında yeterli ve dengeli beslenme temel koşullardan birisi, belki de en önemlisidir. Beslenme kalitesi, kişilerin eğitim hayatındaki ve çalışma yaşamındaki başarısı üzerinde oldukça etkili olan bir faktördür (17). Beslenmenin insanın hayati faaliyetleri için temel gereksinimlerinin başında olması sebebiyle, yeterli tür ve miktarda besinlerin alınması bir zorunluluktur. Ayrıca bu besinlerin insanlar tarafından yenecek bir duruma getirilmesi için birçok süreçten geçirilmesi gerekmektedir.

2.2. HAZIR YEMEK

Bir ya da birkaç gıdanın çeşitli teknolojik basamaklardan geçirilerek tüketime hazır duruma getirilmesi ile oluşturulan ve ön hazırlık ile son hazırlık aşamalarını içeren ürünler hazır yemek olarak adlandırılır (5).

Kentleşme, kadınların çalışma hayatındaki sayılarının artması, kazançların yükselmesi ve rahat yaşama isteği gibi sosyoekonomik nedenler beslenme alışkanlıklarında da değişimlere neden olmuş ve tüketime hazır veya kolay hazırlanabilir gıdalara olan talep artmıştır (3,17). Bu sebeple, gerek ülkemizde gerekse dünyanın pek çok yerinde, birçok özel ya da resmi kurumun hizmet aldığı, tüketime hazır gıda üreten hazır yemek firmaları açılmıştır (17).

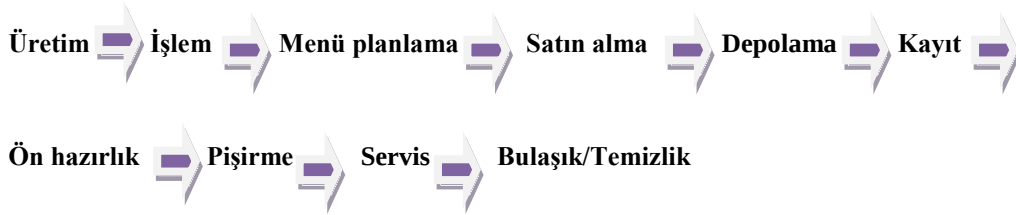
Bugünlerde, gelişmiş ülkelerde, nüfusun %70'inin en az bir öğününü ev dışında tükettiği belirtilmektedir (18). Avrupa Topluluğu ülkelerinde bir yılda ev

dışında yenen öğün sayısının yaklaşık 35.6 milyar olduğu, bunun da %44.7'sinin hazır yemek hizmeti sunan kurumlarda olduğu belirlenmiştir (19).

İstanbul'da faaliyet gösteren hazır yemek firmalarının çoğunluğu, İstanbul Yemek Sanayicileri Derneği (İYSAD)'ne üyedir ve üye firmaların sayısı da 151'dir (20). Bu derneğe üye olmayan firmalarında olabileceği düşünüldüğünde, hazır yemek firmalarının gerçek sayısının bundan da fazla olduğu tahmini ortaya çıkmaktadır.

2.2.1. Hazır Yemek Sistemi

Hazır yemek üretimi geniş bir planlama ve koordinasyon gerektirmesi nedeniyle oldukça karmaşıktır. Bir hazır yemek işletmesi birbiri içinde farklılık gösteren bazı sistemlerden oluşur (Şekil 1) (5). Bu zincirin her aşaması sağlıklı gıda sisteminin kurulması açısından önemlidir.



Şekil 1: Hazır yemek sistemi akış şeması.

2.2.2. Hazır Yemek Hizmeti Alan Kuruluşlar

Hazır yemek üreten her bir kuruluş, hitap ettiği topluluğun (hastalar, öğrenciler, çocuklar vb.) niteliklerine ve taleplerine göre kaliteli bir yemek servisi sunmakla yükümlüdür. Hazır yemek hizmetinin kalitesi; besin değeri korunmuş, hijyenik, ekonomik, miktar bakımından yeterli olan ve çeşitlilik içeren besin ya da yemeklerin kişilerin beğenesini kazanacak şekilde ve uygun fiziki koşullarda sunum ve servis edilmesini gerektirir (18). Hazır yemek hizmetinin alımı önceleri havayolu taşımacılığında başlamış, sonra da çok geniş bir alana yayılmıştır. Günümüzde hazır yemek üreten fabrikalardan hizmet alan kuruluşlar çok çeşitlilik göstermektedir.

Hazır yemek üreten fabrikalardan hizmet alan kuruluşlar:

1. Hastaneler
2. Huzurevleri

3. Çocuk Yuvaları ve Kreşler
4. Fabrikalar ve Büyük Sanayi Kuruluşları
5. Okullar
6. Silahlı Kuvvetler
7. Ceza ve Islah Evleri
8. Çeşitli küçük/orta ölçekli işletmeler.

2.2.3. Hazır Yemeklerin Sınıflandırılması

Hazır yemekler üretilip servise sunulma şekillerine göre genelde 5 sınıfta incelenirler:

- 1- Pişirilip doğrudan servise sunulanlar
- 2- Pişirilip servis bitene kadar sıcak tutulanlar
- 3- Pişirilip soğutulanlar (Sonradan yeniden ısıtılarak servise sunulurlar)
- 4- Pişirilip dondurulanlar (Sonradan yeniden ısıtılarak servise sunulurlar)
- 5- Pişmiş olarak alınıp yeniden ısıtılarak ve porsiyonlara bölünerek servise sunulanlar.

Tüketime hazır yemekler tatlı, salata, soğuk yemekler gibi ya doğrudan tüketilen gıdalardan ya da ısıtma gerektiren gıdalardan oluşmaktadır. Merkezi bir işletmede hazırlanan ürünler, tüketimin yapıldığı yerlere dağıtılır, burada yeniden ısıtılarak veya soğuk olarak servise sunulurlar (5).

Hazır yemeklerin; kolay taşıma, koruma ve dağıtım/servis işlemlerine uygun olarak, acılaşmaya, doku ve tat kaybına yol açmayacak ve nem geçirmeyecek şekilde tasarlanmasına dikkat edilmesi, en önemli konulardan biridir (5).

Hazır yemek sektörünün ilerlemesine paralel olarak teknolojik gelişmelerle en uzun süre dayanan ve en kaliteli yemek üretimi amaçlanmış ve her geçen günde bu konuda önemli gelişmeler sağlanmıştır.

2.2.4. Hazır Yemek Fabrikalarında Hijyen

Birçok kuruluşun hizmet aldığı yemek fabrikalarındaki yaşamsal konuların başında gelen hijyende iki özellik ön plana çıkmaktadır: Bunlardan birincisi yemek üretiminin yapıldığı yerin, araç-gerecin ve çalışan görevlilerin temizliği ve sağlığı,

ikincisi ise besinlerin kaliteli, güvenli olması ve uygun koşullarda saklanmasıdır (21). Besinlerin hazırlanması, pişirilmesi, saklanması ve servisi sırasındaki en küçük bir ihmal yüzlerce, hatta binlerce kişinin sağlığını bozarak gıda zehirlenmelerine ve ölümlere yol açabilmektedir.

Toplumun büyük bir çoğunluğu tarafından kullanılan hazır yemeklerin üretildiği yerlerde yiyecek temininden tüketimine kadar geçen tüm hizmet aşamaları, insan sağlığının korunması ve geliştirilmesi açısından büyük önem taşır. Bu doğrultuda, bir hazır yemek işletmesinin en önemli görevi, tüketicilere yeterli ve dengeli beslenme sağlamasının yanı sıra, sağlığı tehdit etmeyecek nitelikte güvenli besin/yemek sunumudur (18).

Fidan ve ark. (8)'nın Ağrı bölgesindeki lokantalarda çalışanlar ile yaptığı araştırmanın bulguları irdelendiğinde; mikroorganizma yükü yönünden en yoğun materyalin, aşçı ellerinden alınan örnekler olduğu belirlenmiştir. Görüldüğü gibi hazır yemek üretiminde hijyene önem verilmesi vazgeçilmez bir unsurdur. Çünkü hizmet aşamalarında oluşabilecek aksaklıklar ve dikkatsizlikler, sonu ölümle bitebilecek gıda zehirlenmelerine yol açabilir. Bu gibi sonuçlara yol açmamak için gerekli önlemleri almak ise çok daha ekonomik ve akılcı bir yoldur (18).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) raporlarına göre, düşük gelirli ülkelerde her yıl yaklaşık 1.8 milyon insan diyareye bağlı hastalıklardan ölmektedir (22). Bu ölümlerin çoğunluğu, bakteriyel etkenler nedeniyle kontamine olmuş su ve besinler sebebiyle gerçekleşmektedir.

Yemek firmaları, aynı gün içerisinde yüzlerce hatta binlerce insana yemek hizmeti sunmaları sebebiyle mikrobiyolojik açıdan kalitesiz yemek ürettiklerinde, hem adli bilimleri hem de halk sağlığını yakından ilgilendiren ciddi sağlık sorunlarına da yol açan, gıda zehirlenmelerine sebep olabilirler.

2.2.5. Hazır Yemek Sektöründe Çalışan Hijyeni ve Portör Muayenesi

Besin maddelerinin hijyenik koşullarda üretilip, hijyen zinciri bozulmadan tüketiminin sağlanması sağlıklı bireyler yetiştirilmesinde önemli bir kriterdir. Hazır yemek firmalarında çalışan personelin özellikle hijyen konusundaki bilgi, tutum ve davranışları, kaliteli hizmet ve tüketici sağlığının korunması açısından önemli basamaklardan birini oluşturmaktadır. *Baş ve ark. (9)*'nın, Ankara'da 764 gıda çalışanı ile yaptıkları çalışmada, çalışanların çok büyük bir oranının (%47.8) kişisel hijyen eğitiminin yanı sıra, gıda zehirlenmesi, gıdaların ısı kontrolü ve çapraz kontaminasyon

konularında da herhangi bir eğitim almamış oldukları belirlenmiştir. Böylelikle gıdaların mikrobiyolojik kalitesinin gıda hijyeni eğitimi ile ne kadar yakın bir ilişki içerisinde olduğu görülmektedir (23).

Ülkemizde, hazır yemek sektöründe çalışanların düzenli aralıklarla sağlık kontrolü yaptırıp, bazı laboratuvar tetkiklerinden geçmeleri gerekmektedir. 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'nun 126. ve 127. maddelerindeki hükümlerde, gıda üretim yerleri ve sıhhi müesseselerde çalışanların bulaşıcı hastalık taşıyıcılığı yönünden muayene olma ve sıhhi rapor alma mecburiyeti bulunur (24).

Portör muayenesi için yapılan laboratuvar tetkikleri (Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün 2005/9 sayılı genelgesi gereğince) şunlardır (24):

- 1- Gaita kültürü (*Salmonella* ve *Shigella* yönünden, en az yılda bir)
- 2- Dışkının mikroskopik incelenmesi (*Entamoeba histolytica* kistleri, *Giardia* kistleri ve helmint yumurtaları yönünden, en az altı ayda bir)
- 3- Boğaz ve burun kültürü (*Staphylococcus aureus* yönünden, en az yılda bir)
- 4- Akciğer grafisi (Tüberküloz yönünden, en az yılda bir)

Hazır yemek üretiminde oldukça önemli olan hijyen, pek çok kurumda ihmal edilmektedir. Türkiye’de, Şanlier ve ark. (21) yaptıkları bir araştırmada, hazır yemek firmalarında çalışan personelin %56.1’nin sağlık kontrollerinin yılda bir kez ya da hastalandıklarında yapıldığını, %28.1’inin ise yılda üç kez sağlık kontrollerinden geçirildiğini saptamışlardır.

2.2.6. Hazır Yemeklerde Kirliliğe Yol Açan Faktörler:

Gıda kirliliği, bulunması istenmeyen herhangi bir faktörün gıdalara bulaşmasıdır. Gıda kirliliği üç şekilde gerçekleşir (18).

2.2.6.1. Biyolojik Kirlilik

Gıdanın bileşiminde doğal olarak bulunan zehirli maddeler (yeşillenmiş ve filizlenmiş patates, bazı mantar türleri vb.) ile besinlerin uygun koşullarda saklanmaması ve hijyenik koşulların yeterince sağlanamaması nedeniyle hızla üreyen mikroorganizmalar biyolojik kirlenmeye neden olabilirler (18).

Gıdalara bulaşan mikroorganizmalar genel olarak 2 gruba ayrılırlar:

1. *Patojenler (zararlı mikroorganizmalar):* Patojen mikroorganizmalar, çok farklı türlerde olan mikroorganizmalar içinde çok fazla sayıda değildirler (25). Bulaştıkları yiyecek ya da içeceğin tüketimi ile gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkmasına yol açan mikroorganizmalardır (17).
2. *Bozulmaya neden olan mikroorganizmalar:* Bu mikroorganizmalar, doğrudan hastalık yapıcı etki göstermeyip, daha çok metabolik aktivasyonları ile gıdaların bozulmasını sağlarlar (25).

2.2.6.2. Fiziksel Kirlilik

Fiziksel kirlenme, gıdaya karışan yabancı maddeler (saç, tırnak, cam kırıkları, kıymık, metal, vb.) sebebiyle meydana gelebilir (18).

2.2.6.3. Kimyasal Kirlilik

Kimyasal kirlilik; tarım ilaçları, besin ambalajında kullanılan özellikle renkli plastik ürünler, gıdaya bekletildiği ya da saklandığı kaptan çözünme ile geçen metaller, durulanması kötü kaplardan geçen deterjanlar ve tavsiye edilen miktarların üzerinde kullanılan gıda katkı maddeleri nedeniyle oluşabilir (18).

2.2.7. Gıdalar için Yararlı Mikroorganizmalar

Yararlı mikroorganizmalar, patojen mikroorganizmaların gıda içerisinde gelişimini baskılayabilirler (25). Standart kalitede ve kontrollü koşullarda ürün elde etmek için gıda üretiminde kullanılan mikroorganizmalar olan starter kültürler (bazı mikrokok ve stafilokoklar, maya ve küfler, homofermentatif laktik asit bakterileri) bu grup içinde yer alırlar (25).

2.2.8. Gıda Kaynaklı Hastalıkların Oluşumuna Neden Olan Faktörler

Gıda kaynaklı hastalıkların oluşumuna neden olan faktörler pek çok unsurdan meydana gelebilir (18). Bu unsurlar:

- 1- Gıda ile teması olan hasta bireyler
- 2- Gıdanın soğutulmasındaki hatalar
- 3- Gıdanın servise hazırlanmasının uzun zaman alması

- 4- Gıdaya yetersiz ısı uygulaması
- 5- Gıdanın yeniden ısıtılmasında yetersiz ısı işlem
- 6- Gıdanın çiğ besinle bulaşması
- 7- Yeni gıda hazırlanmasında artık yemek kullanımı

2.3. GIDA ZEHİRLENMESİ

Gıdanın yenilmesinden sonra mide ve bağırsaklarda meydana gelen sindirim sistemi hastalıkları veya sinir sistemi bozuklukları ile seyreden tablo gıda zehirlenmesi olarak değerlendirilir (12).

Bazı gıda zehirlenmeleri salgın olarak görülebilir. Aynı gıdanın tüketilmesini takiben iki veya daha fazla kişide aynı zaman ve yerde benzer belirtiler ortaya çıkıyor ve elde edilen veriler hastalığın kaynağı olarak gıdaya/içeceğe işaret ediyorsa, ortaya çıkan durum gıda kaynaklı bir salgın olarak değerlendirilebilir (26). Gıda kaynaklı bir salgının nedeninin ortaya konulabilmesi, adaletin yerine gelmesi için oldukça önemlidir. Bu nedenle ilk soruşturma bilgilerinin, şüpheli gıdaların mikrobiyolojik analizlerinin ve etkilenen kişilere ait klinik örneklerin (dışkı, kusmuk, kan vs.) analiz sonuçlarının dikkatlice yorumlanması gerekmektedir. Böylelikle salgının gerçek nedenini belirlemek mümkündür (26). Bu sebeple gıda zehirlenmesi analizlerinin doğru yapılması oldukça önemlidir (27).

Son yıllardaki gıda kaynaklı hastalıklarda meydana gelen hızlı artışların sonucu olarak gıda güvenliği artan bir ilgi görmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), çoğu su ve besin kaynaklı ishalli hastalıklara bağlı olarak her yıl yaklaşık 2.2 milyon yetişkinin hayatını kaybettiğini bildirmektedir (22).

Gelişmekte olan ülkelerde gıda kaynaklı olarak meydana gelen hastalık vakalarının sayısı oldukça yüksektir (28).

Gıda patojeni sebebiyle meydana gelen hastalık vakaları, ABD’de büyük bir oranda yer almaktadır. Bu ülkede yapılan bir çalışmaya göre, her yıl gıda kaynaklı patojen olarak ön plana çıkan yedi patojenin (*Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens* ve *Toxoplasma gondii*), 3.3-12.3 milyon olguya ve sayıları 3900’e ulaşan ölüm olayının ortaya çıkmasına sebep olduğu bildirilmiştir. Bu patojenlerin ABD ekonomisine yıllık maliyetinin ise 6.5-34.9 milyar dolar arasında olduğu tahmin edilmektedir (29).

İngiltere’de, Adak ve ark. (30)’nın 1996-2000 yıllarını kapsayan bir çalışmada, 21,997’sinin hastaneye yatırıldığı 1,724,315 adet olgu tespit edilmiş ve sonuçta gıda kaynaklı olarak 687 ölüm vakasının meydana gelmiş olduğu rapor edilmiştir.

Yine ABD, İngiltere ve Hollanda'dan elde edilen istatistikî verilere göre gıda kaynaklı hastalıkların %70'inden fazlası yemek veya servis hizmeti veren sektörler ile ilişkilendirilmiştir (31). Bu sonuçlar hazır yemek fabrikalarının önemini ortaya koymaktadır.

Uzakdoğu ülkeleri farklı tip beslenme alışkanlıklarına sahiptirler. Bu ülkelerde de gıda kaynaklı olarak meydana gelen hastalıkların sayısı azımsanmayacak düzeydedir. Tayvan'da, *Pan* ve ark. (32)'nin 1986-1995 yıllarını kapsayan çalışmalarında, gıda kaynaklı ve 26,173 olguyu kapsayan, 555'i bakteri kaynaklı 852 salgın ve 20 ölüm bildirilmiştir.

Türkiye'de gıda kaynaklı hastalıklar, bu hastalıklara ait hasta raporları ve ölüm olguları ile ilgili kayıtlar Sağlık Bakanlığı'na bağlı İl Sağlık Müdürlükleri tarafından ve Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından yıl bazında tutulmaktadır. Bu kayıtlar ile ilgili olarak düzenli olarak veri yönetimi çalışmaları yapılmadığından ötürü, gıda kaynaklı hastalıkların ne olduğu konusunda sağlıklı verilere ulaşılamamaktadır (33). Avrupa ülkelerinin çoğunluğunda, ABD ve hatta Uzakdoğu ülkelerinin ise bazılarında gıda kaynaklı hastalıklar ve hastalığa neden olan mikroorganizmalar düzenli olarak kayıt altına alınmaktadır. Türkiye'de ise hastalık etkeninin belirlenmesinden ziyade, hastalığın ne olduğunun tespitine yönelik çalışmalar mevcuttur (33).

Gıda zehirlenmeleri, halk sağlığını yakından ilgilendirir ve özellikle yaz aylarında artış gösteren hastalık tabloları oluşturur. Bakteriyel gıda zehirlenmesinde semptomlar, bakterinin infektif özelliğine, etkilenen doku ve organa ve bireyin bağışıklık sistemine ve kişilerin cinsiyeti, yaşı, sağlık problemleri gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişir (34). Özellikle yurt, kreş, huzurevi gibi yerlerde bulunanların yaşları itibarıyla bağışıklık sisteminin zayıf olduğu düşünülürse, konunun ne kadar önemli olduğu anlaşılır.

2.3.1. Gıda Zehirlenmesinin Meydana Gelme Koşulları

Gıda zehirlenmesinin boyutu; gıdada zehirlenme oluşturacak mikroorganizmanın bulunmasına, gıdada mikroorganizmanın veya toksininin yeterli seviyede çoğalmış olmasına, gıdanın mikroorganizma üremesine uygun koşullarda oluşuna, uygun sıcaklıkta gerektiği sürede bekletilmiş olmasına ve içeriğinde bunları barındıran gıdanın yenilmiş olmasına bağlı olarak değişiklik gösterir.

Mikroorganizmaların sebep olduğu gıda kaynaklı hastalıklar ya mikroorganizmalarla kontamine gıdalar aracılığıyla gelişen infeksiyon (gıda kaynaklı

infeksiyon) şeklinde ya da gıdalara bulaşan mikroorganizmaların ürettikleri toksinlerin belirli bir seviyeye ulaşmasından sonra böyle gıdaların tüketilmesiyle gıda zehirlenmesi (gıda intoksikasyonu) şeklinde ortaya çıkabilir. Gıda ile vücuda giren mikroorganizmaların her biri kendine özgü belirtiler göstererek hastalık oluşturlar (34).

Bakteriler canlı kalabilmek ve üreyebilmek için besin, uygun sıcaklık, uygun pH, nem, oksijen ve belli bir süreye gereksinim duyarlar. Bu koşullar her bakteriye göre farklılık gösterebilir. Bakterilerin gıdalarda gelişimini etkileyen faktörler; iç, dış ve implitik faktörler (sinerjizm veya antogonizm oluşturma potansiyelleri) olarak sınıflandırılabilirler (34).

2.3.1.1. Besin

Bakteriler üreyip canlı kalabilmek için, özellikle besin öğelerine ihtiyaç duyarlar. Yemeklerin çoğunluğu; besin maddesi içerikleri, doğal yapıları ve bunların metabolize olma özellikleriyle bakterilerin üremesi için mükemmel bir ortam yaratırlar. Yemekler değişik form ve miktarda protein, lipid, karbonhidrat, vitamin, mineral ve su içerirler. Karbonhidrat bakımından zengin ancak protein, mineral ve vitamin bakımından daha fakir olabilen bitkisel gıdaların aksine süt ve süt ürünleri ile et ve et ürünleri genellikle protein, mineral, lipid ve vitamin bakımından zengin olup, mikroorganizmaların gelişimi için daha elverişli bir ortam oluşturlar (34).

2.3.1.2. Sıcaklık

Bakteri gelişimi için gerekli faktörler içerisinde en önemlilerinden biri olup, minimum, maksimum ve optimum üreme sıcaklığı olarak ifade edilir. Bakteriler türlerine göre, 15°C'den 90°C'ye kadar bir sıcaklık aralığında canlılıklarını sürdürebilirler. Optimum üreme sıcaklığında bakterilerin çoğalma hızı en yüksek orandadır ve bu orandan maksimum ve minimum sıcaklık derecelerine doğru geçişle generasyon süresi ve böylelikle de üreme hızı değişir (34).

2.3.1.3. pH Değeri

Bakterilerin gelişimi ve metabolizmaları pH değerinden etkilenir. Bakteriler iyi üreyebildikleri optimal pH değerlerine sahiptirler. Asidi yüksek olan (domates, sirke, yoğurt vb.) gıdalarda bakteri üremesi zordur. Bakterilerin çoğunluğu nötre

yakın, veya hafif alkali (pH: 6.8-7.5) ortamlarda daha iyi ürerler (34).

2.3.1.4. Su Aktivitesi Değeri

Su, bütün canlılarda olduğu gibi bakteriler için de vazgeçilmez unsurlardan biridir. Bakterilerin toplam ağırlığının yaklaşık %75-90'ını su oluşturur. Su, bakterilerde besin maddelerinin alınması, taşınması, metabolik ürünlerin atılmasında çok önemli bir role sahiptir. Bakterilerin çoğunluğu su oranı %15'ten yüksek olan gıdalarda gelişebilirler (34).

2.3.1.5. Bakterilerin Besinlerde Üreme Süreleri ve Semptomları

Gıda infeksiyon ve intoksikasyonlarının oluşumları; patojen mikroorganizmanın toksinlerine, yaş, beslenme, diyet gibi faktörlerin varlığına, immün sistemin çeşitli hastalıklar ya da ilaçlar sebebiyle baskılanmış olmasına ve gıdanın yapısı ve bileşenine bağlı olarak oldukça değişkenlik gösterir. Gıda infeksiyon ve intoksikasyonlarına sebep olan bakterilerin, besinlerdeki üreme sürelerinin oldukça farklı olduğu görülmektedir (Tablo 1) (34).

Tablo 1: Bakteriyel gıda infeksiyon ve intoksikasyon etkenlerinden bazıları, inkübasyon periyotları, semptomları (34).

Etken	İnkübasyon peryodu	Başlıca gıdalar	Semptomlar
<i>Salmonella</i> spp.	12-36 saat	Et, yumurta, çiğ süt ve ürünleri	Diyare, karın ağrısı, ateş, kusma
<i>E.coli</i> :0157:H7	12-72 saat	Dışkı ile kontamine gıda	Diyare, karın ağrısı, hemorajik kolitis
<i>Listeria monocytogenes</i>	1-7 gün	Çiğ süttten yapılan peynir, tüketime hazır gıda	Erken veya ölü doğum, meningitis, sepsisemi
<i>Staphylococcus aureus</i>	2-4 saat	Kremalı pasta, kanatlı eti	Mide bulantısı, kusma, abdominal kramp
<i>Bacillus cereus</i>	1-16 saat	Pirinç, sebze, tatlı, et ürünleri	Karın ağrısı, diyare, kusma

2.3.2. Bakteriler için Bulaşma Yolları

Bakterilerin yemeklere bulaşabilmesi için bir yola gereksinimleri vardır. Bu yolu çoğu zaman insanlar ve hayvanlar oluşturmakla birlikte, bazen de çapraz kontaminasyon denilen bir şekilde de bulaşma olabilir (18). Çapraz kontaminasyon yemek üretiminde kontamine olmuş alet, gıda ve ekipmanın, kontamine olmayan yemekleri bulaştırmaları ile oluşur (34). Çapraz kontaminasyonu meydana getiren unsurlar; karıştırıcılar, doğrama tahtaları, mikserler, böcekler ve açıkta uygunsuz ortamlarda bekletilen çöpler olabilir (18). Bu şekildeki kontaminasyonlar, eğer ısı işlemi görmüş ürnlere gerçekleşirse önemli sağlık bozukluklarına sebep olabilir (34). Çiğ gıda hazırlanmasında kullanılan alet ve ekipmanlar, temizlenip sanitize edilmeden, ısı işlemi görmüş gıda ile kesinlikle temas ettirilmemelidir. Çiğ gıdaların hayvansal kaynaklı olanları, pişmiş gıdalar ile aynı ortamlarda bulunurlarsa veya aynı anda işlenirlerse çapraz kontaminasyon riski artabilir (35,36). Bununla birlikte insanlar da, birçok zararlı bakterinin kaynağıdır. İnsanların; derisinde, tuvalet veya başka bir iş sonrasında ellerinde, burun akıntısında ve çeşitli yollarla havaya dağılan tükürüklerinde çok sayıda bakteri bulunur.

2.4. GIDA MİKROBİYOLOJİSİ

Gıda mikrobiyolojisi temel olarak gıda işleme ve taşıma sırasında eksik ve/veya hatalı uygulamalar sonunda gıdaları bozan, insanları hastalandıran mikroorganizmalarla ilgilendir. Gıda kaynaklı patojenlerin, çeşitli ortamlarda canlı kalma ve enfeksiyon oluşturma kapasitesi çeşitli faktörlere bağlı olarak çok fazla değişkenlik gösterir (34).

2.4.1. Gıda Kaynaklı Patojenlerin Enfeksiyon Dozu

Patojenlerin enfeksiyon dozu veya bunların toksinleri konağın bağışıklık durumuna ve organizmanın doğal infektivitesine bağlı olarak değişir. Yüksek gastrik pH'ya sahip kişiler ya da diğer hastalıklar için antibiyotik tedavisi uygulananlar, antibiyotiklerin bağırsaktaki mikroflora yükünü azaltması sebebiyle gıda kaynaklı enfeksiyonlara yakalanma riski yüksek olan kişilerdir.

2.4.2. Gıda Kaynaklı Patojenlerin Cansız Yüzeylerdeki Varlığı

Gıda kaynaklı patojenler mutfak kesme tahtası, bıçak vb. yüzeylerde uzun süre canlılıklarını sürdürürler (Tablo 2) (37).

Tablo 2: Gıda kaynaklı bakteriyel patojenlerin cansız yüzeyler üzerinde hayatta kalma süreleri (37).

Bakteriyel patojenler	Canlı kalma süreleri
<i>Campylobacter jejuni</i>	6 güne kadar
<i>Escherichia coli</i>	1.5 saat -16 ay
<i>Listeria species</i>	24 saat-birkaç ay
<i>Salmonella</i> serovar Typhi	6 saat- 4 hafta
<i>Salmonella</i> serovar Typhimurium	10 gün-4.2 yıl
<i>Shigella species</i>	2 gün-5 ay
<i>Staphylococcus aureus</i>	7 gün-7 ay
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 gün-6.5 ay
<i>Vibrio cholerae</i>	1-7 gün

2.5. GIDA KAYNAKLI PATOJENLER

Gıdaya bulaşarak, hastalık oluşturan mikroorganizmalar genelde altı grup olarak incelenir.

2.5.1. *Staphylococcus aureus*

Bu mikroorganizma, 1800'lerin sonlarında A. Ogston tarafından Yunanca üzüm salkımı anlamına gelen *Staphylococcus* sözcüğüyle tanımlanmış ve ilk kez F.J. Rosenbach, bu bakteriyi izole ederek *Staphylococcus aureus* ismini vermiştir (38).

2.5.1.1. *Sınıflandırma*

Staphylococcus aureus, *Staphylococcus* cinsi içindeki tip türüdür. Bu cins içindeki diğer türler; *S. intermedius*, *S. chromogens*, *S. cohnii*, *S. caprae*, *S. caseolyticus*, *S. delphini*, *S. epidermidis*, *S. felis*, *S. gallinarum*, *S. haemolyticus*, *S. hyicus*, *S. lentus*, *S. saprophyticus*, *S. sciuri*, *S. simulans*, *S. succinus*, *S. warneri* ve *S. xylosus*'dur. Bu türlerin çoğunluğu enterotoksin üretir (39).

2.5.1.2. *Genel Özellikleri*

Staphylococcus aureus katalaz-pozitif, fakültatif anaerop bir organizmadır ve aerop koşullarda daha iyi ürer ve glukoz metabolizmasının son ürünü olarak asetoin üretir. Mannitolü fermente eder, tavşan plazmasının koagülasyonuna sebep olur, termonükleaz üretir (37).

S. aureus ve *S. epidermidis*, *Staphylococcus* cinsi içindeki en önemli iki türdür. *S. epidermidis* koagülaz negatif iken, çoğu *S. aureus* suşu koagülaz pozitif özellik gösterir (40). *Staphylococcus* türlerinin gösterdiği farklı biyokimyasal reaksiyonlar, onların ayırt edilmesinde oldukça etkilidir (Tablo 3) (41).

Tablo 3: Gıdalarla ilgili *Staphylococcus* türlerinin başlıca özellikleri (41).

Mikroorganizma	Koagülaz	Nükleaz	Enterotoksin	Hemoliz	Mannitol	Kaynak
<i>S. aureus</i>	+	+	+	+	+	burun membranı
<i>S. intermedius</i>	+	+	+	+	(+)	burun membranı
<i>S. hyicus</i>	(+)	+	+	-	-	domuz derisi, süt
<i>S. delphini</i>	+	-		+	+	yunus
<i>S. schleiferi</i>	-	+		+	-	insan derisi
<i>S. caprae</i>	-	+	+	(+)	-	keçi sütü
<i>S. chromogens</i>	-	zayıf reaksiyon	+	-	değişken	sığır
<i>S. cohnii</i>	-	-	+	-	değişken	İnsan- primat derisi
<i>S. epidermidis</i>	-	-	+	değişken	-	insan derisi
<i>S. haemolyticus</i>	-	+	+	+	değişken	insan derisi
<i>S. lentus</i>	-		+	-	+	keçi sütü
<i>S. saprophyticus</i>	-	-	+	-	+	alın bölgesi
<i>S. sciuri</i>	-		+	-	+	kemirgenlerin derisi
<i>S. simulans</i>	-	değişken		değişken	+	insan - primat derisi
<i>S. warneri</i>	-	+	+	zayıf reaksiyon	+	insan derisi
<i>S. xylosus</i>	-	-	+	+	değişken	insan - primat derisi

2.5.1.3. Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler

Stafilokoklar 7-48°C'de yaşamlarını sürdürebilirler, 10-48°C arasında enterotoksin üretebilmelerine rağmen, 40-45°C arası sıcaklıklar enterotoksin üretimi için optimum sıcaklıklardır. Böylece stafilokok üremesinin engellenmesinde sıcaklık kullanımı önemlidir, diğer bir deyişle pişirme sıcaklığında enterotoksin oluşmaz. Isı uygulaması ile birlikte *Staphylococcus* türlerinin çoğu inaktive edilebilmektedir. Isıya karşı dayanıklılık göstermez (25,42). Öte yandan stafilokokal enterotoksin içeren gıdaların görünüşünün ve tadının normal olması da tüketiciyi gıdadan şüphelendirmeyen bir durum oluşturur (43).

Staphylococcus türlerinin gıdalardaki pH değeri, 5.5-6.6 arasında olduğunda enterotoksin ürettiği, pH değeri 5'in altında olduğunda ise genelde toksin oluşturmamaları bildirilmektedir. Ayrıca, özellikle *S. aureus*, en çok %20 tuz konsantrasyonunda üreyebilmekte ve en çok %10 tuz konsantrasyonunda toksin oluşturmaktadır (25).

2.5.1.4. *Patojenite ve Klinik Semptomları*

Stafilokoklara bağlı gıda zehirlenmesi tüm dünyada bildirilen gıda kaynaklı zehirlenmelerin en önemlilerinden biridir. Son yıllarda azalmakla birlikte Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde 1970-1980 arasında bildirilen gıda zehirlenmelerinin yaklaşık üçte birinde stafilokoklar etken olarak saptanmıştır. Brezilya, Mısır, Tayvan, Japonya gibi ülkelerde ve gelişmekte olan pek çok ülkede ise stafilokoklar, gıda zehirlenmelerinin ana sebebi olarak bildirilmektedir. İntoksikasyon, kontamine gıdada oluşmuş enterotoksinin alınmasıyla meydana gelir. Stafilokok kontaminasyonunun çoğunlukla süt ile hazırlanmış krema, puding, şarküteri ürünleri, salata sosları, et, balık ve jambon gibi ürünlerde meydana geldiği görülmüştür (37).

Stafilokok intoksikasyonları, dünya genelindeki bakteriyel kaynaklı gıda zehirlenmesi olguları düşünüldüğünde ilk sıralarda yer alırlar. Nadiren diğer stafilokok türleri de enterotoksin üretseler de toksinler çoğunlukla, *Staphylococcus aureus* tarafından meydana getirilirler (25). Toksin üreten diğer türler *S. haemolyticus*, *S. cohnii*, *S. xylosus*, *S. equorum*, *S. lentus*, *S. capitis* ve *S. intermedius* olarak sayılabilir.

Stafilokoklara bağlı gıda zehirlenmesinde semptomlar 1-6 saat içinde görülmeye başlar. Bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal, baş ağrısı, kramp ve anafilaktik şok şeklinde belirtiler verir. Hastalık 24 saat içinde gerilemeye başlar (37).

2.5.1.5. *Enterotoksinleri*

Staphylococcus aureus çok sayıda ekstrasellüler protein ve toksin üretir. En önemli toksinleri stafilokok enterotoksinleri (SE) olarak adlandırılır. Genellikle ısıya dirençli olan SE'ler serolojik olarak farklı 17 major gruba ayrılır [A-R (F hariç)]. Ayrıca SEC antijenik olarak farklı 3 (SEC1, SEC2, SEC3) alt tipe ve SEG bir varyant tipe (SEG_v) sahiptir (37).

2.5.1.6. *Kaynak ve Bulaşma*

S. aureus her yerde bulunabilen özellikte bir mikroorganizmadır. *S. aureus* 'un da dâhil olduğu pek çok stafilokok türü insanların ve hayvanların doğal florası olarak kabul edilmektedir. Bu mikroorganizmalar sağlıklı insanların burunlarında, saçında, derisinde ve hasta kişilerin kesiklerinde, abse ve püstüllerde bulunabilir (43). *S. aureus*'un gıdalara bulaşması genel itibarıyla insanlar, hayvanlar ve ekipmanlar vasıtasıyla olmaktadır.

Fidan ve ark. (8)'nin yaptıkları araştırmada *S. aureus*; doğrama tahtalarının %40'ında, işlem tezgâhlarının %30'unda, işlem bıçaklarının %15'inde, buzdolabı kapı kollarının %65'inde, servis masalarının %50'sinde, kurulama bezlerinin %15'inde, aşçı ellerinin %90'ında, garson ellerinin %85'inde ve iş önlüklerinin %10'unda saptanmıştır.

2.5.1.7. Gıdalarda Varlığı

Gıda işletmelerinde dezenfeksiyonun yapılmadığı veya eksik yapıldığı işletmelerde alet ve ekipmandan kaynaklanan sekonder kontaminasyonlar çok önemli bir yer tutmaktadır. Bunların başında gerektiği gibi temizlenmemiş ve dezenfekte edilmemiş sağım ekipmanları ve süt kapları gelmektedir. Bu ekipmanlarda kalan süt artıkları mikroorganizmalar için mükemmel bir besiyeri olma özelliğini taşımakta ve sağım arası peryodlarda hızla artarak, yüksek rakamlara ulaşmakta ve bir sonraki peryotta sütü enfekte etmektedir (44).

S. aureus'un infeksiyon dozu 10^5 – 10^8 kob/g ve etkili olduğu toksin konsantrasyonu ise gıdanın gramında >1 ng'dır (37). *S. aureus* için en önemli kaynak insandır. İnsanların deri ve mukoza (boğaz ve burun) florasında dominant olarak bulunur. Ayrıca hayvanların, özellikle koyun ve ineklerin de kaynak olduğu belirtilmektedir. İltihaba da sebep olan bu bakterinin taşıyıcılığında insanların daha önemli olduğu ve zehirlenmelerde en önemli kaynağın personel olduğu vurgulanmaktadır (40).

Zehirlenmeye sebep olan gıdaların en önemli ortak özellikleri elle hazırlanmaları ve tüketilene kadar buzdolabında muhafaza edilmeleridir. Hazır balıklar, dil, salam ve benzeri tütsülenmiş füme et ürünleri, süt ve ürünleri özellikle peynir, yumurta içeren ürünler, pastalar, kremalar, salata, mayonez ve sosları gibi ürünler zehirlenmelere neden olabilmektedir (45). İngiltere'de yapılan bir çalışmada kontamine gıdaların %75'ini kırmızı et ve tavuk etleri ile, bunlardan üretilen ürünlerin oluşturduğu, geri kalanının ise balık ve istiridye ile süt ürünlerinden meydana geldiği saptanmıştır (46).

2.5.1.8. Önleme ve Kontrol

Gıda kaynaklı *S. aureus* infeksiyonlarından halk sağlığının korunarak, adli vakaların azaltılması için alınabilecek önlemler şunlar olabilir (38):

- I. HACCP sisteminin işletmede etkin biçimde uygulanması

- II. Bu patojen, iltihaplı hayvanlar yoluyla, süt ve süt ürünlerine geçebilmektedir. Hasta hayvanların sütlerinin kullanılmaması özellikle önemlidir
- III. Gıda üreten işçilerin vücutlarından kontamine olma riski oldukça yüksektir. Her ne amaçla olursa olsun, işlenmiş gıdalar elle dokunulmamalıdır. Pişmiş gıdalar, çiğ ürünler ile farklı yerlerde bulundurulmalı ve personel bu konuda eğitilmelidir. Üst solunum yolu enfeksiyonu olanlar ile, ciltlerinde yara ve iltihaplanmalar olan kişiler işyerlerinden uzak tutulmalıdır.

2.5.2. *Bacillus cereus*

2.5.2.1. *Sınıflandırma*

Bacillus cinsi ilk olarak 1872’de F. Cohn tarafından bildirilmiştir (16,47). *Bacillaceae* ailesine dâhil olan *Bacillus* spp. 60’dan fazla tür barındırır. *Bacillus* türleri arasında gıdada en çok bulunanı, *B. cereus*’tur (48).

2.5.2.2. *Genel Özellikleri*

Bu bakteri peritrik flagellaları ile hareketli olup, gram pozitif özellik gösterir, endospor oluşturur, fakültatif anaerop koşullarda da üreyebilir, katalaz ve lesitinaz pozitif özellik gösterir, uzunluğu yaklaşık 3.5 µm olan ve yaklaşık 1.2 µm genişliğinde olan bir bakteridir. Sporları santralde yer alır ve eliptik form gösterir (25). *Bacillus* türlerinin identifikasyonunda kullanılan özelliklerin (doğrulama testleri) birbirine çok yakın olduğu görülür (Tablo 4) (49).

Tablo 4: Bazı *Bacillus* türlerinin başlıca özellikleri (49).

Doğrulama testi	<i>B. cereus</i>	<i>B.thuringiensis</i>	<i>B. mycoides</i>
Gram reaksiyon	+	+	+
Katalaz	+	+	+
Hareket	±	±	-
Nitrat reduksiyonu	?	±	+
Tirozin degradasyonu	+	+	±
Lizozim direnci	+	+	+
Yumurta sarısı hidrolizi	+	+	+
Glikoz kullanımı (anaerobik)	+	+	+
Voges-Proskauer	+	+	+
Mannitolden asit üretme	-	-	-
Hemolizin	+	+	+

2.5.2.3. Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler

Üreme sıcaklığının optimum olduğu değer 35°C olup, üreme sıcaklığının maksimum değeri suşlara göre 37-48°C arasında ve minimum üreme sıcaklığı ise 10-18°C arasında değişir. Psikrotrof suşlar özellikle ısı işlemi görmüş ve buzdolabında muhafaza edilen uzun ömürlü gıdalarda risk oluşturmaktadır (25). En iyi gelişme gösterdiği pH aralığı 4.9-9.3 arasındadır.

Basiller elips ya da silindir biçiminde sporlar oluşturlar (37). *B. cereus*, α -hemoliz oluşturmaz, ancak bazı suşlarda β -hemoliz oluşturabilir.

2.5.2.4. Patojenitesi ve Klinik Semptomları

Kusma ve diyare gibi belirtilerle ortaya çıkan *Bacillus cereus* kaynaklı gıda zehirlenmelerinde emetik sendromdaki inkübasyon süresinin 1-5 saat arasında, diyarel sendromdaki inkübasyon süresinin ise 8-16 saat arasında olduğu görülür (Tablo 5) (7). Ayrıca, immün sistemi baskılanmış kişilerde ölümcül infeksiyonlara, geri dönüşümsüz göz infeksiyonlarına, postravmatik yaralanmalara, metastazik endoftalmitlere sebep olabilir.

Tablo 5: *Bacillus cereus*'tan kaynaklanan gıda zehirlenmelerinin özellikleri (7).

Karakteristik	Emetik Sendrom	Diyarel sendrom
İnfektif doz	10^5 - 10^8 kob/g gıda	10^5 - 10^7 toplam hücre alınmasıyla
Toksinin üretildiği ortam	Gıda	İncebağırsak
Semptomlar	Bulantı, kusma, olasılıkla diyare	Karın ağrısı, diyare, bazen bulantı
İnkübasyon süresi	1-5 saat	8-16 saat
Semptomların süresi	6-24 saat	12-24 saat
Bulaşmada en sık rol oynayan gıdalar	Tekrar ısıtılmış pirinç, hazır yemekler	Et ürünleri, güveç, çorba, sos, puding, süt ürünleri

B.cereus'un meydana getirdiği gıda zehirlenmesinde, bakteri miktarı arttıkça ekstrasellüler toksin sentezlenir. Böylelikle intoksikasyon şeklinde zehirlenme görülür. *B. cereus*'un meydana getirdiği enterotoksinler iki farklı tipte zehirlenme oluşturur. Diyarejenik toksin, hücre sayısı 10^7 hücre/mL kadar olduğunda meydana gelir ve gıda 30 dakika 56°C'de tutulduğunda parçalanır. Emetik toksin ise ısıya dirençlidir (48).

2.5.2.5. *Kaynak ve Bulaşma*

Birçok *Bacillus* türü araştırılmış ve gıda maddelerinin bozulmasında ve gıda zehirlenmelerinde en önemli tür olarak *Bacillus cereus* tespit edilmiştir (16,47). *B. cereus* toprakta bulunması nedeniyle başlıca bitkisel gıdaları kontamine etmektedir (25).

2.5.2.6. *Gıdalarda Varlığı*

B. cereus'un en yaygın bulunduğu ve en çok salgına neden olan gıdalar süt ve süt ürünleri, nişastalı gıdalar, ayrıca tahıl ve baklagiller ile özellikle pirinç gibi kuru gıdalardır (50). Sütte çok yaygın bulunur, ancak süt ürünlerinde bu etkenden kaynaklanan zehirlenmelere fazla rastlanmaz, çünkü yüksek sayıda *B. cereus* varlığında bozulma hissedilir ve ürünler tüketilmez (40). *B. cereus* 30 dakika ve 63°C'de pastörizasyona tabi tutulduğunda sporları canlı kalır.

Bacillus cereus ile ilgili salgınlar genellikle tahıllı gıdalar, pudingler ve çorbalarla ilgilidir. Emetik sendrom genellikle pasta, pilav, kırmızı et, tavuk eti, sütlü puding, vanilyalı sos ve çocuk formüllerinin tüketiminde görülür. Diyare ise genellikle et, balık, mısır, mısır unu ve patates püresinin tüketiminde ortaya çıkar (37).

2.5.2.7. *Önleme ve Kontrol*

Gıda kaynaklı *B. cereus* infeksiyonlarından halk sağlığının korunarak, adli vakaların azaltılması için alınabilecek önlemler şunlar olabilir (25):

- I. *B. cereus* ile ilgili hastalıklar, gıdanın uygun olmayan sıcaklıklarda tutulması, kontamine ekipman kullanılması, yetersiz pişirme ve kötü sanitasyon sebepleri ile artar. Bu sebeple gıdayı servis etmeden önce, 75°C'nin üzerinde tutmak gerekir.
- II. Gıdaların soğuk muhafazası için, 7°C'nin altında bulundurulması gerekir.
- III. Çiğ gıdalar ve işlenmiş gıdalar ayrı yerlerde tutulmalıdır.
- IV. İşletme içinde HACCP gibi etkili kontrol sistemleri uygulanmalıdır.

2.5.3. *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes, 1926' da E.G.D. Murray ve ark. tarafından hasta tavşanların ve kobayların karaciğerlerinden izole edilmiş ve *Bacterium monocytogenes* olarak isimlendirilmiştir (49). *Listeria monocytogenes* ile ilgili olarak gıda endüstrisindeki çalışmalar ise son 25 yılda ivme kazanmıştır (51).

2.5.3.1. Sınıflandırma

Listeria genusu; *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua*, *L. welshimeri* *L. seeligeri* ve *L. gray* olmak üzere 6 türden oluşur. *L. monocytogenes* hem insanlarda hem de hayvanlarda hastalığa sebep olması sebebiyle, patojenitesi yüksek bir tür olarak ön plana çıkmaktadır (52,53). *L. ivanovii* ise özellikle geviş getiren hayvanlarda düşüğe sebep olan bir patojendir. Diğer *Listeria* türlerinin ise patojen olmadığı belirtilmektedir (52).

2.5.3.2. Genel Özellikleri

L. monocytogenes gram pozitif, yaklaşık 1-2 µm uzunluğunda ve 0,5 µm eninde, çomak şeklinde ve iplik şeklinde dizilmiş ya da birbirine paralel formda uzanmış mikroorganizmalardır (38). *Listeria* türleri içerisinde patojen özellik gösteren iki türden biri olan *L. monocytogenes*'in , CAMP testi pozitif iken, *L. ivanovii* ise bu test için negatif özellik gösterir (Tablo 6) (37).

Tablo 6: *Listeria* türlerinin biyokimyasal özellikleri (37).

Özellikler	<i>L.monocytogenes</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L.ivanovii</i>	<i>L. welshimeri</i>	<i>L. seeligeri</i>	<i>L. grayi</i>
β-hemoliz	+	–	+	–	+	–
CAMP (<i>S. aureus</i>)	+	–	–	–	+	–
CAMP (<i>R. equi</i>)	–	–	+	–	–	–
Ramnoz	+	d	–	–	–	–
Ksiloz	–	–	+	+	+	–
Mannitol (α-methyl-d-mannoside)	+	+	–	+	–	–
Sitotoksisite	+	–	+	–	±	–
İnvazyon deneyi	+	–	+	–	–	–

CAMP: Christie, Atkinson, Munch-Peterson hemoliz deneyi, +: pozitif, – : negatif, d: değişken

2.5.3.3. Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler

L. monocytogenes sıcaklık, su aktivitesi ve asidite gibi pek çok çevresel şartlara dayanıklıdır. Gelişimini etkileyen en önemli faktörler; inkübasyon sıcaklığı, tuz, pH, ortamdaki besin maddeleri olarak görülmektedir (38,54).

Özellikle asitli ortamlarda *L. monocytogenes* sayısında önemli ölçüde azalma görülmektedir. Yoğurt gibi çeşitli fermente ürünlerde asit tipi, fermentasyon ısısı ve

pH'nın 5.2'nin altına düşmesi, *L. monocytogenes*'in üreme oranını düşürür (55). Ancak pH'nın ≤ 4.5 olduğu koşullarda *L. monocytogenes* üreyemez ve canlılığını yitirir (56,57).

L. monocytogenes'in minimum üreme derecesi -0.1 ile -0.4 °C arasındadır ve buzdolabı şartlarında da üreyerek halk sağlığı açısından önemli bir tehlike oluşturur (58). Isı uygulamalarının bu patojen üzerine önemli ölçüde etki ettiği bildirilmektedir (59).

2.5.3.4. Patojenitesi ve Klinik Semptomları

L. monocytogenes menenjit, sepsis, çeşitli organlarda fokal infeksiyonlar ve ayrıca hamile kadınlarda düşüğe neden olabilen bir mikroorganizmadır. Genellikle ateş, baş ağrısı, miyalji bazen kusma, diyare gibi gastrointestinal semptomlar ortaya çıkartır (37). Merkezi sinir sistemi hastalıkları ve sepsis görülebilir (60). Sistemik listeriosis vakalarının %20-40'ının ölümle sonuçlandığı belirtilmektedir (53). Gastroenteritin kesin mekanizması ise bilinmemektedir.

L. monocytogenes yeni doğanlar, hamile kadınlar, yaşlılar ve bağışıklık sistemi baskılanmış insanlar için sağlığı tehdit eden önemli bir etkidir (61). AIDS ve diyabet hastaları, alkolikler, alkole bağlı karaciğer rahatsızlıkları olanlar ile kalp damarı değişimi gerçekleştirilen insanlar da yüksek risk altındadır (53). İlk gıda kaynaklı listeriosis vakası 1981 yılında doğrulandıktan sonra Kuzey Amerika ve Avrupa'da birçok listeriosis vakası bildirilmiştir (Tablo 7) (62). Özellikle son yıllarda listeriosis vaka sayısının Avrupa ülkelerinde oldukça artmış olduğu ve görülen vakaların çok büyük bir kısmının 65 yaş ve üstü kişilerde olduğu belirtilmiştir (63).

L. monocytogenes etkisini, hemolizinin özel bir tipi olan listeriolisin O ile gösterir. Patojen farklı vücut dokularına yerleşerek çoğalır ve toksini ile vücut hücrelerinin ölümüne sebep olur (38).

Tablo 7: Dünyada 1980-2005 yılları arasındaki bazı Listeriosis vakaları (62).

Yıl	Ülke	Olgu sayısı	Perinatal olgu	Ölü sayısı	Şüpheli gıda	Serotip
1981	Kanada	41	34	18	Lahana salatası	4b
1983	ABD	49	7	14	Pastörize süt	4b
1985	ABD	142	94	48	Meksika peyniri	4b
1983-1987	İsviçre	122	65	34	Peynir	4b
1987-1989	İngiltere	366	?	?	Pate	4bx
1989-1990	Danimarka	26	3	7	Küflü peynir	4b
1992	Fransa	279	0	85	Domuz dili	4b
1993	Fransa	38	31	10	Domuz eti	4b
1998-1999	ABD	108	?	14	Sosis	4b
1999	Finlandiya	25	0	6	Tereyağ	3a
1999-2000	Fransa	10	3	3	Domuz eti	4b
1999-2000	Fransa	32	9	10	Domuz eti	4b
2000	ABD	30	8	7	Hindi eti	1/2a
2000	ABD	13	11	5	Meksika peyniri	4b
2002	ABD	54	12	8	Hindi eti	4b
2002	Kanada	17	3	0	Taze peynir	4b
2003	ABD	12	?	?	Meksika peyniri	4b

L. monocytogenes ile kontamine olmuş domuz eti tüketimine bağlı olarak 1992-1993 yıllarında Fransa’da iki büyük vaka ortaya çıkmıştır. 1992 yılında meydana gelen zehirlenmede 279 kişiden 85’inin öldüğü, 1993’de ise 38 kişinin zehirlendiği belirtilmektedir. Benzer şekilde İtalya ve diğer Avrupa ülkelerinde de zehirlenmelerle karşılaşıldığı aktarılmaktadır (64).

L. monocytogenes’in patojenite mekanizması karmaşıktır, intestinal fazda bakteri bağırsaklarda kolonize olur. Daha sonra mukozal bariyerlerden kan dolaşımına girer ya da sistemik yayılma için lenfatik sisteme geçer. Sistemik yayılma sırasında bakteri dendritik hücreler ya da makrofajlar aracılığıyla karaciğer, dalak, beyin ve plasentaya dağılır.

Etkene maruz kalan kişinin duyarlılığına göre değişmekle birlikte insanlarda hastalık oluşturmaları için gerekli olan infeksiyon dozu bilinmemektedir (60).

2.5.3.5. Kaynak ve Bulaşma

Listeria türleri, her türlü ortamda doğada toprakta, suda, bitkilerde ve koyun, sığır gibi hayvanların bağırsaklarında bulunabilir (62,65).

Gıda ürünleri infeksiyonlar için primer araçtır ve et, sebze, balık ve süt ürünleri

bulaşmada başlıca rolü oynayan potansiyel kaynaklardır. Bu anlamda hazır yemekler öncelikle risklidir ve çeşitli salgınlardan sorumlu tutulmaktadır. Özellikle ürünlerin hazırlandıktan sonraki kontaminasyonları çok tehlikelidir.

L. monocytogenes'in bitki, toprak ve suda bulunması nedeni ile üretim, işleme, pazarlama ve dağıtım sırasında gıdalara bulaşabilmesi, bu mikroorganizmayı gıda endüstrisinde önemli bir sorun haline getirmektedir (64).

2.5.3.6. Gıdalarda Varlığı

L. monocytogenes çeşitli çiğ ve işlenmiş gıdalarda bulunabilmektedir. Nitekim süt ve ürünleri, çeşitli hayvan etleri, fermente et ürünleri, kırmızı turplar, lahana, deniz ürünleri ile işlenmiş balıklar gibi çok çeşitli gıdalarda bulunduğu belirtilmektedir (66). Yemeye hazır gıdalar ile uzun süre buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilen gıdalarda riskin daha yüksek olduğu, asidik olan ve dondurularak muhafaza edilen gıdaların ise düşük risk taşıdığı aktarılmaktadır (64).

1993'den beri, *L. monocytogenes* sebebiyle meydana gelen yedi büyük salgın bildirilmiştir. Bu salgınlarda bildirilen serotipler 1/2a, 1/2b ve 4b'dir. Salgınlara sebep olan gıdalar; pirinç salatası, soğuk ton balığı salatası, peynir ve çikolatalı süttür. Bu salgınlarla ilgili infeksiyon dozu 10^6-10^8 kob/g kadar yüksektir. Ancak hastalığın gastrointestinal formu ile ilgili infeksiyon dozunun 10^2 kob/g kadar düşük olabildiği gibi, 10^{11} kob/g kadar yüksek olabileceği de bildirilmektedir.

2.5.3.7. Önleme ve Kontrol

Gıda kaynaklı *L. monocytogenes* infeksiyonlarından halk sağlığının korunarak, adli vakaların azaltılması için alınabilecek önlemler:

- I. HACCP sisteminin gıda işletmelerinde etkin bir şekilde uygulanması
- II. Hijyenik kalitenin her türlü ham madde de yüksek olması
- III. Çapraz kontaminasyonun kesinlike engellenmesi
- IV. Isıl işlem kurallarının gıdaların üretiminde çok dikkatli bir şekilde gerçekleştirilmesi
- V. Gıda işletmelerinde çalışan her türlü personelin hijyen konusunda eğitim alması.

2.5.4. Koliform grubu bakteriler

2.5.4.1. Sınıflandırma

Koliform grubu bakteriler, *Enterobacteriaceae* ailesinde yer alır (47). Koliform bakteriler indikatör organizmalar grubunu oluştururlar. Gıda ve su örneklerinin hijyen durumunun belirlenmesinde en çok yararlanılan bakteri gruplarından biridir.

2.5.4.2. Genel Özellikleri

Koliform grubu bakteriler denildiğinde; 37 °C'da 48 saat içinde laktozdan asit ve gaz oluşturan, gram negatif, oksidaz negatif, sporsuz, indol (+) ve çomak şeklinde olan bakteriler anlaşılır. Bağırsakta bulunan ve laktoz parçalayan bu koliform grubu içerisinde *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter* ve *Klebsiella*-türleri yer alır (67).

2.5.4.3. Patojenitesi ve Klinik Semptomları

Bu grup bakterilerin bir kısmı normalde insan ve hayvanların bağırsak florasında bulunurken, bir kısmı da toprak, su ve bitki artıklarında yer alırlar. Potansiyel patojen özellikte olan bu mikroorganizmalar konak direnci zayıfladığında çeşitli infeksiyonlara yol açabilirler. İnfeksiyonları vücudun herhangi bir bölgesinde ortaya çıkabilir ancak en korkulan sonuçları sepsis ve endotoksemidir (68).

2.5.4.4. Kaynak ve Bulaşma

Koliform grubu içindeki mikroorganizmalardan olan *Klebsiella*, insan ve hayvanların bağırsaklarında ve normal olarak insanların solunum yolu kanallarında bulunur (68). *Citrobacter* toprakta, suda ve insan dışkıında bulunabilir (68).

Enterobacter toprakta, suda, kanalizasyonda, insan ve hayvan bağırsaklarında ve bitkilerde bulunur (40). *Klebsiella*'lara çok benzeyen bakterilerdir. Diğer koliformların aksine *E.coli*, doğada uzun süre varlığını devam ettiremez. Besinlerin dondurulması gibi işlemlere karşı da hassastır. Varlığı dışkı ile yeni bir kirliliğin işareti olarak kabul edilir (69).

2.5.4.5. Gıdalarda Varlığı

Klebsiella meyve, sebze ve hububatlarında bulunabilir. *Citrobacter* çoğunlukla bebek mamalarında bulunmuştur. *Enterobacter* süt ürünlerinde sıklıkla bulunur.

2.5.4.6. Önleme ve Kontrol

Gıda kaynaklı koliform grubu infeksiyonlarından halk sağlığının korunarak, adli vakaların azaltılması için alınabilecek önlemler şunlar olabilir:

- I. Bu mikroorganizmaları etkisiz hale getirmenin yollarından biri gıdalara ısıtma işlemi uygulanmasıdır.
- II. Yıkama işlemi sırasında genel hijyen kurallarına uyum, özellikle hayvansal kökenli gıdalarda çapraz kontaminasyonun önlenmesi alınabilecek genel tedbirlerdendir.

2.5.5. *Escherichia coli*

2.5.5.1. Sınıflandırma

Escherichia coli, *Enterobacteriaceae* ailesinde yer alır. *E. coli*, ilk kez 1895 yılında Alman pediatrist Dr. Theodor Escherich tarafından *Bacterium coli commune* adıyla tanımlanmıştır. *E. coli*, insan ve sıcakkanlı hayvanların bağırsak kanalının normal florasında bulunur. Bu sebeple gıdalarda bulunması fekal bir bulaşmanın indikatörü olarak değerlendirilir (25).

2.5.5.2. Genel Özellikleri

E. coli gram negatif, aerob, katalaz pozitif ve oksidaz negatif çomak şeklinde bir bakteridir (37). Kısa peritrik flagellaları ile tipik bir harekete sahip olmasına rağmen bazıları hareketsiz olabilir (25). Bütün türleri glukozdan asit ya da asit ve gaz üretirler. Laktozu fermente ederler (Tablo 8) (70).

2.5.5.3. Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler

Tipik mezofil bir bakteri olan *E. coli* normalde 7-45°C'ler arasında ürer. Optimal üreme sıcaklığı 37°C'dir. Buna karşın bazı ETEC suşlarının 4°C'de de üreyebildiği bildirilmiştir. Uzun süreli soğuk ve donmuş muhafaza ortamında (soğutulmuş ya da dondurulmuş gıdalarda) canlılığını korur. Özellikle *E. coli* O157:H7, hamburger gibi et ürünleri ile ilişkilendirilmiştir (71).

E. coli ve özellikle *E. coli* O157:H7 düşük pH (pH 3.6 altında) değerindeki ortamlarda gelişim gösterebilmektedir. Örneğin pH 4.5'ta, fermente sucukta, 4°C de 2 ay depolama sonucunda, sadece 10² lik bir azalma gözlenmiştir. Ayrıca aside maruz

kalma durumunda asit toleransının arttığı kaydedilmiştir (71). Aside dayanıklı olduğundan ötürü pH'sı 1-2 olan midede yaklaşık 3 saat süren sindirime dayanmakta ve ince bağırsaklara geçebilmektedir. Donma ve asiditeye karşıda son derece dayanıklı olan *E. coli* 0157:H7'den korunmak için, ABD'de kırmızı etlerin ışınlanmasına izin verilmiştir (72).

Tablo 8: *E. coli*'nin bazı karakteristik özellikleri (70).

Karakteri	Reaksiyon
Gram	Negatif
Hücre morfolojisi	Sporsuz, düzgün kısa çomak şeklinde, 1.1-1.5x2.0-6.0µm
Hareket	Pertirik flagella ile hareketli yada hareketsiz
Aerobik yaşam	+
Anaerobik yaşam	+
Optimum sıcaklık	37°C
Katalaz	+
Oksidaz	-
D- mannitol fermentasyonu	+(≥%90)
Laktoz	+(≥%90)
D-Mannitol	-(≥%90)
D-Glukoz	Asit üretimi
İndol 37°C	+(≥%90)
İndol 44°C	+(≥%90)
Metil kırmızısı reaksiyonu	+(≥%90)
Voges-Proskauer reaksiyonu	-(≥%90)
Simmon's sitratta üreme	-(≥%90)
Üreaz	-(≥%90)
Fenilalanin deaminaz	-(≥%90)
Lizin dekarboksilaz	+(≥%76-89)
TSI de H ₂ S oluşumu	-(≥%90)
KCN'de üreme	-(≥%90)
Jelatini eritme	-(≥%90)

+: pozitif reaksiyon; -: negatif reaksiyon

2.5.5.4. Patojenitesi ve Klinik Semptomları

E. coli'nin patojen olmayan suşları, insanda ve hemen hemen bütün sıcakkanlıların normal bağırsak florasında bulunur.

Patojenik *E. coli*, 6 virotipte sınıflandırılır (37). (1) enterotoksijenik *E. coli* (ETEC), (2) enteropatojenik *E. coli* (EPEC), (3) enterohemorajik *E. coli* (EHEC), (4) enteroinvaziv *E. coli* (EIEC), (5) enteroagregatif *E. coli* (EAEC) ve (6) diffuz aderan *E. coli* (DAEC):

- I. Enterotoksijenik *E. coli* (ETEC), ince bağırsakları tutar ve dokuda fazla bir değişiklik oluşturmaz. İnvaziv özellikte olmayan bu bakteriler oluşturdıkları ısıya duyarlı ve ısıya dirençli toksinleriyle etkilidirler. En belirgin serogruplar; O6, O8, O11, O15, O20, O25, O27, O78, O128, O148, O149, O159 ve O173'dür (37, 41). Gelişmekte olan ülkelerde endemik olarak bulunur ve çocukluk yaş grubunda önemli bir ishal etkenidir. Sanayileşmiş ülkelere bu tip gelişmekte olan ülkelere seyahat eden kişilerde de turist ishaline neden olur. EPEC, EIEC ve ETEC genel olarak infekte insan dışkısı ile çevreye ve gıdalara bulaştığından, insanlar bulaşmada temel kaynağı oluştururlar. Epidemiyolojik çalışmalar kontamine içme suyu veya gıdaların, insan infeksiyonlarındaki en büyük kaynakları oluşturduğunu göstermektedir (37).
- II. Enteropatojenik *E. coli* (EPEC), ince bağırsak mukoza hücrelerine sıkıca bağlanarak yoğun mikrovilus harabiyetine neden olur. Toksin salgılamazlar, hücre içi sinyalizasyona etki ettikleri için ishale yol açtıkları düşünülmektedir. Belirgin serogrupları; O55, O86, O111, O119, O125, O126, O127, O128 ve O142' dir (37). Enteropatojenik *E. coli*, daha çok yeni doğanlarda ve 2 yaşın altındaki çocuklarda diyareye (bebeklerin yaz ishali) neden olur. Yetişkin insanların çoğu bu etkeni taşımakla birlikte muhtemelen immün sistemlerinin yeterli savunma gücüne sahip olması nedeniyle semptom göstermezler. EPEC, tüm dünyada görülmekle birlikte sanitasyonun yeterli olmadığı, gelişmekte olan ülkelere epidemik öneme sahip olup, 1 yaşın altındaki çocuklarda görülen diyarelerin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (25).
- III. Enterohemorajik *E. coli* (EHEC), EPEC'tekine benzer şekilde bağırsakta lezyon oluşturarak dokuya sıkıca bağlanır. Verotoksin (shiga toksin) oluşturur. EHEC serotipleri içerisinde en önemlisi O157:H7 serotipidir. Kalın bağırsağı tutar. Özellikle gelişmiş ülkelere hemolitik üremik sendromlu olgulardan en sık izole edilen bakteri olup, çocuklarda akut böbrek yetmezliğinin önde gelen nedenidir. *E. coli* O157:H7, gıdadan (hamburger) ilk kez identifiye edildiği 1982 yılından

itibaren büyük önem kazanmıştır. Çünkü EHEC'in virulansı çok yüksek ve minimal infeksiyon dozu da çok düşüktür (37). Son yıllarda O157 dışındaki serotiplerin de büyük oranda etken olduğu bildirilmektedir.

- IV. Enteroagregatif *E. coli* (EAEC), epitel hücrelerine bağlanır. Bu virotype yer alan ve persistan diyareye neden olan başlıca serogruplar; O3, O15, O44, O86, O77 ve O111' dir (37).
- V. Enteroinvaziv *E. coli* (EIEC), invaziv özelliktedir, hücreden hücreye hareket ederler, ancak toksin üretmezler. EIEC'nin patojenitesi *Shigella* bakterilerinin patojenitesine çok benzer. Dizanteri tarzında ishale neden olur. EIEC'nin sık rastlanan serogrupları; O28, O29, O112, O124, O136, O143, O144, O152, O159, O164 ve O167'dir (37). İnfeksiyona sıcak yaz aylarında daha sık rastlanır (41). İnsandan insana temas yoluyla bulaşma olsa da, doğrulanmış EIEC infeksiyonlarının genellikle gıda ve su kaynaklı olduğu bildirilmektedir. Dışkı ile kontamine gıda ve su bulaşmadaki en önemli kaynaktır. Bunun dışında EIEC'den kaynaklanan gıda infeksiyonu olguları yumuşak peynir, çiğ süt ve kıymadan kaynaklanmaktadır.
- VI. Diffuz aderan *E. coli* (DAEC), bağırsak epitel hücrelerine bağlanır (37). İnvaziv özellikte olmayan ve toksin oluşturmeyen bu bakterinin patojenitesi tam olarak anlaşılamamıştır.

Özetle, *E. coli* genel olarak çocuklarda diyare, hemorajik kolit, dizanteri, böbrek ve mesane infeksiyonları, cerrahi yara infeksiyonları, sepsisemi, hemolitik üremik sendrom, zatürre, menenjit ve bu hastalıklardan bazılarının sonucu ölüm vakalarına neden olabilmektedir (73).

Ayrıca tüm yaş gruplarını etkileyen, virulansı çok yüksek, minimal infeksiyon dozu çok düşük olan ve çevre faktörlerine karşı direnç gösteren *E. coli* O157:H7'yi kapsayan EHEC ön plana çıkmaktadır (25).

2.5.5.5. Kaynak ve Bulaşma

E. coli nedeniyle meydana gelen vakaların en önemli sebebini, su kaynaklarının dışkı ile kontaminasyonu ve gıda işlerinde çalışan enfekte personelin varlığı oluşturur (25). Ancak son yıllarda özellikle gelişmekte olan ülkelerde et, sebze ve meyve gibi

gıdalardan kaynaklanan enterohemorajik *E. coli* salgınlarının sayısı oldukça artmıştır (37).

2.5.5.6. *Gıdalarda Varlığı*

E. coli suda ve doğal olarak yüksek miktarda bulunmasından dolayı, sütte fekal bulaşma indikatörü olarak kabul edilmiştir. Bugün için de hala pek çok gıda için hijyen durumunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

2.5.5.7. *Önleme ve Kontrol*

Gıda kaynaklı *E. coli* infeksiyonlarından halk sağlığının korunarak, adli vakaların azaltılması için alınabilecek önlemler şunlar olabilir:

- I. Bu patojeni elimine etmenin en iyi yolu, gıdalara ısıl işlem uygulanmasıdır. Bu patojenin canlılığını etkileyen faktörler; ısıl işlem uygulanması esnasında ürüne ulaşan minimum ısı düzeyi, ürünlerin boyutu, fırındaki ya da ısıtıcıdaki ısının dağılımı ve pastörizasyon normları olarak sayılabilir.
- II. *E.coli* 'nin inhibisyon hızını etkileyen faktörler olan; fermentasyon prosesi, yavaş asit üretimi ve kurutma periyodu uygulanmasına dikkat edilmesi oldukça önemlidir.
- III. HACCP prosesinin etkili bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Çapraz kontaminasyonun çiğ ya da pişmiş ürünler arasında, özellikle de hayvansal kökenli gıdalarda önlenmesi çok önemlidir.

2.5.6. *Salmonella spp.*

İlk olarak Daniel E. Salmon tarafından 1885 yılında bir domuzdan izole edilmiştir. Salmon ilk anda bu mikroorganizmayı, *Bacterium suipestifer* olarak adlandırmıştır.

2.5.6.1. *Sınıflandırma*

Tarihsel olarak incelendiğinde *Salmonella* 'ların adlandırmasının bakterinin izole edildiği şehir, ülke, hastane (*S. miami*, *S. london*, *S. richmond*, *S. dublin*, *S. indiana*, *S. kentucky*, *S. tennessee* vb.) veya izole edilen kişinin adına atfen yapıldığı görülür. *Salmonella* 'lar somatik (O), flagellar (H), ve kapsüler (Vi) antijenik durumuna göre

(Kauffman-White şeması) sınıflandırılmıştır. *Salmonella enterica* ve *Salmonella bongori* olmak üzere iki türü ve çoğunluğu *S. enterica* türü içinde yer alan 2500'e yakın serotipi vardır. *S. enterica*, roma rakamları ile gösterilen altı alt türe (subsp) ayrılır: I (*enterica*), II (*salamae*), IIIa (*arizonae*), IIIb (*diarizonae*), IV (*houtenae*) ve VI (*indica*). Son kabul edilen adlandırma kriterlerine göre tür adı şeklinde yazılmalan (örneğin, *S. enteritidis*) serotip adları tür adından sonra büyük harfle başlatılır ve düz bir biçimde yazılır (örneğin, *S. enterica* serovar Enteritidis ya da kısaca *S. Enteritidis*) (74).

Faj tiplerine göre tiplendirilebilirler. 200'den fazla faj tipi bildirilmiştir. Özellikle 1990'larda çoğul dirençli [ampisilin, kloramfenikol, streptomisin, sülfonamidler ve tetrasikline (ACSSuT)] *S. Typhimurium* DT104 faj tipi suşlar ortaya çıkmış, Avrupa ve ABD'de büyük sorun yaratmıştır (75).

2.5.6.2. Genel Özellikleri

Salmonella 'lar gram negatif, fakültatif anaerob, sporsuz, kapsülsüz, çomak şeklindedir. *Salmonella* 'lar, *Enterobacteriaceae* ailesinden, beslenme şekli kemoorganotrof olan, katalaz pozitif, oksidaz negatif bakterilerdir. *S. Pullorum* çoğunlukla hareketsiz, *S. Gallinarum* hareketsiz, *Salmonella* 'ların diğer türleri ise hareketlidir. Karbon kaynağı olarak sadece sitratı kullanırlar. Nitratı nitrite indirgeyebilen, safra tuzlarını tolere edebilen ve üreyi hidrolize edemeyen mikroorganizmalardır. Glikozu asit oluşturarak katabolize edebilirler. Arabinoz, maltoz, ramnoz, sorbitol ve ksiloz gibi karbonhidratları ve polihidroksi alkolü fermente ederek asit veya asitle birlikte gaz oluşturma özelliklerine sahiptirler. Gaz üretmeyen sadece *S. Typhi*'dir (76,77,78). *Salmonella* spp. 'nin gösterdiği biyokimyasal reaksiyonlar oldukça fazla çeşitlilik göstermektedir (Tablo 9).

Tablo 9: *Salmonella* spp. 'nin biyokimyasal özellikleri.

	<i>Salmonella</i> I	<i>Salmonella</i> II	<i>S. III Arizona</i>	<i>Salmonella</i> VI	<i>S. Choleraesuis</i>	<i>S. Gallinarum</i>	<i>S. Paratyphi A</i>	<i>S. Pullorum</i>	<i>S. Typhi</i>
İndol	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metil Red (MR)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Voges Proskauer (VP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sitrat	+	+	+	+	(-)	-	-	-	-
H ₂ S (TSI)	+	+	+	+	d	+	-	+	+
Üre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fenilalanin Deaminaz	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lizin Dekarboksilaz	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Arginin Dihidrolaz	d	+	(+)	d	d	-	(-)	d	-
Ornitin Dekarboksilaz	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Hareket	+	+	+	+	+	-	+	-	+
Jelatin Hidrolizi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KCN'de Üreme	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Malonat	-	+	+	-	-	-	-	-	-
D-Glukoz (Asit Üretimi)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-Glukoz (Gaz Üretimi)	+	+	+	+	+	-	+	(+)	-
Laktoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sukroz	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-Mannitol	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Dulcitol	+	+	-	-	-	+	+	-	-
L-Arabinoz	+	+	+	+	-	(+)	+	+	-
L-Ramnoz	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Maltoz	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Oksidaz	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ONPG	-	d	+	-	-	-	-	-	-
D-Mannoz	+	+	+	+	(+)	+	+	+	+

2.5.6.3. Üremesini ve Canlılığını Etkileyen Faktörler

Salmonella'larda üreme, büyük oranda 15°C'nin altında azalır ve minimum üreme sıcaklığı yaklaşık 7°C' dir. Maksimum üreme sıcaklığı ise 50°C'dir. Bakteri, 60°C sıcaklıkta 15-20 dakikada genellikle ölür. Optimum üreme sıcaklığı ise 35-37°C olarak belirtilmiştir (77,79,80).

Yüksek sıcaklıkta *Salmonella*'ların ölüm oranını tür, gıdanın bileşenleri, gıdadaki çözünür madde miktarı, su aktivitesi gibi faktörler etkilemektedir. Örneğin *S.*

Senftenber serotipi diğer serotiplere göre ortalama ölüm sıcaklığında 12–20 dakika daha fazla ısıya dayanıklılık gösterebilmektedir. Bir diğer etkili faktör, gıdanın kompozisyonu ve içerdiği çözünür madde miktarıdır. Örneğin gıdalara sukroz ilave edildiğinde bu çözünür madde mikroorganizmanın ısıya karşı dayanıklılığını arttırmaktadır. Besleyici değeri yüksek olan gıdalar büyümeyi destekleyici faktör olarak rol oynarlar. Başka bir faktör ise gıdaların su aktivitesi değeri veya ortamın nem oranıdır (81).

Yüksek su aktivitesi (≥ 0.98) değerine sahip gıdalarda *Salmonella*’lar, sıcaklık uygulamasıyla kolaylıkla yıkımlanabilmektedir. Ancak yağ içeriği yüksek olan düşük su aktiviteli gıda maddelerinde mikroorganizmayı yok etmek için, çok daha yüksek sıcaklıklara ihtiyaç duyulmaktadır. Donmuş gıdalarda ve benzer su aktivitesine sahip gıdalarda *Salmonella*’lar, aylarca hatta yıllarca yaşamını sürdürebilir.

Salmonella’ların minimum üreme pH değeri 3.8, optimum 7-7.5 ve maksimum 9.5’dir. Minimum üreme pH değerinin; asit varlığı ve sıcaklık gibi faktörlerden etkilendiği belirtilmektedir. Örneğin üremenin görüldüğü pH değeri 30°C’de 3.8-4 iken, 10°C’de 4.4-4.8 değerindedir. Su aktivitesi düştükçe gelişime izin veren pH değerinin yükseldiği görülmektedir (81,82).

Salmonella’lar, donmuş depolama esnasında da varlığını koruyabilmektedir. Dondurma sırasında et içeren bazı gıdaların *Salmonella*’lar için koruyucu olduğu görülmüştür (80).

Salmonella’larda antimikrobiyal direnç giderek artmaktadır. 1960’lara kadar *Salmonella*’lar birçok antibiyotiğe karşı duyarlı iken, 1962 yılından itibaren birçok *Salmonella* serotipinde plazmid kontrolünde olan direnç gelişmiştir (83).

2.5.6.4. Patojenitesi ve Klinik Septomları

Genel olarak *Salmonella*’ların neden olduğu hastalıklar salmonellozis olarak adlandırılmaktadır. Mikroorganizmalar vücuda alındığında ve ince bağırsağa ulaştığında infeksiyon başlar.

Salmonella, gastroenterite ve enterik ateşe (tifo) sebep olur. Gerek gelişmiş ülkelerde gerekse gelişmekte olan ülkelerde halk sağlığını yakından ilgilendiren önemli bir gıda kaynaklı patojendir. Tüm dünyada *Salmonella* sebebiyle yılda 16 milyon tifo olgusu, 1.3 milyar gastroenterit olgusu ve 3 milyon ölüm bildirilmiştir (37). ABD’de yılda 500-1000 arası ölüm olmak üzere, 2-4 milyon *Salmonella* olgusu bildirilmiştir. Bu

da ABD’de yılda yaklaşık 3 milyar dolarlık ve Kanada’da yaklaşık 1 milyar dolarlık bir ekonomik kayıp oluşturur (37).

Salmonelloz, infeksiyeli canlı bakterilerin ince bağırsaklarının son kısımlarında villilerin epitel hücrelerine penetre olup çoğalması ve endotoksin salgılamasıyla oluşmaktadır. *Salmonella* infeksiyonlarında klinik semptomlar 1-4 hafta arasında sulu diyare, yüksek ateş, bulantı, karın ve baş ağrısı ile ortaya çıkar. *Salmonella*’ların infeksiyeleri suşa, alınan gıdaya, etkilenenlerin yaşına ve sağlık durumuna bağlı olarak değişir. Salmonelloz olgularından en çok etkilenenler bebekler, yaşlılar ve immun sistemi baskılanmış insanların oluşturduğu gruplardır. Mortalite birçok faktöre bağlı olarak % 0.1-0.2 arasında değişmektedir (25).

Özellikle kümes hayvanları yetiştiriciliğinde gelişmeyi artırıcı olarak çeşitli antibiyotiklerin yaygın olarak kullanımı, gıda kaynaklı bazı *Salmonella* serotiplerine karşı ampisilin, kloramfenikol ve siprofloksasine karşı çoklu direnç gelişmesine yol açmıştır. Böylelikle önemli bir sağlık sorunu oluşturduğundan ötürü Avrupa Birliği, 1999 yılından itibaren antibiyotiklerin kanatlı hayvan yemlerine katılmasına ilişkin geniş kapsamlı bir yasaklama getirmiş ve Türkiye’de bu uygulamayı kabul etmiştir (25).

2.5.6.5. Enfeksiyon Oluşturan Serotipleri

Epidemiyolojik bakımdan *Salmonella*’lar; yalnızca insanlar ile yalnızca hayvanlarda infeksiyon oluşturanlar (konak spesifik) ve konak spesifik olmayanlar olarak 3 grupta sınıflandırılabilirler (25).

1. Sadece insanlarda infeksiyon oluşturan serotipler:

Bu grupta; sistemik infeksiyonlara sebep olan tifo ve paratifo etkenleri olan *S. Typhi*, *S. Paratyphi A*, *S. Paratyphi B* ve *S. Paratyphi C* yer alır. Tifo, 10-14 günlük inkübasyon süresinden sonra en yüksek ateşi oluşturan ve aynı zamanda en yüksek oranda mortaliteye sebep olan infeksiyondur. Inkübasyon süresi besinlerle alınan bakteri miktarına bağlı olarak değişir.

2. Sadece hayvanlarda infeksiyon oluşturan serotipler:

Bu serotipler hayvanlar için patojen olup gıdalarda da bulunabilirler. Bu grupta yer alan serotiplere örnek olarak kanatlılarda *S. Gallinarum*, sığırlarda *S. Dublin*, atlarda *S. Abortus-equi*, koyunlarda *S. Abortus-ovis* ve domuzlarda *S. Choleraesuis* verilebilir.

S. Cholerae'sus'in son yıllarda insanlarda yüksek mortalite ile seyreden infeksiyonlara neden olduğu bildirilmiştir (25).

3. Konak spesifik olmayan serotipler:

Bu grup, hem insan hem de hayvanlar için patojen olan ve gıda kaynaklı infeksiyonlara neden olan serotiplerin (S. Typhimurium ve S. Enteritidis gibi) çoğunu içerir (25).

Salmonella'lar için minimal infeksiyon dozu (MID), serotipe bağlı olduğu kadar, kişinin yaşı, direnci gibi diğer faktörlerden de etkilenmektedir. Çocuklarda, yaşlılarda, ağır hastalık geçirmiş, radyoterapi ve kemoterapi görmüş kişilerde infeksiyon dozunun 10^2 'ye kadar indiği görülmektedir (81,84). Bergey'in Manual of Systematic Bacteriology kitabında, hastalığa neden olan doz 10^8 - 10^9 kob/g şeklinde belirtilmiştir (47). Oysa Doyle ve ark. (81) *Salmonella*'ların daha düşük sayıda hastalık yaptıklarını ve kural olarak 10^5 kob/g üzerindeki *Salmonella* sayısının hastalığa neden olduğunu bildirmiştir. Sağlıklı bir erişkinin hastalık belirtisi gösterebilmesi için 500 adet canlı hücre gerektiği belirtilirken, yaşlılar ve bebekler için bu sayının daha da düşük olduğu bildirilmiştir (77).

2.5.6.6. Kaynak ve Bulaşma

Salmonella; kuşların, sürüngenlerin, kaplumbağaların, böceklerin, çiftlik hayvanlarının ve insanların bağırsaklarında doğal olarak bulunur. Tavukçuluk, insanlarda gıda kaynaklı olarak görülen Salmonellozis için önemli bir kaynaktır. Bağırsak kolonizasyonu toplu hayvan kesimlerindeki riski artırır. Oda sıcaklığında tutulan yumurtalar yüksek konsantrasyonda (her yumurtada 10^{11} kob/g'a kadar yüksek olabilen) *Salmonella* içerebilir. İnsanda görülen *Salmonella* infeksiyonları genellikle gıda kaynaklıdır ve et, süt, tavukçuluk ürünleri ve yumurta orijinelidir. Dondurma ve peynir gibi süt ürünleri de özellikle riskli gıdalardandır. Hayvandan insana ve insandan insana bulaşma meydana gelebilir.

Tablo 10: *Salmonella*'ların çevresel koşullara direnci (25).

Gıda-Madde	Saptanabildiği Süre (gün)
Toprak	360-480
Sığır karkası	930
Taze et (-1/3°C)	14
Süt	60-140
Peynir	240
Tatlılar	196
Tereyağ	105

2.5.6.7. Gıdalarda Varlığı

Salmonella'ların gıda infeksiyonlarında ilk sırada yer almasının en önemli sebepleri, etkenin çevresel koşullara olan yüksek direnci ve gıdalarda uzun süre canlılığını koruyabilmesidir (Tablo 10) (25).

Salmonella'dan kaynaklanan gıda infeksiyonlarının oluşum zincirinde yem maddesi, hayvanlar, gıda ve insanlar arasında bir etkileşim bulunmaktadır. Gıda üretiminde kullanılan hayvanların primer kontaminasyonunun yanı sıra, özellikle kanatlı hayvan kesiminin tüy yolma, iç organ çıkarma ve soğutma gibi aşamalarında meydana gelen çapraz kontaminasyona bağlı olarak *Salmonella* ile kontaminasyon bazen %50-100 düzeyine kadar ulaşabilmektedir (25).

ABD'de gıda ve su kaynaklı salgınların araştırmasını yapan "Amerikan Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi" (CDC), 1983-1987 yılları arasında bakteri içeren gıda kaynaklı ürünler sonucu meydana gelen salgın vakalarının %57'sinden, *Salmonella*'nın sorumlu olduğunu belirtmiştir (85). Dünya genelinde salmonellozis olguları incelendiğinde; dondurma, pastörize süt ve mayonez gıdaları ile ilgili olguların sayısının oldukça yüksek olduğu görülür (Tablo 11) (86).

Tablo 11: Gıda kaynaklı bazı önemli salmonelloz olguları (86).

Yıl	Ölüm	Ülke	Gıda	Serotip/Faj tip	Etkilenen insan
1953	90	İsviçre	Çiğ et	S. Typhimurium PT8	8845
1955	-	Danimarka	Mayonez	S. Typhimurium	10000
1967	0	A.B.D.	Dondurma	S. Typhimurium PT2a	1790
1968	12	İskoçya	Çiğ dom. eti	S. Typhimurium PT32	472
1973	0	Kanada	Çikolata	S. Eastbourne	217
1974	0	A.B.D.	Patates salatası	S. Newport	3400
1976	0	A.B.D.	Çedar peyniri	S. Heidelberg	339
1977	0	İsviçre	Hardal sosu	S. Enteritidis PT4	2865
1981	0	Hollanda	Salata	S. Indiana	600
1981	2	İskoçya	Çiğ süt	S. Typhimurium PT204	654
1982	1	Norveç	Karabiber	S. Oranienburg	126
1982	0	İngiltere	Çikolata	S. Napoli	245
1984	0	Kanada	Çedar peynir	S. Typhimurium PT10	1500
1984	4	İngiltere	Dom pastırma	S. Virchow	274
1984	1	Fransa	Pate	S. Enteritidis	127
1985	7	A.B.D.	Pastörize süt	S. Typhimurium	16284
1986	0	Finlandiya	Hazır gıda	S. Infantis	226
1986	0	A.B.D.	Hindi eti	S. Enteritidis	293
1987	9	A.B.D.	Mayonez	S. Enteritidis PT8	404
1987	0	Norveç	Çikolata	S. Typhimurium	361
1988	0	İngiltere	Tatlı	S. Enteritidis PT4	96
1988	0	İngiltere	Mayonez	S. Typhimurium	84
1989	0	Finlandiya	Hazır gıda	S. Enteritidis	71
1989	0	İngiltere	Peynir	S. Dublin	42
1989	0	İngiltere	Sos	S. Enteritidis PT4	173
1990	0	A.B.D.	Vanil. puding	S. Enteritidis	435
1991	4	Almanya	Krema	S. Enteritidis PT4	109
1991	10	Almanya	Puding	S. Enteritidis	87
1992	-	Almanya	Çilekli krema	S. Enteritidis	57
1994	-	A.B.D.	Dondurma	S. Enteritidis	224000
1996	-	Avustralya	Yerfıstığı	S. Mbandaka	> 100

2.5.6.8. Önleme ve Kontrol

Gıda kaynaklı *Salmonella* infeksiyonlarından halk sağlığının korunarak, adli vakaların azaltılması için alınabilecek önlemler şunlar olabilir(34):

- I. Mutlaka çevresel bulaşma kontrolü
- II. Yem ve katkı maddelerinin *Salmonella* içermeyen şekilde üretilmesi
- III. Gıda üretiminde, üretimden tüketime kadar her aşamada özellikle yemek fabrikalarındaki gıda üretimlerinde, hijyenik koşulların uygunluğunun HACCP ile sağlanması
- IV. Ürünlerin paketlemesinde kullanılan materyalin temizliğine dikkat edilmesi
- V. Soğutma ve dondurma işlemlerinde soğuk zincirin kırılmadan uygun şartlarda yapılması.

2.6. GIDA GÜVENLİĞİ

Gıda güvenliği konusu tüm dünyada her geçen gün oldukça artan bir ilgi görmektedir (87). Çünkü gıda kaynaklı hastalıklar, dünyanın pek çok yerinde en ciddi sağlık sorunlarından birini oluşturmaktadır (88).

2.6.1. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) Sistemi

HACCP Sistemi, 1970'lerin başlarında geliştirilen ve gıda güvenliğinin sağlanmasına yönelik olarak uygulanan bir sistemdir (89). Bu sistemin temel prensibi, son üründe oluşabilecek tehlikeleri ve ürünü bu tehlikelerden koruyucu önlemleri önceden belirlemek, bu önlemlerin uygulamalarını gerçekleştirmek, böylece ürünün sağlık açısından kalitesini ve dolayısıyla da tüketici güvenliğini garanti altına almaktır (90).

HACCP, tehlikeleri kabul edilebilir seviyeye indirerek gıda güvenliği sağlar. Gıdaların üretiminden tüketimine kadar gıda güvenliğini sağlayan teşhis, değerlendirme ve tehlikelerin kontrol altına alınmasına yönelik sistematik bir uygulamadır. HACCP prensiplerinin uygulanması Avrupa Birliği'ne bağlı ülkelerdeki tüm gıda firmaları için zorunludur (91).

Son üründe yapılan testler, gıda güvenliğinin sağlanmasında uygun bir yöntem değildir (91). Çünkü son ürün ile ilgili sonuçlara ulaşıldığında yemek servis edilmiş ve böylelikle de geriye dönüş imkânı kalmamıştır. Bu sebeple, hammadde temininden itibaren bütün üretim aşamalarının takibi ve kontrol edilebilmesi için en etkili yöntem HACCP uygulamasıdır.

Gıda güvenliği ile ilgili önceki uygulamalar, sorun ortaya çıktıktan sonra sorunun ortadan kaldırılması şeklindeydi. Oysaki sorun, henüz ortaya çıkmadan, ürünün proses aşamasında belirlenirse, çözüm bulmak çok daha kolay olur. Sonuç olarak HACCP Sistemi, daha güvenilir gıdalara ulaşım imkânı sağlayarak, gıda kaynaklı hastalıkların azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

HACCP sisteminin yedi prensibi bulunur (90):

1. Tehlike analizi
2. KKN (Kritik Kontrol Noktaları)
3. Kritik Limitler
4. İzleme

5. Düzeltici Faaliyetler
6. Doğrulama (Verifikasyon ve Validasyon) Prosedürleri
7. Kayıtlar ve Dokümantasyon

2.6.2. Hazır Yemek Firmalarında HACCP Sistemi

Her gün çok sayıda insanın hazır yemek hizmeti alması sebebiyle, hazır yemek hizmetindeki en önemli konulardan biri, yemeklerin güvenli bir şekilde hazırlanıp servise sunulmasıdır (92). Bu nedenle de hazır yemek firmalarında HACCP sisteminin etkin bir şekilde uygulanması çok önemlidir.

2.7. HAZIR YEMEK SEKTÖRÜNDE HUKUKİ BOYUT

Türkiye’de gıdaya ilişkin kontroller ve uygulamalar çeşitli kanunlar, yönetmelikler ve tebliğler esas alınarak gerçekleştirilmektedir.

2.7.1. Mikrobiyolojik Kriterler

Dünyanın pek çok yerinde hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesini belirleyebilmek amacıyla, bazı kriterler bulunmaktadır.

2.7.1.1. Ülkemizde Hazır Yemeklerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Denetimi için Kullanılan Kriterler

Hazır yemeklerin mikrobiyolojik incelemesi için ülkemizde, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (KKGM) tarafından yayınlanan “Türk Gıda Kodeksi (TGK) Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği’nde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ” (2009/68) esas alınmaktadır (93).

TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, gıdalarda analizi yapılacak mikroorganizma adını ve limitlerini gıdanın çeşidine göre ayırmıştır. Örneğin pişirilmiş her türlü et ve sebze yemeğinde *E.coli*, *S. aureus*, *B. cereus* ve *Salmonella* spp. analizleri gerçekleştirilmektedir (Tablo 12).

Tablo 12: Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü et ve sebze yemeği vb. için TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68).

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler	
		n	c	m	M
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü et ve sebze yemeği vb.	<i>E. coli</i>	5	0	<10 ¹	
	<i>S. aureus</i>	5	2	10 ²	10 ³
	<i>B. cereus</i>	5	2	10 ²	10 ³
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-mL	

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.

Salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler için araştırılan parametreler ise *E.coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* olarak belirlenmiştir (Tablo 13).

Tablo 13: Tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb. için TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68).

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler	
		n	c	m	M
Tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb.	<i>E. coli</i>	5	2	$<10^1$	10^1
	<i>S. aureus</i>	5	2	10^2	10^3
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-mL	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL	

Unlu mamüller (makarna, her türlü börek, lahmacun, pide, pizza, mantı vb.) için ise *E.coli*, *B. cereus* ve *Salmonella* spp. analizleri yapılmaktadır (Tablo 14).

Tablo 14: Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü unlu mamül için TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68).

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler	
		n	c	m	M
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü unlu mamul (makarna, her türlü börek, lahmacun, pide, pizza, mantı)	<i>E. coli</i>	5	0	$<10^1$	
	<i>B. cereus</i>	5	2	10^2	10^3
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-mL	

Her türlü tatlının analizinde, yukarıdaki analizlerin bazılarına ilave olarak maya ve küf analizinde yapılıyor olduğu dikkati çekmektedir (Tablo 15).

Tablo 15: Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü tatlı (puding, muhallebi, krema, aşure, su muhallebisi vb.) için TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68).

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler	
		n	c	m	M
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü tatlı (puding, muhallebi, krema, aşure, su muhallebisi vb.)	Maya ve küf	5	2	10^2	10^3
	<i>S. aureus</i>	5	2	10^2	10^3
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-mL	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL	

Tartların ve yaş pastaların analizinde parametre sayısının artmış olduğu dikkati çekmektedir (Tablo 16).

Tablo 16: Tartlar ve yaş pastalar (kremalı, çikolatalı, dolgulu, meyveli vb.) için TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68).

Gıda	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler	
		n	c	m	M
Tartlar ve yaş pastalar (kremalı, çikolatalı, dolgulu, meyveli vb.)	Maya ve küf	5	2	10 ²	10 ³
	<i>S. aureus</i>	5	2	10 ²	10 ³
	<i>E.coli</i> ⁽³⁾	5	0	<3	
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-mL	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL	

⁽³⁾ : En Muhtemel Sayı (EMS) Yöntemi

2.7.1.2. Bazı Ülkelerde Hazır Yemeklerin Mikrobiyolojik Kalitesi için Kullanılan Kriterler

İngiltere’de 1992 yılında, Halk Sağlığı Laboratuvarları Kurumu [Public Health Laboratory Service (PHLS)] hazır yemeklerin mikrobiyolojik yeterliliğini belirlemek amacıyla bir rehber yayınlamıştır (Tablo 17) (94). Bu rehber oldukça kapsamlıdır ve yemek kategorleri de ayrıca gruplandırılmıştır (Tablo 18) (95). Gıda grupları; et ürünleri, deniz ürünleri, tatlılar, iştah açıcılar, sebzeler süt ürünleri ve sandviçler olarak ayrılmıştır (95).

Tablo 17: Çeşitli hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesi için PHLS rehberi (94).

Gıda kategorisi*	Mikrobiyolojik kalite (kob/g)					
	Kriter	Yeterli	Kabul edilebilir	Yetersiz	Tehlikeli	
	Aerobik koloni sayısı					
	1	<10 ³	10 ³ -<10 ⁴	≥10 ⁴	U	
	2	<10 ⁴	10 ⁴ -<10 ⁵	≥10 ⁵	U	
	3	<10 ⁵	10 ⁵ -<10 ⁶	≥10 ⁶	U	
	4	<10 ⁶	10 ⁶ -<10 ⁷	≥10 ⁷	U	
	5	U	U	U	U	
	İndikatör organizmalar					
	1-5	Enterobacteriaceae	<100	100-<10 ⁴	≥10 ⁴	U
	1-5	<i>Escherichia coli</i>	<20	20-<100	≥100	U
	1-5	<i>Listeria</i> spp.	<20	20-<100	≥100	U
	Patojenler					
	1-5	<i>Salmonella</i> spp.	B			
	1-5	<i>Campylobacter</i> spp.	B			
	1-5	<i>E.coli</i> O157	B			
	1-5	<i>Vibrio cholerae</i>	B			
		<i>Vibrio</i>				
	1-5	<i>parahaemolyticus</i>	<20	20-<100	100-<10 ³	≥10 ³
	1-5	<i>Listeria monocytogenes</i>	<20	20-<100	U	≥100
	1-5	<i>Staphylococcus aureus</i>	<20	20-<100	100-<10 ⁴	≥10 ⁴
	1-5	<i>Clostridium perfringens</i>	<20	20-<100	100-<10 ⁴	≥10 ⁴
1-5	<i>Bacillus cereus</i>	<10 ³	10 ³ -<10 ⁴	10 ⁴ -<10 ⁵	≥10 ⁵	

U: Uygulanamaz

B: Bulunmamalı

*: Gıda kategorileri tablo 16'da verilmiştir.

PHLS listesindeki yemek kategorileri de oldukça çeşitlilik göstermektedir (Tablo 18) (95).

Tablo 18: PHLS tarafından belirlenen hazır yemek kategorileri (95).

Gıda grubu	Ürün	Kategori
Et ürünleri	Hamburger	1
	Domuz eti	4
	Köfte	2
	Jambon: çiğ (Parma/kırsal üretim)	5
	Kebap	2
	Et yemekleri	2
	Etli çörekler	1
	Dilimlenmiş et (pişmiş)	4
	Dilimlenmiş et (çiğ)	3
	Domuz etli çörekler	1
	Tavuk ürünleri (dilimlenmemiş)	2
	Salam ve fermente et ürünleri	5
	Sosis, sucuk (İngiliz)	5
	Sosis, sucuk (tütsülenmiş)	5
	Sosis, sucuk içeren sandviç	1
	İskoç yumurtası	1
	İşkembe ve diğer sakatatlar	4
Deniz ürünleri	Kabuklular (yengeç, istakoz, karides)	3
	Ringa balığı (salamura, çiğ balık)	1
	Diğer balıklar (pişmiş)	3
	Deniz ürünü yemekler	3
	Yumuşakçalar ve diğer deniz hayvanları	4
	Tütsülenmiş balık	4
	Taramasalata	4
Tatlılar	Kremalı pasta vb.	3
	Kremasız pasta vb.	2
	Peynirli kek	5
	Dondurulmuş krema/tatlı	1
	Tartlar	2
	Pandispanya	3

İştah açıcılar	Fasulye	5
	Bhaji (soğan, ıspanak, sebze)	1
	Peynirli fırın ürünleri	2
	Fermente gıdalar	5
	Börek	2
	Humus	4
	Mayonez	2
	Pate (et, deniz ürünü ya da sebze)	3
	Samosa	2
	Satay	3
	Yumurtalı sandviç	3
Sebzeler	Lahana salatası	3
	Meyve ve sebzeler (kurutulmuş)	3
	Meyve ve sebzeler (taze)	5
	Hazır salatalar	4
	Pilav	3
	Sebzeler ve sebze yemekleri (pişmiş)	2
Süt ürünleri	Peynirler	5
	Dondurma	2
	Buzlu lolipoplar ve şerbetler	2
	Yoğurt/donmuş yoğurt (doğal)	5
Hamur işleri	Pizza	2
	Diğerleri	2
Sandviçler	Salatalı	5
	Salatasız	4
	Peynirli	5

Yeni Zelanda, gıdaların mikrobiyolojik kalitesi konusunda oldukça hassas olan ülkelerden biridir. Bu ülkede çeşitli gıdalardaki bakterilerin risk faktörünün belirlenmesi amacıyla çeşitli kriterler oluşturulmuştur (Tablo 19) (95). Yeni Zelanda'daki rehberde dikkat çeken noktalardan biri, *L. monocytogenes* üremesini destekleyen ve desteklemeyen gıdaların farklı kategorilerde değerlendiriliyor oluşudur.

Tablo 19: Çeşitli hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesi için Yeni Zelanda'da kullanılan rehber (95).

Test	Mikrobiyolojik sonuç (kob/g)			
	İyi	Kabul edilebilir	Yetersiz	Potansiyel tehlikeli
Aerobik koloni sayısı				
Kategori A	$<10^4$	$<10^5$	$\geq 10^5$	N/A
Kategori B	$<10^6$	$<10^7$	$\geq 10^7$	N/A
Kategori C	N/A	N/A	N/A	N/A
İndikatörler				
<i>Enterobacteriaceae</i>	$<10^2$	10^2 den $<10^4$	$\geq 10^4$	N/A
<i>E. coli</i>	<3	3 den $<10^2$	$\geq 10^2$	N/A
Patojenler				
Koagülaz pozitif stafilokoklar	$<10^2$	10^2 den 10^3	10^3 den 10^4	$\geq 10^4$
<i>C. perfringens</i>	$<10^2$	$<10^2$ den $<10^3$	$<10^3$ den $<10^4$	$\geq 10^4$
<i>B. cereus</i>	$<10^2$	$<10^2$ den $<10^3$	10^3 den $<10^4$	$\geq 10^4$
<i>V. parahaemolyticus</i>	25 g da bulunmamalı			
	<3	3 den $<10^2$	10^2 den $<10^4$	$\geq 10^4$
<i>Campylobacter</i> spp.	25 g da bulunmamalı			25 g da Bulunuyorsa
<i>Salmonella</i> spp.	25 g da bulunmamalı			25 g da Bulunuyorsa
<i>L. monocytogenes</i>				
Grup 1	25 g da bulunmamalı			25 g da Bulunuyorsa
Grup 2	25 g da bulunmamalı	10^2 nin altındaysa		$\geq 10^2$
Grup 3	25 g da bulunmamalı	10^2 nin altındaysa		$\geq 10^2$

Kategori A: Piştiği anda tüketilen tüm gıdalar

Kategori B: Tüketiminden önce bir işlem gerektiren pişmiş gıdalar

Kategori C: Pişmemiş, fermente ürünler ya da taze sebze ve meyveler

Grup 1: *L. monocytogenes* üremesini destekleyen gıdalar (Örn. paketli sandviçler)

Grup 2: *L. monocytogenes* üremesini desteklemeyen gıdalar (Örn. salatalar)

Grup 3: Derhal tüketilen gıdalar (Örn. sushi)

2.7.2. Avrupa Birliği ve Türkiye Arasındaki Farklılıklar

Avrupa Birliği’nde, gıda ile ilgili düzenlemelerin tamamı kanunlarla uygulanır. Oysa Türkiye’de, Gıda Kodeksi bir yönetmelik şeklindedir ve gıda mevzuatı gibi kanunlaştırılmamıştır. Gıda ile ilgili tüm düzenlemeler Kanun Hükmünde Kararnamelerle yürütölmektedir. Ayrıca Kodeksin çoğu ürün için yetersiz olduğu görölmektedir (96).

Türkiye 1948 yılından beri Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)’nün bir üyesidir. Uluslararası alandaki tüm gıda standart çalışmalarında eşgüdümü sağlamak, gıda standart taslaklarının hazırlanmasında öncelikleri belirlemek, belirlenen standartları bölgesel düzeyde veya dünya genelinde yaygınlaştırmak amacıyla, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1963 yılında, Kodeks Alimentarius Komisyonu (Codex Alimentarius Commission) kurulmuştur. Kodeks Alimentarius Komisyonu gıda maddelerinin taşınması gereken asgari kalite ve hijyen kriterlerini belirlemektedir (97). Kodeks Alimentarius Komisyonu’nda görev yapan yatay komiteler gıda güvenliğine ilişkin hususlarda çalışmaktadır. Gıda hijyeni ve bulaşanlar komitesi de yatay komite içinde yer almaktadır (97).

Türkiye’de, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KKGM, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğini oluştururken, analiz edilen gıda ürünlerindeki uygun/uygun olmama kriterlerinin belirlenmesi amacıyla Avrupa Birliği tarafından oluşturularak Avrupa Birliği Resmi Gazetesi’nde yayınlanan Gıda Maddeleri için Mikrobiyolojik Kriterler (EC 1441/2007 no’lu “Microbiological Criteria for Foodstuffs”) limitlerinden yararlanmıştır (98).

2.8. GIDALARIN ÜRETİMİ, TÜKETİMİ ve DENETLENMESİ

2.8.1. Umumi Hıfzıssıhha Kanunu

Halk sağlığının korunması ile ilgili olarak çıkarılan ilk kanundur. Kanunun kabul tarihi 24 Nisan 1930'dur. Memleketin sıhhi şartlarını ıslah ve milletin sıhhatine zarar veren bütün hastalıklar veya sair muzır amillerle mücadele etmek ve müstakbel neslin sıhhatli olarak yetişmesini temin ve halkı tıbbi ve içtimai muavenete mazhar eylemenin umumi Devlet hizmetlerinden olduğunu beyan eder (Kanun No. 1593, Kabul Tarihi: 24.04.1930).

2.8.2. Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun

2004 yılında kabul edilen kanunun amacı; gıda güvenliğinin temini, her türlü gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin teknik ve hijyenik şekilde üretim, işleme, muhafaza, depolama, pazarlama ile halkın gereği gibi beslenmesini sağlamak, üretici ve tüketici menfaatleriyle halk sağlığını korumak üzere gıda maddelerinin üretiminde kullanılan her türlü ham, yarı mamul ve mamul gıda maddeleri ile gıda işlemeye yardımcı maddeler ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin güvenliğine ilişkin özelliklerinin tespit edilmesi, gıda maddeleri üreten ve satan işyerlerinin asgari teknik ve hijyenik şartlarının belirlenmesi, gıda maddeleri ile ilgili hizmetler ile denetimine dair usul ve esasları belirlemektir (EK-1) (Kanun No. 5179, Kabul Tarihi: 27.05.2004).

2.8.3. Gıdaların Üretimi Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Yönetmelik

Bu yönetmelik gıda maddelerinin teknik ve hijyenik şekilde üretim, işleme muhafaza, depolama, pazarlama ve halkın gereği gibi beslenmesini sağlamak, üretici ve tüketici menfaatleri ile, halk sağlığını korumak üzere, gıda maddelerinin üretiminde kullanılan her türlü ham ve yardımcı maddeler, mamul ve yarı mamul gıda maddeleri ile yan ürünlerinin özelliklerinin tespit edilmesi, gıda maddelerinin Gıda Kodeksine uygunluğunun Bakanlıkça kontrol ve denetlenmesi, böylece tüketiciye güvenilir gıdanın arzı, tüketicinin daha iyi bilgilendirilmesi, gıda endüstrisinin geliştirilmesi ve ticaretinin iyileştirilmesi ile ilgili hizmetlere dair esas ve usulleri belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (99).

2.8.4. Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik

Bu yönetmelik, gıda güvenliğinin ve kalitesinin temini için gıda işyerlerinin asgari teknik ve hijyenik şartları ile gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin Türk Gıda Mevzuatına uygunluğunun denetim ve kontrol hizmetleri ile işyeri sorumluluklarına dair usul ve esaslarını belirlemek amacıyla hazırlanmıştır (100).

2.8.5. Gıda Üretim ve Satış Yerleri Hakkında Yönetmelik

Bu yönetmeliğin amacı, gıda ve gıda katkı maddelerinin üretildiği, satış ve toplu tüketiminin yapıldığı, depolandığı işyerlerinde teknik ve hijyen kurallarına uyulmaması sonucu ortaya çıkabilecek hastalık ve zararlı etmenlere karşı insan sağlığının korunması, çalışan personelin ve gıda maddeleri ile temas edecek malzeme, alet ve ekipmanın hijyen kurallarına uygunluğunu temin etmek ve ettirmek, satış ve toplu tüketim yerlerinde satılan gıda maddelerinin denetimi, gıda maddeleri üreten işyerlerinin çalışma izin işlemleri, eğitim etkinlikleri ve denetim sonuçlarına itiraz hakkına ait usul ve esasları düzenlemektir (101).

2.9. HAZIR YEMEKLERİN MİKROBİYOLOJİK ANALİZLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN İSTATİSTİK MODELLER

2.9.1. Ki-kare (χ^2) Uygunluk Testi

Bir faktörün diğer bir faktöre bağlı olup olmadığını ya da bir dağılımın homojen olup olmadığını test eder. Diğer bir ifadeyle beklenen değerlerle gözlenen değerler arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının testidir. Genellikle bir faktörün diğer bir faktöre bağlı olarak değişip değişmediğini veya etkisi olup olmadığının belirlenmesi amacıyla kullanılır (102, 103).

Sayma verileri tek bir değişkene göre sınıflanabileceği gibi iki boyutlu bir tabloda iki değişkene göre de sınıflanabilir. Hem tek değişkene göre sınıflanan sayma verilerine hem de iki boyutlu satırları ve sütunları olan tablolara (kontenjans tabloları) ki-kare testi uygulanabilir (103).

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(G_i - T_i)^2}{T_i}$$

2.9.2. t-Testi

t-testleri, iki örneklem grubu arasında ortalamalar açısından fark bulunup bulunmadığını araştırmak için kullanılır. Bu testte dikkat edilmesi gereken nokta, bu testin sadece iki farklı ortalamayı ya da değeri karşılaştırmasıdır. Özellikle örneklem büyüklüğünün çok yüksek olmadığı ($n < 30$), anakütlenin parametrelerinin bilinmediği durumlarda tercih edilir (103, 104).

t-testi yaygın olarak üç farklı biçimde kullanılmaktadır:

1) Bağımsız İki Örnek t-Testi (Independent Samples t-Test); iki farklı örneklem grubunun ortalamasını karşılaştırır ve gruplar arasında fark olup olmadığını araştırmak için kullanılır.

2) Bağımlı İki Örnek t-Testi (Paired Samples t-Test); iki farklı örneklem grubu yoktur. Karşılaştırmalar aynı örneklemin farklı ölçümleri arasında yapılmaktadır.

3) Tek Örnek t-Testi (One Sample t-Test); herhangi bir örneklem grubuna ait ortalamanın, daha önceden belirlenmiş bir değerden farklı olup olmadığını araştırır.

2.10. HAZIR YEMEKLERİN MİKROBİYOLOJİK ANALİZİ

Hazır yemeklerin mikrobiyolojik analizinde kullanılan metodlar Avrupa Birliği ülkelerinin çoğunluğunda ISO (International Organization for Standardization) metodları ve Amerika Birleşik Devletlerinde ise FDA (Food and Drug Administration) metodlarıdır. Ülkemiz Avrupa Birliği'ne uyum süreci içerisinde olması sebebiyle, Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvarlarında çoğunlukla, ISO metodlarının çevirisinin yapılarak oluşturulan TSE metodları uygulanmaktadır.

2.10.1. Mikrobiyolojik Analiz

2.10.1.1. *Staphylococcus aureus* Analizi

Çoğu Avrupa Birliği ülkesinde yemek numunelerinde *Staphylococcus aureus* analizi için kullanılan metod TS 6582-1 EN ISO 6888-1'dir (105). Bu metod Avrupa Birliği tarafından da referans metod olarak önerilmiştir (98).

2.10.1.2. *Bacillus cereus* Analizi

Ülkemizdeki çoğu laboratuvar, *Bacillus cereus* analizlerinde kullanılan referans metod Avrupa Birliği'ndeki çoğu ülke tarafından da kullanılan TS EN ISO 7932'dir (106).

2.10.1.3. *Listeria monocytogenes* Analizi

Yemek numunelerinde *Listeria monocytogenes* analizi için kullanılan metodlar, aynı zamanda Avrupa Birliği Komisyonu tarafından da referans metodlar olarak önerilen TS EN ISO 11290-1 ve TS EN ISO 11290-2'dir (107,108).

2.10.1.4. *Koliform Bakteri* Analizi

Hazır yemekler için uygulanan koliform bakteri analizinde kullanılan metod ISO 4832'dir (109).

2.10.1.5. *Escherichia coli* Analizi

Yemek numunelerinde *E.coli* analizi için en fazla kullanılan metod, aynı zamanda Avrupa Birliği Komisyonu tarafından da referans metod olarak önerilen ISO 16649-1:2001'dir (110).

2.10.1.6. *Salmonella* spp. Analizi

Yemek numunelerinde *Salmonella* spp. analizi için kullanılan en geçerli metod, aynı zamanda Avrupa Birliği Komisyonu tarafından da referans metod olarak önerilen TS EN ISO 6579'dur (111).

3. MATERYAL ve METOD

3.1. MATERYAL

Çalışmada kullanılacak materyalin toplanabilmesi ve laboratuvarda tez çalışmasını yürütebilmek için gerekli olan onay İstanbul Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü'nden alındı (EK-2). Bu çalışma Mayıs 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında, İstanbul Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Mikrobiyoloji Laboratuvarında ve İ.Ü. Adli Tıp Enstitüsü Mikrobiyoloji Laboratuvarında gerçekleştirildi. Çalışmanın aşamaları:

- I- Çalışmada 14 ayrı hazır yemek firması tarafından üretilerek, İstanbul'da çeşitli kuruluşlara dağıtılan ve analiz için de, İstanbul Hıfzıssıhha Enstitüsü'ne getirilen 750 adet hazır yemek ürünü analiz için hazırlandı.
- II- Numuneler; Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği esas alınarak aşağıdaki şekilde gruplandırıldı (Tablo 20) (93).
- III- Toplanan örneklerin; koliform bakteri (*E. coli* dışında), *E.coli*, *S. aureus*, *B. cereus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* bakımından mikrobiyolojik analizleri, standart analiz metodları kullanılarak gerçekleştirildi.

Tablo 20: Çalışmada kullanılan yemek türleri ve adetleri.

Yemek türü	Adet
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü et ve sebze yemeği	531
Tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb.	120
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü unlu mamul (makarna, her türlü börek, lahmacun, pide, pizza, mantı)	46
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü tatlı (puding, muhallebi, krema, aşure, su muhallebisi)	41
Tartlar ve yaş pastalar (kremalı, çikolatalı, dolgulu, meyveli vb.)	12
TOPLAM	750

3.1.1. Kullanılan Besiyeri ve Çözeltiler

Çalışmamızda; koliform bakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus* sayımı ile *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp. üretilmesi ve tanımı için aşağıda belirtilen besiyerleri ve çözeltiler kullanılmıştır (112,113).

3.1.1.1. Violet Red Bile Lactoz (VRBL) Agar (Oxoid-England)

Maya özütü	3 g/L
Pepton	7 g/L
Laktoz	10 g/L
Sodyum klorür	5 g/L
Safra tuzları No.3	1.5 g/L
Nötral kırmızı	0.03 g/L
Kristal viyole	0.002 g/L
Agar	12 g/L
pH	7.4±0.2

Bu besiyeri otoklavlanmamalıdır. Steril malzeme ile hazırlandı.

3.1.1.2. Tryptone Bile-Glucuronic Medium (TBX) (Oxoid-England)

Tripton	20 g/L
Safra tuzu No. 3	1.5 g/L
X-glukuronid	0.075 g/L
Agar	15 g/L
pH	7.2±0.2

121°C da 15 dakika otoklavlandı.

3.1.1.3. Baird- Parker (BP) Agar (Oxoid-England)

Pankreatik hazmedilmiş kazein	10g/L
Et özütü	5g/L
Maya özütü	1g/L
Sodyum pirüvat	10g/L
Glisin	12g/L
Lityum klorit	5g/L

Agar 20g/L

pH 6.8±0.2

121° C’de 15 dakika otoklavlandı ve soğutulduktan sonra üzerine 50 mL Egg Yolk Tellurite Emülsion eklendi.

3.1.1.4. Mannitol Egg Yolk Polymixin (MYP) Agar (Merck-USA)

Pepton 10g/L

Et özütü 1 g/L

D-Mannitol 10g/L

Sodyum klorür 10 g/L

Fenol kırmızısı 0.025g/L

Agar 12 g/L

pH 7.1±0.2

121°C’de 15 dakika steril edildi ve soğutulduktan sonra üzerine *Bacillus cereus* selektif supplement, 2 mL steril distile su ile sulandırılarak ilave edildi ve 50 mL Egg Yolk Emulsiyon eklendi.

3.1.1.5. Bacillus cereus (BC) Agar (Acumedia- USA)

Pankreatik hazmedilmiş kazein 1 g/L

Mannitol 10 g/L

Sodyum klorit 2 g/L

Magnezyum sülfat 0.1 g/L

Disodyum fosfat 2.5 g/L

Monopotasyum fosfat 0.25 g/L

Bromotimol mavisi 0.10 g/L

Sodyum pirüvat 10 g/L

Agar 15 g/L

pH 7.2±0.2

121° C’de 15 dakika steril edildi ve soğutulduktan sonra üzerine *Cereus* selektif agar katkısı, 2 mL steril distile su ile sulandırılarak ilave edildi ve 50 mL yumurta sarısı emülsiyonu eklendi.

3.1.1.6. *PALCAM Agar (Merck - USA)*

Pepton	23 g/L
Maya özütü	3 g/L
Nişasta	1g/L
Sodyum klorür	5 g/L
Agar	13 g/L
D(-)mannitol	10 g/L
Ferrik amonyum sitrat	0.5 g/L
Eskülin	0.8 g/L
Glukoz	0.5 g/L
Lityum klorit	15 g/L
Fenol kırmızısı	0.08 g/L

121°C'da 15 dakika otoklavlandı. Otoklav sonrasında 45°C'a soğutulup üzerine 1 mL steril damıtık su içinde çözülmüş 1şişe selektif katkı ilave edildi. Manyetik karıştırıcı ile selektif katkı homojen bir şekilde dağıtıldı.

3.1.1.7. *Hektoen Enrrik Agar (Merck - USA)*

Pepton	15 g/L
Maya özütü	3 g/L
Laktoz	14 g/L
Sukroz	14 g/L
Salisin	2 g/L
Safra tuzu karışımı	2 g/L
Sodyum klorür	5 g/L
Sodyum tiyosülfat	5 g/L
Ferrik amonyum sitrat	1.5 g/L
Asidik fuksin	0.08 g/L
Bromtimol mavisi	0.05 g/L
Agar	13.5 g/L
pH	7.7±0.2

3.1.1.8. Xylose Lysine Desoxycholate (XLD) Agar (Merck - USA)

Maya özütü	3 g/L
L (+) Lizin	5 g/L
Sukroz	7.5 g/L
Laktoz	7.5 g/L
D(+) Ksiloz	3.75 g/L
Sodyum desoksikolat	1 g/L
Sodyum klorür	5 g/L
Sodyum tiyosulfat	6.8 g/L
Ferrik amonyum sitrat	800 mg/L
Fenol kırmızısı	80 mg/L
Agar	14.5 g/L
pH	7.4±0.2

121° C'de 15 dakika steril edildikten sonra kullanıldı.

3.1.1.9. Nutrient Agar (Merck - USA)

Et özütü	3g /L
Pepton	5g/L
Agar	12g/L
pH	6.8±0.2

121° C'de 15 dakika steril edildi.

3.1.1.10. Triple Sugar Iron (TSI) Agar (Himedia-India)

Et özütü	3 g/L
Maya özütü	3 g/L
Peptik hazmedilmiş hayvansal doku	10 g/L
Peptik hazmedilmiş kazein	10 g/L
Dekstroz	1 g/L
Laktoz	10 g/L
Sükroz	10 g/L
Ferrik amonyum sitrat	0.2 g/L

Sodyum klorür	5 g/L
Sodyum tiyosülfat	0.3 g/L
Agar	12 g/L
Fenol kırmızısı	0.04 g/L
pH	7.3±0.2

121° C'de 15 dakika steril edildi.

3.1.1.11. Üre Besiyeri (Merck - USA)

Maya özütü	0.1 g/L
Monopotasyum fosfat	9.1 g/L
Disodyum fosfat	9.5 g/L
Üre	20 g/L
Fenol kırmızısı	0.01 g/L
pH	6.8±0.2

Kimyasal malzemeler tartıldıktan sonra, damıtık su içinde eritildi. Steril tüplere 3'er mL dağıtılıp, en fazla 60°C'ye kadar ısıtılarak sterilize edildi.

3.1.1.12. Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone (Himedia-India)

Soya pepton	4.5 g/L
Sodyum klorür	8 g/L
Potasyum dihidrojen fosfat	0.6 g/L
Dipotasyum hidrojen fosfat, 3H ₂ O	0.4 g/L
Magnezyum klorit, 6H ₂ O	29 g/L
Malaşit yeşili	0.036 g/L
pH	5.2±0.2

121 ° C'de 15 dakika steril edildi.

3.1.1.13. Brilliant Green Bile Broth (BGLB) (Oxoid-England)

"Lab-Lemco" tozu	5 g/L
Pepton	10 g/L
Maya özütü	3 g/L

Disodyum hidrojen fosfat	1 g/L
Sodyum dihidrojen fosfat	0.6 g/L
Laktoz	10 g/L
Sukroz	10 g/L
Fenol kırmızısı	0.09 g/L
Oxgall	20 g/L
Brilliant yeşili	47 mg/L
Agar	12g/L
pH	6.9±0.2

Besiyeri damıtık su içinde eritildi. Durham tüpü bulunan tüplere 10'ar mL dağıtılıp, otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edildi.

3.1.1.14. EC Broth (Oxoid-England)

Trypton	20 g/L
Laktoz	5 g/L
Safra tuzları No.3	1.5 g/L
Sodyum klorit	5 g/L
Dipotasyum fosfat	4 g/L
Mono-potasyum fosfat	1.5 g/L

Hazırlanan karışım Durham tüpü bulunan deney tüplerine 10'ar mL dağıtılıp otoklavda 121°C'da 15 dakika sterilize edildi. Sterilizasyon sonrası 25°C'da pH 6.9±0.2'a ayarlandı.

3.1.1.15. İndol (Tryptone-Water) Besiyeri (Merck - USA)

Kazein peptonu	10 g/L
Sodyum klorür	5 g/L

3.1.1.16. Kovac's Ayırıcı (Merck - USA)

4-dimethylaminobenzaldehyde	5 g/L
n-Butanol	75 mL
Hidroklorik asit	25 mL

3.1.1.17. *Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS) Çözeltisi*

Pepton	10 g/L
Sodyum klorür	5 g/L
Disodyum hidrojen fosfat	9 g/L
Potasyum dihidrojen fosfat	1.5 g/L
pH	7.0±0.2

121 °C’de 15 dakika otoklavda sterilize edildi.

3.1.2. Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

Otoklav	(Hirayama-Japan)
Terazi	(Sartorius-Germany)
Etüv	(Termal-Türkiye)
Stomaker	(AES- U S A)
Buzdolabı	(Samsung-Korean)
Derin Dondurucu	(Bosch- Germany)
pH-metre	(Crison-Spain)
Su Banyosu	(Termal- Türkiye)

3.2. METOD

3.2.1. Hazır Yemeklerin Laboratuvara Getirilmesi

Hazır yemek firmaları tarafından soğuk zincirde laboratuvara getirilen çalışma kapsamındaki hazır yemek numunelerinin, daha önceden sterilize edilen çatal, kaşık, bıçak vb. materyaller kullanılarak hassas terazide tartımı gerçekleştirildi. Numuneler aynı gün içerisinde mikrobiyolojik analize alındı.

3.2.2. Örneklerin Hazırlanması

Katı hazır yemek numunelerinin 10 gramı; koliform bakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* analizine hazırlık amacıyla, steril malzeme kullanılarak steril poşetler içinde tartıldı. Sıvı yemek numunelerinin 10 mL'si steril pipetler kullanılarak ölçüldü. Hem katı hem de sıvı numuneler üzerine 90 mL tamponlanmış peptonlu su (TPS) ilave edildi ve katı örneklerin stomakerda homojenizasyonu gerçekleştirildi. *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* analizinde katı numuneler için 25 gram numune tartılırken, sıvı numuneler için 25 mL numune kullanıldı. Hem katı hem de sıvı numuneler 225 mL TPS ile karıştırıldı ve katı örneklerin stomakerda homojenizasyonu gerçekleştirildi.

3.2.3. İnokülasyon ve Değerlendirme

Yemek numunelerinin; koliform bakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* spp. ve *Listeria monocytogenes* yönünden mikrobiyolojik analizleri için uygun besiyerleri hazırlanarak ekimleri yapıldı.

3.2.3.1. *Staphylococcus aureus*

Analiz için kullanılan metod: TS 6582-1 EN ISO 6888-1 (Gıda ve hayvan yemlerinin-mikrobiyolojisi-koagülaz-pozitif stafilokokların (*Staphylococcus aureus* ve diğer türler) sayımı için yatay metod-bölüm 1: baird-parker agar besiyeri kullanarak)'tır.

Bu besiyerinde yumurta sarısı, lesitinaz aktivitesinin belirlenmesi amacıyla kullanıldı. Potasyum tellurit kullanılma nedeni ise *Staphylococcus* 'ların telluriti telluriuma indirgemesi ve potasyum tellurit gram negatif mikroorganizmalar üzerinde inhibisyon etkisine sahip olmasıdır (114).

10 g numune steril şartlarda poşet/ kavanoz içerisinde tartıldı. Katı örnekler üzerine dokuz katı miktarda TPS eklenerek, standart şekilde homojenize edildi. Sıvı

örnekler için 10^{-1} 'lik dilüsyon hazırlandı. Sıvı numunenin 0,1 mL (10^{-1} seyrelti)'si veya ana süspansiyonun belirli miktarı steril bir pipetle paralel iki BP besiyerine aktarıldı (105). Eğer gıdadaki *S. aureus* sayısının yüksek olduğu tahmin ediliyorsa daha ileri seyreltilerden ekim yapıldı. Plaklar ters çevrilerek, $(37\pm1)^{\circ}\text{C}$ de (24 ± 2) saat etüvde bekletildi (Tablo 21). İnkübasyonundan (24 ± 2) saat sonra, tipik koloni bulunan plaklar altından işaretlenerek inkübasyon işlemi, aynı sıcaklık aralığında ve aynı süre ile bir kez daha tekrarlandı. Bu süre sonunda, eğer herhangi bir yeni koloni varsa ya da başka atipik koloniler varsa onlar da işaretlendi. Sayım için sadece birbirini takip eden iki dilüsyonda mevcut en çok 300 koloni ile 150 tipik ve/veya atipik koloni ihtiva eden plaklar alındı. Doğrulama için alınan her plaktan sadece tipik koloni varsa 5 tipik koloni, sadece atipik koloni varsa 5 atipik koloni, eğer her iki tip koloni varsa 5 tipik ve 5 atipik koloni seçildi. Seçilen her bir koloniye lateks aglütinasyon ticari kiti ile doğrulama yapıldı (105).

Baird-Parker agarda tipik *S. aureus* kolonileri siyah veya gri, parlak, düzgün ve 24 saat inkübasyondan sonra yaklaşık olarak 1-1,5 mm, 48 saat sonra ise yaklaşık olarak 1,5-2,5 mm çapında konveks bir görünümde olarak belirlendi. Kolonilerin çevresinde berrak bir zon bulunup bulunmadığına dikkat edildi (114).

Mikrokokların ve diğer stafilokokların da bu besiyerinde siyah renk oluşturmalarına rağmen, *S. aureus* katı besiyerinde lesitinaz enzim aktivitesi ile berrak bir zon oluşturur. Katı besiyerinde lesitinaz negatif olan atipik *S. aureus* suşlarına da rastlanması sebebiyle, şüpheli kolonilerin tamamı için koagülaz testi yapıldı.

3.2.3.2. *Bacillus cereus*

B. cereus analizi için kullanılan metod: TS EN ISO 7932 (Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi -muhtemel *Bacillus cereus* sayımı için yatay yöntem – 30°C 'ta koloni sayım tekniği)'dir (106).

10 g numune steril şartlarda poşet/kavanoz içerisinde tartıldı. Tartılmış veya ölçülmüş numunenin üzerine dokuz katı miktarda TPS eklendi ve stomakerda homojenize edildi. *B. cereus* sayısının az olduğu tahmin edilen sıvı gıdalarda doğrudan, katı veya yarı katı gıdalarda ise 10^{-1} dilüsyonlardan ekim yapıldı. Sıvı numunenin veya ana süspansiyon 0.1 mL'si steril bir pipetle seçici bir besiyeri olan Mannitol egg Yolk Polymixin agar (MYP) ve *Bacillus cereus* agar (BC) besiyerine inoküle edildi. *B. cereus* sayısının az olduğu tahmin edilen ürünlerde bakteriyi saptama oranını arttırmak için, 140 mm çaplı büyük petri kutularına 1 mL inokülüm aktarılarak da ekim yapıldı.

Ekim işlemi, öze/drighalski çubuğu kullanılarak, plağın kenarlarına temas edilmeden, besiyeri plağının yüzeyine mümkün olduğu kadar çabuk yapıldı. Plaklar ters yüz edilerek, 30°C’de, 18-24 saat inkübe edildi (106).

Seçici bir besiyeri olan MYP agarda pembe renkli olarak gözlenen koloniler *B.cereus* şüpheli koloniler olarak düşünüldü ve doğrulamaya alındı. Ayrıca lesitinaz aktivitesi nedeniyle koloni etrafında presipitasyon halkasının meydana gelip gelmediği kontrol edildi (115). Diğer seçici besiyeri olan BC agarda turkuaz renkte koloniler görüldü. Bu kolonilerin etrafında da presipitasyon zonu olup-olmadığına bakıldı. Her plaktan 5 adet tipik koloni alındı. İyi ayrılmış olan kolonilerin gelişmesine imkân vermek üzere seçilen her koloni Nutrient agar üzerine yayıldı. Plaklar 18-24 saat inkübatörde bekletildi. Seçilen koloniler hemoliz reaksiyonunun iyi yorumlanmasına imkân verecek şekilde koyun kanı agarı üzerine çizgi şeklinde ekim yapıldı. 30°C’de 24±2 saat inkübe edilerek, hemoliz reaksiyonunun doğrulaması yapıldı (106).

3.2.3.3. *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes analizinde kullanılan metodlar: TS EN ISO 11290-1 (Gıda ve yem maddelerinin mikrobiyolojisi-*Listeria monocytogenes*’in aranması ve sayımı metodu bölüm 1: arama metodu) ve TS EN ISO 11290-2 (Gıda ve yem maddelerinin mikrobiyolojisi-*Listeria monocytogenes*’in aranması ve sayımı metodu bölüm 2: sayım metodu)’dir (107,108).

25 g numune steril şartlarda poşet/kavanoz içerisinde tartıldı. Üzerine 225 mL TPS ilave edilerek stomakerda homojenize edildi. Hazırlanan süspansiyon 60 dakika süreyle 20°C’de bırakıldı. Palcam agar plağının her birine ana süspansiyondan 0,1 mL ekim yapıldı. İnokulum, mümkün olduğu kadar hızlı bir şekilde, yayıcı ile plak kenarlarına dokunmadan agar plağının yüzeyine dikkatlice yayıldı. Plaklar ters çevrilerek 37°C’ye ayarlanmış inkübatöre bırakıldı. Palcam agar plakları aerobik olarak 24 saat inkübe edildi. Bu süre sonunda *Listeria* spp’nin karakteristik kolonileri olan küçük grimsi zeytin yeşili renkte, bazen siyah merkezli, fakat genellikle siyah haleye sahip kolonilerin olup-olmadığı kontrol edildi. Bu şekilde bir görüntü veren kolonilerin, *L. monocytogenes* olup olmadıklarının kontrolü amacıyla, Christie Atkins Munch-Peterson (CAMP) testi ve hemoliz testi yapıldı. Hemoliz testinde koyun kanlı agar kullanıldı. Şüpheli kolonilerin koyun kanlı agara inokülasyonu yapıldı ve 37°C’de 24 saat sonunda α -hemoliz bölgeleri görülürse pozitif olarak değerlendirildi.

CAMP deneyinde *S. aureus* kültürü, koyun kanı ile hazırlanan kanlı agar

plağına çizgi ekim tarzında bir hat boyunca ekildi. Şüpheli koloniyi içeren öze ile, bu kültürlerle dik açılı oluşturacak şekilde benzer biçimde ekim yapıldı. Ekimi yapılan petrilere, 37°C’de 18-24 saat inkübe edildi. *S. aureus* kültürü ile deney kültürlerinin kesiştiği noktada, ters ok başı şeklindeki α -hemoliz zonunun artması pozitif reaksiyon olarak kabul edildi (107).

3.2.3.4. Koliform Bakteri

Analiz için kullanılan metod: ISO 4832 (Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi- Koliformların sayımı için yatay yöntem-Koloni sayım tekniği)’dir (109).

10 g numune steril şartlarda poşet/kavanoz içerisinde tartıldı. Katı örnekler üzerine dokuz katı miktarda TPS eklenerek, standart şekilde homojenize edildi. Dilüsyon numunesinin 1 mL’si petrilere aktarıldı. 48°C’ye kadar soğutulmuş Violet Red Bile agar (VRBL) petriye aktarılarak dairesel olarak karıştırıldı ve katılaşmaya bırakıldı. Besiyeri katılaştıktan sonra, yüzeydeki koloni dağılımını önlemek ve hafif bir anaerob ortam sağlamak amacıyla 5 mL VRBL Agar ile yüzey kaplandı. Petrilere 18-24 saat süreyle 35°C’de inkübasyona bırakıldı.

İnkübasyon sonunda mor-kırmızı renkli, çapı 0.5 mm ve daha büyük ve etrafında çökmüş safra asitlerinden oluşan zon bulunan koloniler koliform bakteri olarak sayıldı. Kolonileri doğrulamak için en az 10 tane seçilen koloni, Brilliant Green Lactose Bile (BGLB)’ye aktarılarak, 35°C’de 24-48 saat süreyle gaz oluşumunu gözlemlemek amacıyla inkübe edildi. Gaz oluşturan koloniler pozitif olarak değerlendirildi.

Koliform bakteriler için laktozdan gaz oluşturulması tipik bir ayırt edici özellik olduğu için gaz oluşumu Durham tüpleri kullanılarak belirlendi. Koliform grup bakteri analizlerinin bazılarında, koliform bakterilerin laktozdan asit oluşturma sonucunda VRBL agar bileşimindeki pH indikatörü, kolonilerin koyu kırmızı renk oluşturmaya neden olması sebebiyle, bu grubun laktozdan asit oluşturma özelliği esas alındı.

3.2.3.5. *Escherichia coli*

E.coli analizinde kullanılan metod: ISO 16649-1:2001 (Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 1: Colony-count technique at 44 degrees

C using membranes and 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide)'dir (Tablo 21) (110).

10 g numune steril şartlarda poşet/kavanoz içerisinde tartıldı. Katı örnekler üzerine dokuz katı miktarda TPS eklenerek, standart şekilde homojenize edildi. Sıvı numunenin 0.1 mL (10^{-1} seyrelti)'si veya ana süspansiyonun 0.1 mL'si steril bir pipetle paralel iki Tryptone Bile X-glucuronide (TBX) besiyerine aktarıldı. Petriler, 37°C'de 4 saat kadar ve 44°C'de 18-20 saat inkübasyona bırakıldı. TBX agarda *E. coli* pozitif koloniler, tipik mavi-yeşil renkli olarak gözlemlendi.

3.2.3.6. *Salmonella* spp.

Salmonella spp. analizinde kullanılan metod: TS EN ISO 6579 (mikrobiyoloji - gıda ve hayvan yemleri –*Salmonella* türlerinin belirlenmesi için yatay yöntem)'dur (111).

Yemek numunesinin 25 gramı, 225 mL TPS ile karıştırılarak ön zenginleştirme gerçekleştirildi. İnkübasyon amacıyla 37°C'lik etüvde 16-20 saat tutulduktan sonra, ana süspansiyonun 0.1 mL'si Rappaport Vassiliadis besiyerine aktarıldı. Seçici zenginleştirme işlemi için 37 °C'lik etüvde 24 saat sonrasında, Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agara inokülasyonu gerçekleştirildi. *Salmonella* spp. şüpheli kolonilerden 5 adedi ayrı ayrı olmak üzere Triple Sugar Iron (TSI) Agar ve Üre besiyerine ekildi. Şüpheli koloni 0,5–1 mL steril suda çözülüp, Triple Sugar Iron Agar besiyerinin yüzeyine aşı özesi ile sürme ve dibe aşı iğnesi ile daldırma yapıldı. 37°C'de 24 saat inkübasyon sonunda besiyerinin dip kısmının sarı (glikozun kullanımı) ve siyah olduğu (hidrojen sülfür oluşumu), yüzeyin kırmızı olduğu (laktöz ve sakkarozun kullanılmaması), besiyerinde gaz delikleri ve/veya yarıklarının belirdiği ve/veya besiyerinin dip kısmından yukarı doğru itildiği durumların (glikozdan gaz oluşması) olup-olmadığı gözlemlendi. Böylesi durumlarda *Salmonella* pozitifdir (111).

Salmonella analizinde, *Proteus* koloni morfolojisinin *Salmonella* kolonisine benzediği ve bu nedenle de, çoğu zaman sahte pozitif sonuçlara neden olduğu gözden kaçırılmadı. *Proteus* kolonileri de TSI Agar besiyerinde de *Salmonella* gibi reaksiyon vermesi sebebiyle, bu iki bakterinin kesin ayrımını yapmak için, üre testi sonuçları da dikkate alındı. *Salmonella* üre negatif, *Proteus* ise üre pozitifdir.

Üre testinde, tipik *Salmonella* morfolojisindeki kültür, besiyerine inoküle edildi ve 37°C'de 48 saate kadar süren inkübasyon sonunda, besiyerinin orijinal sarı renginin değişmediği negatif (*Salmonella*), kırmızıya dönüştüğü pozitif (*Proteus*) reaksiyon

olarak değerlendirildi. Üre testi yapılırken 4 adet Üre besiyeri hazırlandı; bunlardan birincisi bakteri aşılardan orijinal sarı rengin izlenmesi için (şahit), ikincisi şüpheli kültür (test), üçüncüsü üre negatif olan *E.coli* (negatif sonuç) ve dördüncüsü üre pozitif olan *Proteus* spp. inoküle edilerek (pozitif sonuç) hazırlandı. Bu 4 tüp beraber inkübe edildi ve renk değerlendirilmesi beraber yapıldı.

Tablo 21: Hazır yemeklerin mikrobiyolojik analizinde kullanılan besiyerleri, inkübasyon sıcaklıkları ve süreleri.

Bakteriler	İnkübasyon		Kullanılan Metodlar
	Süre (saat)	Sıcaklık (°C)	
Koliform bakteri			ISO 4832
VRBL agar	48	37	
<i>Escherichia coli</i>			ISO 16649-1
TBX agar	48	37	
<i>Staphylococcus aureus</i>			ISO 6888-1
BP agar	48	37	
<i>Bacillus cereus</i>			ISO 7932
MYP agar	24	30	
<i>Listeria monocytogenes</i>			ISO 11290-2
PALCAM agar	24	37	
<i>Salmonella</i> spp.			ISO 6579
TPS	18	37	
Rappaport-Vassiliadis	24	41.5	
XLD agar	24	37	

3.2.4. Mikrobiyolojik Analiz Verilerinin İstatistiksel Değerlendirmesi

Elde edilen verilerin, SPSS 11.0 (Statistical Package for the Social Sciences) programından yararlanılarak istatistiki analizleri yapıldı.

Her bir numuneye ait veriler SPSS rutinleri ile değerlendirildi. Mikroorganizmaların yemek numuneleri arasındaki farklılıkların anlamlı olup olmadığını belirlemek için, χ^2 uygunluk testi, numunelerin mikroorganizma değerleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla da bağımsız örneklem t-testi gerçekleştirildi.

4. BULGULAR

Yemek fabrikalarının ürünleri olan hazır yemek numunelerimiz; 08.01.2010 tarihli ve 27456 sayılı Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No: 2009/68) esas alınarak aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır:

- a) Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü et ve sebze yemeği
- b) Tüketime hazır her türlü salata, şarküteri ürünleri ve soğuk mezeler vb.
- c) Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü unlu mamul (makarna, her türlü börek, lahmacun, pide, pizza, mantı)
- d) Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü tatlı (puding, muhallebi, krema, aşure)
- e) Tartlar ve yaş pastalar (kremalı, çikolatalı, dolgulu, meyveli vb.)

4.1. YEMEK ÇEŞİTLERİ ve ADETLERİ

4.1.1. Mikrobiyolojik açıdan incelenen çorbalar

Mikrobiyolojik analizi gerçekleştirilen çorbalar 120 adettir ve toplumumuzun yemek çeşitliliğini yansıtan şekilde, 23 çeşit çorba numunesi ile çalışılmıştır (Tablo22).

Tablo 22: İncelenen çorbalar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
ÇORBALAR	Ayran Çorbası	1
	Bezelye Çorbası	1
	Bulgur Çorbası	1
	Domates Çorbası	14
	Düğün Çorbası	3
	Ezogelin Çorbası	7
	Gemici Çorbası	1
	Gulaş Çorbası	1
	Havuç Çorbası	2
	Ispanak Çorbası	4
	Köylü Çorbası	2
	Mahluta Çorbası	1
	Mantar Çorbası	14
	Mercimek Çorbası	25
	Patates Çorbası	1
	Pirinç Çorbası	1
	Romen Çorbası	2
	Sebze Çorbası	10
	Tarhana Çorbası	5
	Tavuk suyu Çorba	2
	Şehriye Çorbası	8
	Yoğurtlu çorba	2
	Yayla çorbası	12
TOPLAM	23	120

4.1.2. Mikrobiyolojik açıdan incelenen pilavlar

Çalışılan 8 yemek türüne ait 70 adet pilav numunesi analiz edilmiştir(Tablo 23).

Tablo 23: İncelenen pilavlar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
PİLAVLAR	Bezelyeli pilav	1
	Buhara pilavı	2
	Domatesli pilav	5
	Mısırlı pilav	3
	Nohutlu pilav	1
	Özbek pilavı	1
	Sade pilav	49
	Şehriyeli pilav	8
TOPLAM	8	70

4.1.3. Mikrobiyolojik açıdan incelenen kebaplar

Kebap numunelerinin sayısı 48 adet olmakla birlikte, en fazla türe sahip numune gruplarından birini oluşturduğu görülmüştür (Tablo 24).

Tablo 24: İncelenen kebaplar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
	Adana kebab	4
	Bahçıvan kebab	5
	Beykoz kebabı	1
	Bostan kebabı	1
	İskender kebab	1
	Kağıt kebabı	3
	Patlıcan kebabı	4
	Sebzeli kebab	2
	Talaş kebabı	1
	Tavuklu kebab	1
TOPLAM	10	23

4.1.4. Mikrobiyolojik açıdan incelenen bakliyatlar

Bakliyat yemekleri, tüm numune grupları içerisinde en az türe sahip olan gruplardan birini oluşturmuştur (Tablo 25).

Tablo 25: İncelenen bakliyatlar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
BAKLIYATLAR	Barbunya	1
	Bulgurpilavı	5
	Kurufasulye	10
	Nohut	4
TOPLAM	4	20

4.1.5. Mikrobiyolojik açıdan incelenen sebze yemekleri

Sebze yemeklerinin 100 adet numune sayısı ve 23 tür ile zengin bir numune grubunu oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 26).

Tablo 26: İncelenen etsiz sebze yemekleri ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
SEBZE YEMEKLERİ	Bakla	2
	Bamya	5
	Börülce	1
	Brokoli	2
	Brüksel lahanası	2
	Dolma	13
	Enginar	6
	Fasulye	14
	Havuç yemeği	1
	Ispanak	5
	Kara lahana	2
	Kabak	1
	Karnabahar	5
	Kereviz	4
	Mantar	5
	Musakka	3
	Patates püresi	16
	Patates yemeği	1
	Pazı	1
	Pırasa	8
	Semizotu yemeği	1
	Yer elması	1
	Türlü	1
TOPLAM	23	100

4.1.6. Mikrobiyolojik açıdan incelenen köfteler

Köfte örnekleri grubu, içerisinde 23 türü barındıran 52 adetten oluşan örnek sayısı ile en fazla türü içeren gruplardan birini oluşturmuştur (Tablo 27).

Tablo 27: İncelenen köfteler ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
KÖFTELER	Beğendi köfte	1
	Bohça köfte	1
	Çiftlik köfte	1
	Dalyan köfte	3
	Ekşili köfte	1
	Fırın köfte	3
	Hasanpaşa köfte	1
	House köfte	2
	Izgara köfte	8
	İnegöl köfte	2
	İzmir köfte	4
	Kadın budu köfte	4
	Kuru köfte	1
	Macar köfte	1
	Manisa köfte	1
	Maraş köfte	1
	Mitite köfte	1
	Olimpiyat köfte	1
	Patlıcanlı köfte	1
	Rosto köfte	2
	Sahan köfte	4
	Sulu köfte	6
	Terbiyeli köfte	2
TOPLAM	23	52

4.1.7. Mikrobiyolojik açıdan incelenen tavuk yemekleri

Tavuk yemeklerini içeren 48 adet örneğin 27 farklı türü içermesi nedeniyle ülkemizde yapılan tavuk yemeklerinin çok fazla çeşitlilik gösterdiği söylenebilir (Tablo 28).

Tablo 28: İncelenen tavuk yemekleri ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
TAVUK YEMEKLERİ	Baharatlı tavuk	2
	Beşamelli tavuk	1
	Bezelyeli tavuk	1
	Çerkez tavuğu	1
	Çıtır tavuk	1
	Dukkah tavuk	2
	Fırın tavuk	4
	Fıstıklı tavuk	1
	Haşlanmış tavuk	2
	Havuçlu tavuk	1
	Hindi haşlama	4
	Hindi rosto	4
	Ispanaklı tavuk	1
	Mantarlı tavuk sote	2
	Piliç baget	1
	Piliç büryani	1
	Piliç emense	4
	Piliç kavurma	2
	Piliç pirzola	1
	Piliç roti	1
	Piliç sarma	1
	Piliç sote	1
	Piliç şiş	1
	Piliç tandır	1
	Piliç tava	1
	Piliç topkapı	1
	Sebzeli tavuk	5
TOPLAM	27	48

4.1.8. Mikrobiyolojik açıdan incelenen et yemekleri

Et yemekleri grubu incelendiğinde en fazla incelenen yemeğin, kuzu kol olduğu görülmüştür (Tablo 29).

Tablo 29: İncelenen et yemekleri ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
ET YEMEKLERİ	Beef straganof	2
	Biftek ızgara	1
	Bonfile	1
	Çoban kavurma	1
	Dana haşlama	2
	Dana incik	5
	Dana istim	1
	Döner et	1
	Et sote	5
	Et yemeği	3
	Etlı bezelye	2
	Etlı dolma	2
	Etlı kuru fasulye	2
	Etlı lahana	2
	Etlı nohut	1
	Etlı patates	8
	Etlı taze fasulye	1
	Etlı türlü	9
	Fırın türlü	3
	Izgara dana bonfile	1
	İmam bayıldı	1
	Karnıyarık	1
	Kuzu kol	10
	Kuzu tandır	1
	Mantarlı et	1
	Patates oturtma	1
	Patlıcan musakka	5
	Beğendi	9
	Çiftlik kebabı	4
	Orman kebabı	3
	Samanyolu kebabı	1
	Tas kebabı	8
TOPLAM	32	98

4.1.9. Mikrobiyolojik açıdan incelenen makarnalar ve mantılar

Makarna ve mantı ürünlerinin 12 tür olduğu ve en fazla adedi oluşturan türün de, sade makarnalar olduğu görülmüştür (Tablo 30).

Tablo 30: İncelenen makarnalar, mantılar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
MAKARNALAR	Erişte	2
	Sade makarna	14
	Mantı	4
	Penne	1
	Peynirli makarna	1
	Ravyoli	1
	Renkli torteellini	1
	Sebzeli makarna	1
	Shirakiku	1
	Soslu makarna	4
	Spagetti soslu	1
	Tortolinni makarna	1
TOPLAM	12	32

4.1.10. Mikrobiyolojik açıdan incelenen börekler

Börekler 14 adet örnek sayısı ile en düşük sayıda örnek içeren gruplardan birini oluşturmuştur (Tablo 31).

Tablo 31: İncelenen börekler ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
BÖREKLER	Ispanaklı börek	1
	Kol böreği	1
	Paçanga böreği	1
	Patatesli börek	5
	Peynirli börek	2
	Sigara böreği	1
	Su böreği	3
TOPLAM	7	14

4.1.11. Mikrobiyolojik açıdan incelenen pastalar

Pasta numunelerinin de en az sayıda çeşit içeren gruplardan birini oluşturduğu belirlenmiştir (Tablo 32).

Tablo 32: İncelenen pastalar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
PASTA VB.	Cheesecake	2
	Çikolatalı terin	1
	Ekler	4
	Pasta	2
	Tiramisu	3
TOPLAM	5	12

4.1.12. Mikrobiyolojik açıdan incelenen puding vb. tatlılar

Tatlı numuneleri 41 adet olmakla birlikte en çok keşkül ve muhallebinin yer aldığı görülmüştür (Tablo 33).

Tablo 33: İncelenen puding vb, tatlılar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
PUDİNG VB.	Aşure	2
	Kazandibi	2
	Keşkül	8
	Şokola	3
	Muhallebi	8
	Profiterol	1
	Puding	2
	Supangle	4
	Sütlaç	6
	Tavukgöğsü	5
TOPLAM	10	41

4.1.13. Mikrobiyolojik açıdan incelenen salatalar

En fazla numuneye sahip gruplardan birinin de, salatalar olduğu görülmüştür. Bunların içinde mevsim salatalarının en yüksek oranda yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 34).

Tablo 34: İncelenen salatalar ve adetleri.

YEMEK GRUBU	TÜRÜ	ADET
SALATALAR	Acılı ezme	3
	Akdeniz salatası	2
	Aşçıbaşı salata	4
	Babafanus	1
	Barbunya salata	1
	Brokoli salata	1
	Buğday salatası	1
	Çoban salata	14
	Domates salatalık	3
	Fava bakla	1
	Göbek salata	8
	Havuç salata	7
	Karışık salata	7
	Karides salata	1
	Kırmızı lahana	2
	Kısır	1
	Koslow salata	1
	Levrek salata	2
	Marul salata	2
	Meskulin salata	4
	Mevsim salata	21
	Pancarlı humus	1
	Patates salatası	1
	Patlıcan salata	2
	Piyaz	1
	Roka salata	9
	Sezar salata	2
	Somon salata	1
	Söğüş salata	1
	Şakşuka	2
	Şef salata	2
	Ton balıklı salata	6
	Turp salatası	1
	Yeşil salata	4
TOPLAM	34	120

4.2. HAZIR YEMEKLERDEKİ MİKROBİYOLOJİK ANALİZ SONUÇLARI

Çalıştığımız 709 adet yemek numunesinde 34 (%4.8) adedinin koliform bakteri bakımından pozitif bir değer gösterdiği saptanmıştır (Tablo 35).

Tablo 35: Koliform bakteri saptanan hazır yemek çeşitleri.

Yemek	Pozitif örnekler	örnek sayısı
Çorba	1	120
Pilav	4	70
Kebap	3	23
Etsiz sebze yemekleri	4	100
Bakliyat yemekleri	0	20
Köfte	0	52
Tavuklu yemekler	2	48
Et yemekleri	0	98
Makarnalar	1	32
Salatalar	14	120
Pastalar	4	12
Börekler	1	14

Analizini yaptığımız 750 adet yemek numunesinde 18 (%2.4) adedinin, *Escherichia coli* analizi bakımından pozitif bir değer gösterdiği bulunmuştur (Tablo 36).

Tablo 36: *Escherichia coli* saptanan hazır yemek çeşitleri.

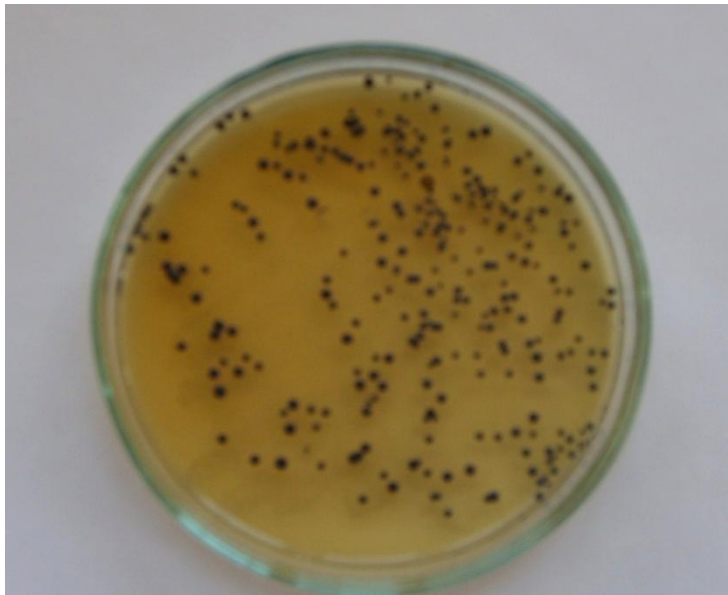
Yemek	Pozitif örnekler	örnek sayısı
Çorba	1	120
Pilav	1	70
Kebap	1	23
Etsiz sebze yemekleri	2	100
Bakliyat yemekleri	0	20
Köfte	0	52
Tavuklu yemekler	2	48
Et yemekleri	0	98
Makarnalar	0	32
Salatalar	6	120
Pastalar	4	12
Börekler	0	14
Puding	1	41

Araştırdığımız 718 adet yemek numunesinin 46 (%6.4) adedinin, *Staphylococcus aureus* analizi bakımından pozitif bir değer gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 37). Örneğin, çorba numunesindeki *S. aureus* miktarı 10^2 kob/g'ın üstündedir (Resim 1).

Tablo 37: *Staphylococcus aureus* saptanan hazır yemek çeşitleri.

Yemek	Pozitif örnekler	örnek sayısı
Çorba	2	120
Pilav	4	70
Kebap	1	23
Etsiz sebze yemekleri	5	100
Bakliyat yemekleri	1	20
Köfte	3	52
Tavuklu yemekler	3	48
Et yemekleri	4	98
Salatalar	17	120
Pastalar	4	12
Pudingler	2	41
Börekler	0	14

Resim 1: Çorba numunesindeki *Staphylococcus aureus*'un Baird Parker agar besiyerindeki koloni görünümü.



Çalıştığımız 577 adet yemek numunesinde 13 (%2.25) adet numunenin, *Bacillus cereus* analizi bakımından pozitif bir değer gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 38). Örneğin, et yemeği numunesinde *B. cereus* miktarı 10 kob/g'ın üstündedir (Resim 2).

Tablo 38: *Bacillus cereus* saptanan hazır yemek çeşitleri.

Yemek	Pozitif örnekler	örnek sayısı
Çorba	1	120
Pilav	1	70
Kebap	3	23
Sebze yemekleri	3	100
Bakliyat yemekleri	0	20
Köfteler	1	52
Tavuklu yemekler	2	48
Et yemekleri	2	98
Börekler	0	14
Makarnalar	0	32

Resim 2: Et yemeği numunesinden izole edilen *Bacillus cereus*'un, *Bacillus cereus* agar besiyerindeki koloni görünümü.



Analizini yaptığımız 750 adet örnekte *E.coli*'nin pozitif olarak bulunduğu en yüksek oranı %33.33 ile pastaların oluşturduğu bulunmuştur (Tablo 39). Çalışmamızda, *Escherichia coli* oranı olarak ikinci sırada %5 ile salataların olduğu görülmüştür (Tablo 39). Bakliyat yemeklerinde, köftelerde, et yemeklerinde böreklerde ve makarnalarda *E.coli* tespit edilmemiştir (Tablo 39).

Çalıştığımız 718 adet yemek numunesinde *Staphylococcus aureus* oranı en yüksek olan grubu %33.33'lük bir oran ve 10^2 - 10^5 gibi bir seviye ile pastalar oluştururken, puding türü tatlılardaki *S. aureus* oranı (%4.87) seviyesinde tespit edilmiştir. Böreklerde ise *Staphylococcus aureus* tespit edilmemiştir (Tablo 39).

Tablo 39: *E.coli* ve *Staphylococcus aureus* analizi yapılmış numunelerin mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Örnek türü	<i>E.coli</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
	Pozitif (%)	Bulunan kob/g	Pozitif (%)	Bulunan kob/g
Çorba (n=120)	1 (%0.83)	10^1 - 10^2	2 (%1.67)	10^2 - 10^3
Pilav (n=70)	1 (%1.45)	10^5 - 10^6	4 (% 5.8)	10^1 - 10^6
Kebap (n=23)	1 (%4.35)	10^1 - 10^2	1 (%4.35)	10^1 - 10^3
Sebze yemekleri (n=100)	2 (%2)	10^1 - 10^3	5 (%5)	10^2 - 10^4
Bakliyat yemekleri (n=20)	—	—	1(%5)	10^2 - 10^3
Köfteler (n=52)	—	—	3 (%5.77)	10^2 - 10^4
Tavuklu yemekler (n=48)	2 (%4.16)	10^3 - 10^4	3 (%6.25)	10^1 - 10^3
Et yemekleri (n=98)	—	—	4 (%4.1)	10^2 - 10^3
Pasta (n=12)	4 (%33.33)	10^1 - 10^3	4 (%33.33)	10^2 - 10^5
Puding (n=41)	1 (%2.44)	10^1 - 10^3	2 (% 4.87)	10^2 - 10^3
Salatalar (n=120)	6 (%5)	10^1 - 10^4	17 (%14.16)	10^2 - 10^5
Börek (n=14)	—	—	—	—
Makarna (n=32)	—	—	çalışılmadı	çalışılmadı

Çalıştığımız 577 adet yemek numunesinde *Bacillus cereus*, 23 kebab numunesinin üç (%13.04) adedinde, 48 tavuklu yemek numunesinin iki (%4.16) adedinde ve 100 etsiz sebze yemeğinin üç (%3) adedinde tespit edilmiştir (Tablo 40). Analizini yaptığımız 70 pilav numunesinin sadece bir (%1.43) tanesinde pozitif değer (10^4 - 10^5 kob/g) bulunmuştur (Tablo 40).

Çalışmamızda analizini gerçekleştirdiğimiz 750 numunenin hiçbirinde *Salmonella* spp. bulgusuna rastlanmamıştır (Tablo 40).

Tablo 40: *Bacillus cereus* ve *Salmonella* spp. analizi yapılmış numunelerin mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Örnek türü	<i>Bacillus cereus</i> Pozitif (%)	Bulunan kob/g	<i>Salmonella</i> spp. Pozitif (%)
Çorba (n=120)	1(%0.83)	10^4 - 10^5	—
Pilav (n=70)	1(%1.43)	10^4 - 10^5	—
Kebap (n=23)	3 (%13.04)	10^2 - 10^4	—
Sebze yemekleri (n=100)	3 (%3)	10^2 - 10^3	—
Bakliyat yemekleri (n=20)	—	—	—
Köfteler (n=52)	1 (%1.92)	10^2 - 10^3	—
Tavuklu yemekler (n=48)	2 (%4.16)	10^2 - 10^4	—
Et yemekleri (n=98)	2 (%2.04)	10^1 - 10^3	—
Salatalar (n=120)	çalışılmadı	çalışılmadı	—
Makarna (n=32)	—	—	—
Börek (n=14)	—	—	—
Pasta (n=12)	çalışılmadı	çalışılmadı	—
Puding (n=41)	çalışılmadı	çalışılmadı	—

Tablo 41: Numunelerin koliform bakteri bakımından mikrobiyolojik analiz sonuçları.

Örnek türü	Koliform bakteriler Pozitif (%)	Bulunan kob/g
Çorba (n=120)	1 (%0.83)	10^1 - 10^2
Pilav (n=70)	4 (%5.71)	10^5 - 10^6
Kebap (n=23)	3(%13.04)	10^1 - 10^2
Sebze yemekleri (n=100)	4 (%4)	10^1 - 10^3
Bakliyat yemekleri (n=20)	—	—
Köfteler (n=52)	—	—
Tavuklu yemekler (n=48)	2 (%4.16)	10^3 - 10^4
Et yemekleri (n=98)	—	—
Salatalar (n=120)	14 (%11.66)	10^1 - 10^4
Makarna (n=32)	1(%3.13)	10^2 - 10^3
Pasta (n=12)	4(%33.33)	10^2 - 10^4
Börek (n=14)	1(%7.14)	10^2 - 10

Çalışmamızda koliform bakteri bakımından en yüksek oran, %33.33 ile pastalarda bulunmuştur (Tablo 41). Bu gruptaki bakteriler ikinci olarak kebablarda %13.04, üçüncü olarak salatalarda %11.66 ile yüksek oranda, böreklerde ise azımsanmayacak bir oranda (%7.14) tespit edilmişlerdir (Tablo 41).

Çalışmamızda, 173 adet hazır yemek örneği incelenmiş ve hiçbirinde *Listeria monocytogenes* bulgusuna rastlanmamıştır (Tablo 42).

Tablo 42: Numunelerin *Listeria monocytogenes* bakımından analiz sonuçları.

Örnek türü	<i>Listeria monocytogenes</i>	
Salatalar (n=120)	–	–
Pasta (n=12)	–	–
Puding (n=41)	–	–

Araştırdığımız örneklerde koliform bakterilerin, *E.coli*'nin ve *S. aureus*'un birlikte izole edildiği örnek gruplarını; çorbalar, pilavlar, sebze yemekleri, salatalar ve pastalar oluşturmuştur (Tablo 43). Bu gruplar içerisinde pastaların % 33.33'lük yüksek bir orana sahip olduğu görülmüştür (Tablo 43).

Tablo 43: Koliform bakteriler, *E.coli* ve *S. aureus*'un birlikte izole edildiği örnekler.

Örnek grubu	Koliform bakteri		Koliform bakteri + <i>E.coli</i>		Koliform bakteri + <i>S. aureus</i>		Koliform bakteri+ <i>E.coli</i> + <i>S. aureus</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Çorba (n=120)	1	0.83	1	0.83	1	0.83	1	0.83
Pilav (n=70)	4	5.71	1	1.45	1	1.45	1	1.45
Kebap (n=23)	3	13.04	1	4.35	–	–	–	–
Sebze yemekleri (n=100)	4	4	2	2	1	1	1	1
Bakliyat yemekleri (n=20)	–	–	–	–	–	–	–	–
Köfteler (n=52)	–	–	–	–	–	–	–	–
Tavuklu yemekler (n=48)	2	4.16	2	4.16	–	–	–	–
Et yemekleri (n=98)	–	–	–	–	–	–	–	–
Salatalar (n=120)	14	11.66	6	5	14	11.66	6	5
Pastalar (n=12)	4	33.33	4	33.33	4	33.33	4	33.33
Börek (n=14)	1	7.14	–	–	–	–	–	–

Çalıştığımız örneklerde *S. aureus* ve *B. cereus*'un birlikte izole edildiği örnek gruplarını; pilavlar, kebaplar ve tavuklu yemekler oluşturmuştur (Tablo 44). Bu gruplar içerisinde kebapların %4.35'lik bir orana sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 44).

Tablo 44: *S. aureus* ve *B. cereus*'un birlikte izole edildiği örnekler.

Örnek	<i>Stapylococcus aureus</i>		<i>Stapylococcus aureus</i> + <i>Bacillus cereus</i>	
	n	%	n	%
Çorba (n=120)	2	1.67	–	–
Pilav (n=70)	4	5.8	1	1.45
Kebap (n=23)	1	4.35	1	4.35
Sebze yemekleri (n=100)	5	5	–	–
Bakliyat yemekleri (n=20)	1	5	–	–
Köfteler (n=52)	3	5.77	–	–
Tavuklu yemekler (n=48)	3	6.25	1	2.1
Et yemekleri (n=98)	4	5.48	–	–

Çalıştığımız örneklerde; koliform bakterinin, *E.coli*'nin ve *B. cereus*'un birlikte izole edildiği örnek gruplarını; pilavlar ve kebaplar oluşturmuştur (Tablo 45). Bu gruplar içerisinde pilavların %1.45 ile düşük bir orana sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 45).

Tablo 45: Koliform bakteriler, *E.coli* ve *B. cereus*'un birlikte izole edildiği örnekler.

Örnek grubu	Koliform bakteri		Koliform bakteri + <i>E.coli</i>		Koliform bakteri + <i>Bacillus cereus</i>		Koliform bakteri + <i>E.coli</i> + <i>Bacillus cereus</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Çorba (n=120)	1	0.83	1	0.83	–	–	–	–
Pilav (n=70)	4	5.71	1	1.45	1	1.45	1	1.45
Kebap (n=23)	3	13.04	1	4.35	1	4.35	1	4.35
Sebze yemekleri (n=100)	4	4	2	2	–	–	–	–
Bakliyat yemekleri (n=20)	–	–	–	–	–	–	–	–
Köfteler (n=52)	–	–	–	–	–	–	–	–
Tavuklu yemekler (n=48)	2	4.16	2	4.16	–	–	–	–
Et yemekleri (n=98)	–	–	–	–	–	–	–	–
Börek (n=14)	1	7.14	–	–	–	–	–	–

Çalışmamızda *Salmonella* spp. şüpheli kolonilerin araştırılması amacıyla XLD petrilerindeki şüpheli koloniler, API 20E test kiti ile identifiye edilmiştir.

4.3. HAZIR YEMEKLERİN TÜRK GIDA KODEKSİ'NE GÖRE DEĞERLENDİRİLMELERİ

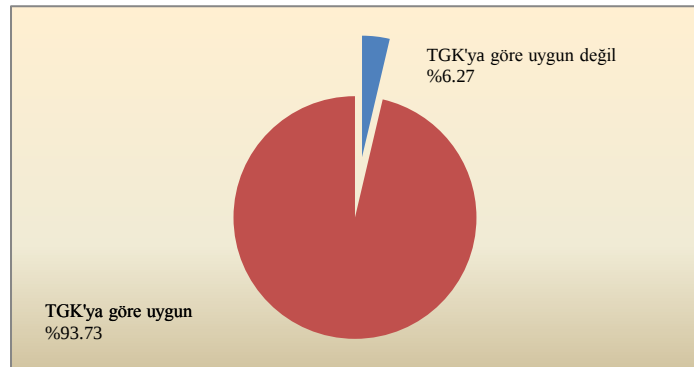
Türk Gıda Kodeksi (TGK) Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği; üretilen, dağıtılan, satışa sunulan gıda maddeleri ile ithal edilen gıda maddelerinin mikrobiyolojik kriterlerini belirlemek amacıyla, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KKGM tarafından oluşturularak Resmi Gazete’de yayınlanmıştır

4.3.1. Çalışma grubunun değerlendirilmesi

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı KKGM’si tarafından en son yayınlanan ve yürürlükte olan tebliğ; 2009/68 tebliğ numarasına sahip olan Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği’nde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ’dir (93). Çalışmamızdaki veriler, halen yürürlükte olan bu tebliğ ile değerlendirilip, numunelerimizin tebliğe uygun olup olmadığı belirlenmiştir (Tablo 46). Bahsi geçen tebliğe göre değerlendirilen numunelerin oldukça büyük bir kısmının tebliğe uygun olduğu saptanmıştır (Şekil 3).

Tablo 46: Çalışmamızdaki hazır yemeklerin TGK’ya uygun olup olmadığı durumlar.

Yemek türü	Uygun olan	%	Uygun olmayan	%
Yemek (n=532)	512	96.43	19	3.57
Salata (n=120)	98	81.67	22	18.33
Makarna-Mantı (n=32)	32	100	0	0
Börek (n=14)	14	100	0	0
Puding (n=41)	41	100	0	0
Pasta (n=12)	6	50	6	50
Toplam (n=750)	703		47	



Şekil 3: Çalışmamızdaki verilerin TGK’ya göre uygunluk oranları.

Çalışmamızdaki hazır yemek firmaları, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (No:2009/68)'ne göre değerlendirildiğinde, 1 nolu firmanın ürettiği yemeklerin %14.55'inin TKG'ya uygun olmadığı görülürken, 9 nolu firmanın ise yemeklerinin % 13.3' ünün TKG'ya uygun olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak; çalıştığımız 14 firmanın 7 tanesinin ürettiği yemeklerin bir kısmının TKG'ya uygun olmama durumu gösterdikleri tespit edilmiştir (Tablo 47).

Tablo 47: Hazır yemek firmalarının TKG'ya göre uygunluk durumları.

Hazır yemek firmaları	Uygun	%	Uygun olmayan	%
1 nolu firma (n=55)	47	85.45	8	14.55
2 nolu firma (n=80)	70	87.5	10	12.5
3 nolu firma (n=28)	28	100	-	-
4 nolu firma (n=23)	23	100	-	-
5 nolu firma. (n=217)	199	91.7	18	8.3
6 nolu firma (n=42)	42	100	-	-
7 nolu firma (n=23)	23	100	-	-
8 nolu firma (n=31)	31	100	-	-
9 nolu firma (n=45)	39	86.7	6	13.3
10 nolu firma (n=18)	18	100	-	-
11 nolu firma (n=43)	40	93.02	3	6.9
12 nolu firma (n=32)	32	100	-	-
13 nolu firma (n=71)	62	87.32	9	12.68
14 nolu firma (n=42)	41	97.6	1	2.4
Toplam = 750	703		47	

4.4. HAZIR YEMEK ANALİZLERİNİN İSTATİSTİKSEL VERİLERİ

4.4.1. Ki-kare (χ^2) Analiz Sonuçları

Ki-kare (χ^2) istatistiği ile değerlendirilen numune grupları; çorba, pilav, kebab, bakliyatlar, sebze yemekleri, köfteler, tavuk yemekleri, et yemekleri, makarnalar, börekler, pastalar, pudingler ve salatalardan oluşmuştur.

E. coli analizi bakımından tüm test sonuçlarına göre, yukarıda belirtilen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır ($\chi^2=446.274$ ve $p<0.001$).

Koliform bakteri analizi bakımından tüm test sonuçlarına göre, yukarıda belirtilen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($\chi^2=1208.456$ ve $p<0.001$).

Staphylococcus aureus analizi açısından ise tüm test sonuçlarına göre, yukarıda belirtilen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir ($\chi^2=1903.773$ ve $p<0.001$).

Aynı şekilde *Bacillus cereus* analizi bakımından da tüm test sonuçlarına göre, yukarıda belirtilen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ($\chi^2=705.627$ ve $p<0.001$).

4.4.2. Bağımsız Örneklem t -testi Analiz Sonuçları

Bağımsız örneklem t -testi verilerine göre, *Staphylococcus aureus* miktarları bakımından salata numuneleri; çorba, kebab, tavuk yemekleri, bakliyatlar, etli yemekler ve puding numuneleri ile karşılaştırıldığında, salatalar ile bu numuneler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p\leq 0.005$). Fakat salata ve pilav, salata ve sebze yemekleri, salata ve köfte, salata ve pasta arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Bağımsız örneklem t testi sonuçlarına göre ise, *E. coli* değerleri bakımından salata grubu diğer gruplarla (çorba, pilav, sebze yemekleri, kebab, tavuk yemekleri, bakliyat, köfte, etli yemekler, pasta ve börek) karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark içermediği tespit edilmiştir.

Bağımsız örneklem t testi verilerine göre, *Bacillus cereus* değerleri bakımından kebab grubu diğer gruplarla (çorba, pilav, sebze yemekleri, tavuk yemekleri, bakliyat, köfte, etli yemekler, makarna) karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark içermediği belirlenmiştir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Toplum sağlığının korunması ve geliştirilmesinde, ekonomik ve sosyal yönden ilerlemesinde, refah düzeyinin artmasında yeterli ve dengeli beslenmenin rolü büyüktür. Kentleşme ve sanayileşme ile birlikte her geçen gün daha da büyüyen hazır yemek sektöründeki firmalarda, çok farklı çeşitlerde üretilen yemekler, doğrudan veya bir ısıtma işlemi sonrasında dolaylı olarak tüketiciye sunulmaktadır. Bu sebeple ülkemizde her geçen gün kullanımı önem kazanan hazır yemek sisteminin, kaliteli ve sağlıklı koşullarda olmaması, gerek halk sağlığını gerek de adli bilimlari yakından ilgilendiren önemli bir konu haline gelmektedir.

Dolayısıyla yaptığımız bu çalışmada, İstanbul'daki 14 hazır yemek firmasında üretilen yemeklerdeki mikrobiyolojik kalitenin standardize tekniklerle incelenerek, bu yemeklerin adli bilimlari ve halk sağlığı açısından risk değerlendirmesinin yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca incelenen mikroorganizmalar bakımından elde edilen sonuçlara göre yemek firmalarının ve tüketicilerin dikkat etmesi gereken hususların ortaya çıkarılması da hedeflenmiştir. Bunun yanı sıra, ülkemizde Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne göre kontrol edilen hazır yemeklerin ve üretildikleri firmaların kodekse uygunlukları araştırılarak, mikrobiyolojik analizler ile ilgili önerilerde bulunulması da amaçlanmıştır.

Araştırmamızda hazır yemek sistemi içerisindeki yemeklerin mikrobiyolojik analizleri yapılarak, sonuçlar hem yurt içindeki hem de yurt dışındaki çalışmalarla karşılaştırılmıştır.

Çalışmamızda, İstanbul'daki 14 hazır yemek işletmesinden elde edilen toplam 750 adet yemek örneğinin mikrobiyolojik analizi gerçekleştirilmiştir. Yemek örnekleri; çorba, pilav, kebab, bakliyatlar, sebze yemekleri, köfteler, tavuk yemekleri, et yemekleri, makarnalar, börekler, pastalar, pudingler ve salatalar olmak üzere 13 kategoride incelenmiştir. Bu numunelerin mikrobiyolojik analizi yapılırken, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nin 2009/68 tebliğ numarasına sahip olan tebliği esas alınmıştır (93). Ayrıca her bir numune için koliform bakterilerin analizi de gerçekleştirilmiştir. Tüm analizler TSE'nin ve ISO'nun metodları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Hazır yemekler ile ilgili olarak yurt dışında pek çok bilimsel çalışma mevcuttur. Bununla birlikte ülkemizde gerçekleştirilen çalışmalar sınırlı olduğundan, varolan

alışmalar özenle toplanmıştır. Böylelikle yaptığımız araştırmanın verileri, hem yurt dışındaki hem de yurt içindeki benzer çalışmalar ile kıyaslanarak değerlendirilmiştir.

Hazır yemeklerde *Staphylococcus aureus* varlığı ile ilgili kaynak taraması yapılırken dünyanın pek çok yerinde bu konuda çalışmalar yapıldığı görülmüştür. *Staphylococcus aureus*, gıda zehirlenmesi oluşturabilme yeteneğindeki bakterilerden biridir.

Eleftheriadou ve ark. (116) tarafından Kıbrıs'ta 1991-2000 yılları arasında yapılan geniş kapsamlı bir araştırmada, 1382 adet tüketime hazır yemek rneği analize alınmış ve örneklerin %2'sinde *Staphylococcus aureus* ($> 10^4$ kob/g) tespit edilmiştir.

Bir başka çalışmada *Meldrum* ve ark. (117) İngiltere'de, 1213 salata numunesini araştırmışlar ve *Staphylococcus aureus* oranını %0.8 ($\geq 10^2$ kob/g'dan $< 10^4$ kob/g'a) olarak belirlemişlerdir.

Bazı ülkelerde hazırlanan yemekler çoğunlukla o coğrafi bölgede tkutilip, geleneksel yemek kültürünü yansıtırılar. *Fang* ve ark. (14) Tayvan'da yaptıkları çalışmada deniz yosunu ile sarılmış pirinç toplarını analiz etmişler ve *S. aureus*'un, bu numunelerde %25 oranında bulunduğunu, miktarlarının ise 2.30 -5.00 log kob/g'a kadar yükseldiğini belirtmişlerdir.

Clarence ve ark. (118) Nijerya'da oldukça fazla tkutilen ve yöresel bir yemek olan taze etli börek numunelerini çalışmışlar, *Staphylococcus aureus* seviyesini, 3×10^3 kob/g ile 8×10^3 kob/g arasında bulmuşlardır.

Türkiye'de *Alişarlı* ve ark. (119)'nın 100 adet puding türü sütlü tatlı üzerine yaptığı mikrokok ve stafilokok araştırmasında, bu bakteriler numunelerin % 52'sinde belirlenmiş ve bunların %41'inde de 10^3 - 10^5 kob/g seviyelerinde bulunmuştur.

Ayek ve ark. (120)'nın çalıştıkları 530 numuneden oluşan numune grubunda, en fazla oranda koagülaz pozitif stafilokok' un tespit edildiğı grup salatalar olmuş ve 70 salata numunesi ile yaptıkları çalışmada 8 (%11.4) adet numunede koagülaz pozitif stafilokok bulmuşlardır. *Ayek* ve ark. (121)'nin yaptıkları diğer bir çalışmada ise *S. aureus*, toplam 512 numune içerisindeki 32 Rus salatasının 8 (%25) adedinde ve 75 sebze salatasının 9 (%12) adedinde pozitif olarak bulunmuş, böylelikle *S. aureus* oranı en yüksek grubu, salataların oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Temelli ve ark. (17) haşlanmış sebze, turşu ve mayonez ağırlıklı olarak hazırlanan değişik salata gruplarından (Rus, İtalyan, Danimarka) oluşan bir çalışma yapmışlar ve stafilokokları, 1.4×10^4 ve 1.7×10^5 arasında tespit etmişlerdir. *ner* ve ark.

(122) ise çalıştıkları salata örneklerinin, 1.2×10^3 - 3.6×10^5 kob/g düzeylerinde *S. aureus* içerdiğini belirtmişlerdir.

Çolak ve ark. (2), 60 adet çorba ve 92 adet yemek örneği çalışmışlar ve çorbaların 3'ünde (%5) ve yemeklerin ise 16'sında (%17.4) *S. aureus* (10^2 - 10^5 kob/g) bulmuşlardır.

Bizim çalışmamızdaki 718 adet yemek numunesi; çorbalar, pilavlar, kebaplar, etsiz sebze yemekleri, bakliyat yemekleri, köfteler, tavuklu yemekler, et yemekleri, pastalar, pudingler, salatalar ve börekler olmak üzere 12 kategoride *Staphylococcus aureus* bakımından araştırılmıştır. Bu numunelerin 46 (% 6.4) adedinde, *Staphylococcus aureus* analizi bakımından pozitif bir değer (10^1 - 10^6 kob/g) görülmüştür. Numune grubumuzda *Staphylococcus aureus* oranı en yüksek olan grubu %33.33'lük bir oran ve 10^2 - 10^5 kob/g gibi bir seviye ile pastalar oluştururken, puding türü tatlılardaki *S. aureus* oranı %4.87 seviyesinde tespit edilmiştir. Böylelikle anlaşılmıştır ki; kremalı pasta ve puding türü tatlılar bakterilerin hızlı üremesine neden olan yapıları, pH değerleri ve su aktiviteleri (aw) sebebiyle mikroorganizmaların üremesi için uygun bir ortam sağlarlar. Ayrıca pasta ürünlerindeki mikrobiyal yük seviyesinin puding türü tatlılara göre yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak da kremalı pastaların, puding türü tatlılara göre daha düşük ısı işlem görmesi, kremalı pastaların hazırlanması sırasında çiğ kremaların kullanılması ve pasta hazırlanması sırasındaki aşamaların çokluğu olabilir (121).

Numune grubumuz içerisindeki *S. aureus* oranı en yüksek olan ikinci grubun salatalar olduğu bulunmuş ve 120 adet salata numunesinde 17 (%14.16) adet numunede bu bakteri tespit edilmiştir. Bu salatalarda *S. aureus*, 10^2 - 10^5 kob/g seviyeleri arasında belirlenmiş ve düzeylerinin de oldukça farklı olduğu bulunmuştur. Çalışmamızda *S. aureus* oranı en düşük grubu çorbalar oluştururken, 120 adet çorbanın 2 (%1.67) adedinde *S. aureus* görülmüştür. Çalışmamızda yer alan hazır yemek türlerinin (çorba, pilav, kebab, sebze yemekleri, bakliyat yemekleri, köfte, tavuklu yemekler, et yemekleri, pasta, puding ve salata) çok büyük bir oranında, düşük ya da yüksek düzeyde olsun, *S. aureus* izole edilmiştir.

Gıdalarda *S. aureus* varlığı veya bu bakterinin sayıca tehlikeli olabilecek bir düzeyde bulunması gıda zehirlenmesi riskini artırır, ancak bu bulgu gıdanın mutlaka tehlikeli olduğu anlamına gelmez. Çünkü bakteri varlığı ile toksin salgılama arasındaki ilişki en azından gıdanın bileşimi ve başta sıcaklık olmak üzere korunduğu ortam koşullarına bağlılık nedeni ile tam olarak belirsizdir. *S. aureus*, yemeklere uygulanan ısı

ile büyük oranda ortadan kaldırılabilmekte, fakat meydana getirdiği toksinler 100°C 'da 30 dakika ısı uygulamasında dahi tamamiyle yok edilememektedir (114).

Böylelikle, *S. aureus* gıda zehirlenmesinin oluşumunda; önce ısıtma işlemi uygulayarak mikroflorası yok edilmiş ve ısıtma işlem sonrasında *S. aureus* ile kontamine olmuş gıdaların önemli rol oynadığı düşünülürse, pasta ve puding türü tatlıların *S. aureus* bakımından tüketici için potansiyel bir sağlık riski taşıdığı, bu konuda etkili ve sürekli bir kontrol sisteminin gerekliliği ve özellikle de personel ve işletme hijyenine dikkat edilmesinin zorunlu olduğu görüşüne varılmıştır.

Bacillus cereus gıda zehirlenmesine sebep olabilen diğer bir bakteridir. Hazır yemeklerdeki miktarı 10^3 kob/g'ın üstüne çıktığında gıda zehirlenmesi oluşturma potansiyeli yükselmektedir. Çalışmamızda 577 adet yemek numunesi *Bacillus cereus* analizi bakımından araştırılmıştır.

Eleftheriadou ve ark. (116) tarafından Kıbrıs'ta yapılan çalışmada, çeşitli gruplardaki 10,310 gıda numunesi araştırılmış ve *Bacillus cereus* seviyesi, 10^4 kob/g'ın üstünde olan örneklerin %1'lik bir orana sahip olduğu tespit edilmiştir.

Meldrum ve ark. (117)'nin İngiltere'de yaptıkları çalışmada, soslarda *B. cereus* ve/veya diğer patojenik *Bacillus* spp. (*B. subtilis*, *B. pumilus*, *B. licheniformis*) araştırılmış ve 1208 numunenin % 3.8'inde ($\geq 10^4$ kob/g'dan $< 10^5$ kob/g'a) tespit edilmiştir. Fang ve ark. (14)'nin 164 adet hazır yemek numunesi ile Tayvan'da yaptıkları bir araştırmada ise, geleneksel bir yemek olan eriştede *B. cereus*, %66.7 gibi yüksek bir oranda tespit edilmiştir.

Türkiye'de hazır yemek numunelerinde *B. cereus* araştıran çalışmalar kısıtlı sayıdadır. Çolak ve ark. (2) pilav, makarna ve patates püresinden oluşan toplam 52 adet örneğin *B. cereus* bakımından analizini gerçekleştirmişler ve bu numunelerden pilavda bir ve patates püresinde dört olmak üzere toplamda beş numunede (%9.6) bu bakteriyi ($< 10^2$ - 2.4×10^5 kob/g) saptamışlardır.

Bizim çalışmamızda 577 adet yemek numunesinin 13 (%2.25)'ünde *Bacillus cereus* analizi bakımından pozitif bir değer bulunmuştur. Çorba, pilav, kebab, etsiz sebze yemekleri, bakliyat yemekleri, köfte, tavuklu yemekler, et yemekleri, börekler ve makarnalardan oluşan toplam 10 kategoride çalışılan *B. cereus*, bakliyat yemekleri, börekler ve makarnalar dışındaki tüm kategorilerde pozitif bulgu göstermiştir.

Çalışmamızda *Bacillus cereus*, 23 kebab numunesinin üç (%13.04) adedinde ve 48 tavuklu yemek numunesinin iki (%4.16) adedinde ve 100 etsiz sebze yemeğinin üç (%3) adedinde tespit edilmiştir. Analizini yaptığımız 70 pilav numunesinin sadece 1

(%1.43) tanesinde ve yüksek bir oranda pozitif değer (10^4 - 10^5 kob/g) bulunmuştur. Özellikle kebab yemekleri, tavuk yemekleri ve sebze yemekleri sağlık açısından potansiyel bir tehlike göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda da *Bacillus cereus* kontaminasyonunun olası primer kaynağının, salatalarda kullanılan sebzeler olduğu bildirilmiştir (123,124,125,126). Oysaki yürürlükte olan TKG Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde salata numunelerinde *Bacillus cereus* analizinin yapılması istenmemektedir. Bu konudaki eksikliğin giderilmesi hem toplum sağlığı hem de adli bilimler bakımından oldukça önemlidir.

Koliform bakterilerin, gıdalarda indikatör organizmalar olarak değerlendirilmeleri sebebiyle gıdalardaki analizleri oldukça önemlidir.

Fang ve ark. (14)'nın 164 adet hazır yemek numunesi ile Tayvan'da yaptıkları bir araştırmada; sandviçlerde %88, soğuk eriştede %60 ve geleneksel bir yemek olan suşinin elde biçimlendirilmiş formlarında %84 ve suşinin diğer formlarda ise %68.2 olmak üzere koliform bakteri bulunmuştur.

Ülkemizde Temelli ve ark. (17) farklı salatalar (Rus, İtalyan, Danimarka) ile çalışmışlar ve koliform bakterilerin düzeyini ortalama 10^4 kob/g olarak bulmuşlardır. Ülkemizde yapılan diğer bir çalışmada Çolak ve ark. (2), 25 adet etli yemeğin %28'inde, 15 adet etsiz sebze yemeğinin %20'sinde, 20 adet pilavın %30'unda, 15 adet makarnanın %20'sinde ve 17 adet patates püresinin %52.9'unda ($< 10^1$ - 6.2×10^5 kob/g) koliform bakteri bulmuşlardır.

Ayçiçek ve ark. (120)'nin Ankara'da yaptığı çalışmada analiz edilen 130 adet çorba örneğinde, koliform grubu bakterilere rastlanmazken, 232 ana yemek örneğinin 16 (%6.7)'sında 10^3 - 10^4 kob/g düzeylerinde ve 70 adet salatanın 14 (%20)'ünde 10^3 - 10^4 kob/g düzeylerinde koliform bakteri saptanmıştır.

Bizim çalışmamızda 709 adet yemek numunesi; çorbalar, pilavlar, kebablar, etsiz sebze yemekleri, bakliyat yemekleri, köfteler, tavuklu yemekler, et yemekleri, makarnalar, salatalar, pastalar ve börekler olmak üzere toplam 12 kategoride koliform bakteri bakımından incelenmiştir. Bunlardan 34 (%4.8) adedinin koliform bakteri bakımından pozitif bir değer gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışmamızda, koliform bakteri bakımından en yüksek oran %33.33 ile pastalarda görülmüştür. İkinci olarak kebablarda %13.04 oranında ve üçüncü olarak da salatalarda %11.66 ile yüksek bir oranda koliform bakteri tespit edilmiştir. Çalıştığımız böreklerde azımsanmayacak bir oranda (%7.14) koliform bakteri belirlenmiştir. Oysaki yürürlükte olan TKG Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde hem pasta hem de salata

numunelerinde koliform bakteri analizinin yapılması istenmemektedir. Koliform bakteriler, sepsisemi ve endotoksemi oluşturmaları sebebiyle, özellikle yaşlılarda, kanser hastaları gibi bağışıklık sistemi zayıflamış kişilerde, şeker hastalarında hayatı tehdit eden sonuçlara yol açabilmektedir. Üstelik koliform bakteriler, indikatör organizmalar olmaları sebebiyle gıdanın kalitesinin göstergesidir. Bu konudaki eksikliğin giderilerek, koliform grubunun TGK Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nin tüketime hazır her türlü yemek, salata, makarna ve puding grupları içerisinde de analizinin gerçekleştirilmesi, hem toplum sağlığı hem de adli bilimler bakımından oldukça önemlidir.

Clarence ve ark. (118) Nijerya'da, taze etli börek numunelerini çalışmışlar ve *E.coli* bakımından ortalama bakteriyel yükü 3×10^3 kob/g ile 5×10^3 kob/g arasında tespit etmişlerdir. *Meldrum* ve ark. (117) ise 2009 yılında İngiltere'de geniş kapsamlı bir araştırma gerçekleştirmişler ve çalıştıkları 1213 salata numunesinin %3.7'sinin *E. coli* seviyesini, 10^2 kob/g'ın üstünde bulmuşlardır.

Eleftheriadou ve ark. (116) tarafından yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada 1382 adet numune araştırılmış ve örneklerin yaklaşık 40 adedinde *Escherichia coli* (>100 kob/g) tespit edilmiştir.

Çolak ve ark. (2) 60 adet çorba çalışmışlar ve bunların 3 (%5)'ünde *E.coli* ($<10^1 - 7.8 \times 10^2$ kob/g) bulmuşlardır. Ayrıca çalıştıkları 92 adet yemek örneğinin ise 11 (%12)'inde *E.coli* ($<10^1 - 3.4 \times 10^3$ kob/g) tespit etmişlerdir (2).

Ayçiçek ve ark. (120)'nin Ankara'da yaptığı diğer bir çalışmada analiz edilen 232 ana yemek örneğinin 6'sında (%2.6) $10^1 - 10^2$ kob/g seviyelerinde *E.coli* saptanmıştır.

Bizim çalışmamızdaki 750 adet yemek numunesinin 18 (%2.4) adedinde *Escherichia coli* analizi bakımından pozitif bir değer bulunmuştur. Hazır yemek numuneleri; çorbalar, pilavlar, kebaplar, etsiz sebze yemekleri, bakliyat yemekleri, köfteler, tavuklu yemekler, et yemekleri, makarnalar, salatalar, pastalar, pudingler ve börekler olmak üzere toplam 13 kategoride *E.coli* bakımından incelenmiştir. Çalışmamızda, *Escherichia coli* oranı en yüksek olan grubu %33.33 ile pastaların oluşturduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda, *Escherichia coli* oranı olarak ikinci sırada %5 ile salatalar bulunmuştur. Bakliyat yemeklerinde, köftelerde, börek, makarna ve et yemeklerinde ise *E.coli* tespit edilmemiştir.

Bakliyat, köfte ve et yemeklerinde koliform bakterilerin ve *E. coli*'nin bulunmaması, kullanılan ham maddenin ve ilave edilen katkı maddelerinin hijyenik kalitesinin yüksek olduğunu düşündürmüştür.

Salmonella spp. tüm dünyada, ölüm olgusunu en fazla oluşturan gıda zehirlenmesine sebep olan bakterilerdendir (34).

Eleftheriadou ve ark. (116) tarafından çeşitli gıdalardan oluşan 28,835 numunede yapılan çalışmada *Salmonella* spp. tespit edilmiştir ve tatlıların 38'inde, hazır yemeklerin 4'ünde, salataların 2'sinde, dondurmaların 2'sinde, sandviçlerin 4'ünde ve tatlıların 38'inde *Salmonella* spp. bulunmuştur. *Cardinale* ve ark. (127) ise Dakar'da kümes hayvanları ile hazırlanan hazır yemekleri çalışmışlar ve bunların %10.1'inde *Salmonella* spp. bulgusuna rastlamışlardır.

Ülkemizde *Gönül* ve ark. (128) yaptıkları çalışmada 100 adet meze örneği çalışmışlar ve hiçbirinde *Salmonella* spp. bulgusuna rastlamamışlardır. *Çolak* ve ark. (2)'nin yaptıkları çalışmada analiz edilen 60 adet çorba ve 92 adet hazır yemek olmak üzere toplam 152 adet örneğin hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilmemiştir.

Ayçiçek ve ark. (120)'da, 232 adet ana yemek, 130 adet çorba, 98 adet pilav ve 70 adet salata örneğinden oluşan 530 numune için yaptıkları çalışmada, *Salmonella* spp. izole edilmediğini rapor etmişlerdir. *Çetinkaya* ve ark. (129)'nın çiğ tavuk parçaları üzerine yaptığı çalışmada, 416 gıda numunesi içerisinde yalnızca 1 adet (%0.6) *Salmonella* pozitif olgu tespit edilmiştir.

Hazır yemek numuneleri; çorbalar, pilavlar, kebaplar, etsiz sebze yemekleri, bakliyat yemekleri, köfteler, tavuklu yemekler, et yemekleri, makarnalar, salatalar, pastalar, pudingler ve börekler olmak üzere toplam 13 kategoride *Salmonella* spp. bakımından incelenmiştir. Çalışmamızda analizini gerçekleştirdiğimiz 750 numunenin hiçbirinde *Salmonella* spp. bulgusuna rastlanmamıştır. Araştırmamızda çalışılan hiçbir yemekte *Salmonella* spp. tespit edilmemesi, halk sağlığı ve adli bilimler açısından oldukça olumlu bulunmuştur.

Listeria monocytogenes, patojenitesi kişilerin yaşına ve hastalık durumlarına bağlı olarak değişen birçok faktöre bağlı olmakla birlikte, tüm dünyada ciddi sağlık sorunlarına yol açan bakterilerden biridir (130).

Elson ve ark. (131) çalıştıkları 2894 adet dilimlenmiş et örneğinin 60'ında <20 kob/g ve 1 numunede ise 10^4 – $<10^5$ kob/g *Listeria monocytogenes* tespit etmişlerdir.

Uyttendaele ve ark. (132) 2005-2007 yılları arasında, Belçika'da mayonez içeren salata numuneleri ile çalışmışlar ve 1187 numunenin 80 (%6.7)'inde *Listeria monocytogenes* tespit etmişler, ancak hiçbir numunedeki miktarın 100 kob/g'ı aşmadığını bulmuşlardır. *Norrung* ve ark. (133) 1994-1995 yıllarında Danimarka'da

1435 hazır yemek numunesini çalışmışlar ve bunların %1.3'ünde, miktarı 100 kob/g'ın üstünde *Listeria monocytogenes* tespit etmişlerdir.

Bizim çalışmamızdaki, 173 adet hazır yemek numunesi; salata, pasta ve puding olmak üzere 3 kategoride *Listeria monocytogenes* bakımından incelenmiştir. Bu yemek örneklerinin hiçbirinde *Listeria monocytogenes* bulgusuna rastlanmamıştır. Bu durumun örnek sayısının yukarıdaki çalışmalara göre daha düşük olmasından da kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür.

Salam fermente edilerek üretilen bir gıda olmasına rağmen, eğer gıdada fazla miktarda *Salmonella* spp. ya da *Listeria monocytogenes* mevcutsa, fermentasyon işlemi başarısız olabilir (134,135). Salam vb. fermente ürünleri içeren salata numunelerimizde *Salmonella* spp. ya da *Listeria monocytogenes* bulgusuna rastlanmamış olması da oldukça sevindiricidir.

Yaptığımız araştırmanın sonuçlarına göre, İstanbul'da tüketime sunulan pasta türü tatlıların, salataların ve tavuklu yemeklerin hem adli bilimler hem de halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği kanaatine varılmıştır. Eğer ürünler hijyenik koşullar dikkate alınarak, yeterli ısı işlemi ile muamele edilir, soğukta yeterli ve sürekli muhafaza edilir ve rekontaminasyonlardan korunursa, çalışılan bu bakterilerin hem tüketici sağlığı bakımından hem de adli bilimler açısından risk oluşturmasının önüne geçilebileceğini düşünmekteyiz.

Hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesinde kullanılan mikrobiyolojik limitler günümüzde de üzerinde çalışılan bir konudur. Özellikle *Listeria monocytogenes* için tolere edilebilir seviye çoğu ülke tarafından tartışılmaktadır. Örneğin ABD'de ve Avrupa Birliği ülkelerinde 25 g hazır yemek numunesinde hiç bulunmamalıdır, şeklindeki görüş hâkimdir (105,136). Oysa Yeni Zelanda'daki mikrobiyolojik limitlere göre, *Listeria monocytogenes*'in, üremesini destekleyen paket sandviç gibi gıdalarda hiç bulunmaması gerekirken, salata gibi üremesini desteklemeyen gıdalarda 10^2 kob/g'ın altındaki değerlerde bulunması kabul edilmektedir (137).

Mikrobiyolojik sınırlar ülkelerin beslenme alışkanlıklarına ve sanitasyon hassasiyetlerine göre de biçimlenebilmektedir. Örneğin, Tayvan'da hazır yemeklerin mikrobiyolojik araştırmasında sınır değerler, Tayvan Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen "Food Sanitation Standard" da yer almaktadır. Bu standartta hazır yemekler için belirlenen mikrobiyolojik sınırlar şöyledir: Koliform bakterilerin miktarı 10 EMS/g'ı geçmemeli, *E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* bulunmamalıdır, *B. cereus* için ise limit değer 10^2 kob/g'dır (138). Uzakdoğu'da, *B.*

cereus, çiğ pirinçte yüksek oranda tespit edilmesi sebebiyle, gıda kaynaklı patojenler arasında en önemli görülen mikroorganizmalardan biridir. Buna rağmen mikrobiyolojik limit yüksek değildir. Tayvan’da, 1986- 1995 yılları arasında, *B. cereus* kaynaklı olarak 104 salgın bildirilmiştir (32).

Richardson ve ark. (139) İngiltere’de yaptıkları çalışmada restoran, kafe ve marketlerden topladıkları ürünlerin mikrobiyolojik analizlerini gerçekleştirmişler ve kendi ülkelerinin mikrobiyolojik limitleri ile değerlendirmişlerdir. Böylelikle 147 farklı noktadan yaptıkları örneklemenin mikrobiyolojik analiz sonuçları, gıda numunelerinin %8.2’sinin kabul edilemez değerlere sahip olduğunu göstermiştir (139).

Bizim çalışmamızda 750 adet hazır yemek numunesi ile çalışılmıştır. Bu numunelerin tamamı TKG Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliği no: 2009/68)’ndeki aranması gereken parametreler açısından değerlendirildiğinde, %3.47’sinin tebliğe uygun olmadığı saptanmıştır. Çalıştığımız pastaların %50’sinin, salataların %18.33’ünün ve yemeklerin %3.57’sinin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği’ne uygun olmadığı bulunmuştur.

Böylelikle çalıştığımız 14 firmadan 7 tanesinin ürettiği yemeklerin TKG Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Resmi gazete sayı: 27456, Tarih: 08.01.2010, Tebliğ no: 2009/68)’ne uygun olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre; 1 nolu firmanın yemeklerinin %14.55’inin, 9 nolu firmanın yemeklerinin % 13.3’ünün, 13 nolu firmanın yemeklerinin %12.68’inin, 2 nolu firmanın yemeklerinin %12.5’inin, 5 nolu firmanın yemeklerinin %8.3’ünün, 11 nolu firmanın yemeklerinin %6.98’inin ve 14 nolu firmanın yemeklerinin ise %2.4’ünün bahsi geçen tebliğe uygun olmadıkları belirlenmiştir.

Gıdanın sağlığa zararlı olması, tüketime uygun olmaması halinde güvenli sayılması mümkün değildir. Bu konuda 1930 yılında ilk olarak hazırlanan Umumi Hıfzıssıhha Kanunu’nda ve daha sonra yürürlüğe giren 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkındaki Kanun’ da da amaç halk sağlığını, dolayısıyla da tüketiciyi koruyarak, gıda zehirlenmelerine engel olmaktır. 5179 sayılı kanun, gıdaların hammaddeden, mamul maddeye kadar olan üretim sürecinin denetlenmesini ve düzenlemelerin yapılmasını sağlar. Türk Ceza Kanunu’nun 186. maddesine göre ise, gıdayı kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak şekilde temin eden kişi veya kişilere beş yıla kadar hapis ve adli para cezası verilmektedir.

Hazır yemek sistemindendeki temel konulardan biri, her gün çok sayıda kişiye çok fazla miktarda yemek servisi yapılması sebebiyle gıda güvenliğidir (92). Tüm dünyadaki gıda kaynaklı salgınlarda hazır yemek firmalarının rolü azımsanmayacak kadar fazladır.

Ülkemizde rapor edilen gıda kaynaklı hastalıkların sayısı oldukça az olmasına rağmen, bu durum gıda kaynaklı hastalıkların ülkemizde görülmediği anlamına gelmemektedir. Çünkü rapor edilen gıda kaynaklı hastalıkların oranının bir buzdüğının ancak görünen kısmı kadar az olduğu ancak, gerçek rakamların çok daha yüksek olduğu düşünülmektedir. (26). Sayının bu kadar az olmasının sebepleri arasında; gıda kaynaklı salgınlar ile ilgili ihbar mekanizmasının düzenli olarak çalışmaması, resmi istatistiklerinin düzenli olarak tutulmaması (tifo, paratifo, hepatit A, amipli/basilli dizanteri hariç) sayılabilir (26). Ayrıca iyileştirici uygulamaların neler olabileceği belirlenerek, olguların tekrarının önlenmesi sağlanabilir. Böylelikle halk sağlığı korunarak, adli sisteme intikal eden vakaların sayısı azaltılabilir.

Son yıllarda, çalışan nüfusun ve ev dışında yenen öğün sayısının artması sebebiyle hazır yemek üretimine doğru bir gereksinim ve eğilim doğmaya başlamıştır. Böylelikle, bu alanda özel sektörde bir gelişme göze çarpmakta ve her geçen gün ve hızla yemek fabrikalarının sayıları artmaktadır. Böylesine bir ihtiyaca rağmen, hazır yemek hizmetini veren ve bu hizmeti satın almak isteyen kuruluşlar bakımından bir takım eksiklikler bulunmaktadır. Bu eksikliklerin en önemlilerinden biri de, “Toplu Beslenme/Yemek Fabrikaları” yönetmeliğinin bulunmamasıdır.

Hazır yemek sektörünün gelişen bir endüstri haline gelmesi bir takım sonuçlar meydana getirmiştir. Elbetteki; bu hizmette çalışanların ve hizmetten yararlananların sayısı artmaktadır ve bu hizmet basamağının bir aşamasında meydana gelebilecek bir sorun, sonu ölüme de varabilen sonuçlara veya en azından ekonomik kayıplara sebep olabilmektedir. Bu sebeple firmaların kaliteli üretim ve servis gerçekleştirebilmeleri için, kendilerini sürekli olarak geliştirip, yenilikleri takip etmeleri, personel eğitimine dikkat etmeleri gerekmektedir. Hazır yemek firmalarındaki yöneticilerden, mutfak çalışanlarına kadar tüm personelin teorik ve pratik bakımdan eğitilmeleri gerekmektedir (21). Personelin sağlık kontrolleri yaptırılmalı, portör olanlar tespit edilerek bu kişiler gıda ile ilgili birimlerde çalıştırılmamalıdır (9).

Bu konuda ileri olan ülkelere bakıldığında yemek fabrikalarında kalite ve güvenlik bakımından ihtiyaç duyulan her türlü önlemin alınmaya çalışıldığı, yasal

önlemlerin uygulandığı ve konuya hem halk sağlığı hem de adli bilimler bakımından önemle yaklaşıldığı anlaşılmaktadır.

Ülkemizde hazır yemeklerin mikrobiyolojik özellikleri Türk Gıda Kodeksinde en asgari şartlar gözetilerek belirlenmiştir. Fakat bu parametreler gıda güvenliğini sağlamak üzere otokontrol, gözetim ve izleme amacıyla yapılan çalışmalarda değerlendirmeye yardımcı olmamaktadır. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ndeki analiz parametreleri, zehirlenme durumlarında belki yeterli olabilir, fakat rutin kontrollerde bu parametrelerin olası riskleri gösterebilir olduğu tartışılmalı bir konudur.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde tüketime hazır günlük yemekler için koliform grubu mikroorganizmaların analizi istenmemektedir. Bilindiği gibi koliform bakteriler indikatör mikroorganizmalar arasında yer alır (2). *Ayçiçek* ve ark. (120)'nın da yaptıkları çalışmalarda olduğu gibi, bu parametrenin tüketime hazır gıdalar için öngörülen kriterlere eklenerek, ilgili tebliğin yeniden düzenlenmesi gerektiği düşüncesi, bizim çalışmamız sonucunda da ortaya konmuştur.

Çalışmamızda, İstanbul'daki bazı hazır yemek fabrikalarından sağlanan yemeklerde indikatör ve patojen bakterilerin saptandığı, hatta bunlardan bir kısmının da mevcut yönetmelikte belirlenen sınır değerlerin üzerinde oldukları görülmüştür. Sonuç olarak, ortaya çıkan veriler, hazır yemek firmalarında gerek üretim gerekse de dağıtım esnasında hijyenik koşullara yeterince dikkat edilmediğini ve dolayısıyla da hazır yemek firmaları tarafından üretilen yemeklerin hem halk sağlığı hem de adli bilimler bakımından bir tehlike oluşturma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Özellikle pastaların ve salataların potansiyel bir risk grubunu oluşturduğu söylenebilir. Salata numunelerinde *Bacillus cereus* analizinin de yapılması, gıdanın güvenli olup olmadığının belirlenmesi bakımından önemlidir.

Son olarak, yaptığımız bu çalışmada, İstanbul'daki hazır yemek firmalarının ve ürettikleri yemeklerin mikrobiyolojik kalitelerinin ne olduğu ortaya konulmuş, bu çalışmanın devamında her yıl hazır yemek fabrikalarının indikatör ve patojen mikroorganizmalar bakımından incelenerek mikrobiyolojik risk değerlendirmesinin yapılması düşünülmüştür. Ayrıca hazır yemek tüketerek zehirlenen kişilerin biyolojik materyalleri ile onların yedikleri yemeklerde saptanacak mikroorganizmaların kıyaslanabilecekleri bir çalışmayla bu konuda oldukça değerli veriler elde edilerek, bunların adli bilimlere sağlayacağı katkı da göz ardı edilmemelidir.

6. KAYNAKLAR

1. Pichhardt, K., (1997) Gıda Mikrobiyolojisi, s. 1-14, Literatür Yayınları, İstanbul,
2. Çolak, H., Ulusoy, B., Bingöl, B., Hampikyan, H., Muratoğlu, K. (2007) Tüketime sunulan bazı hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitelerinin incelenmesi, *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.*, 37:225-233.
3. Christison, C.A., Lindsay, D., Holy, A. (2008) Microbiological survey of ready-to-eat foods and associated preparation surfaces in retail delicatessens, *Food Control*, 19:727-733.
4. Şireli, U.F., Gücükoğlu, A. (2008) Prevalence and Antibiotic Resistance of *Listeria* spp. isolated from ready-to-eat foods in Ankara, *Turk J. Vet. Anim. Sci.*,32:131-135.
5. Yiğit, V., Duran, T. (1997) Toplu Beslenme Teknolojisi I, s. 4-30, Ekin Yayıncılık, İstanbul.
6. Oğan, H. (1996) Gıda İnsan Sağlığı İlgili Yasalar, s. 238-243, Uğurer Tarım Kitapları, İstanbul.
7. Gibbs, P. (2002) *Bacillus* spp.: general characteristics, Foodborne Pathogens: Hazard, Risk Analysis and Control (C.W. Blackburn, J. McClure, Eds), pp. 423-426, CRC Press, Washington, DC.
8. Fidan, F., Ağaoğlu, S. (2004) Ağrı bölgesinde bulunan lokantaların hijyenik durumu üzerine araştırmalar, *YYU Vet Fak Derg.*,15:107-114.
9. Baş, M., Ersun, A.Ş., Kıvanç, G. (2006) The evalution of food hygiene knowledge, attitudes, and practices of food handlers in food business in Turkey, *Food Control*,17:317-322.
10. Sousa, G.B., Tamagnini, L.M., Olmos, P., Gonzales, R.D. (2002) Microbiological enumeration in ready-to-eat foods and their relationship to good manufacturing practice, *Journal of Food Safety*, 22:27-38.
11. Leifert, C., Ball, K., Volakakis, N., Cooper, J.M. (2008) Control of enteric pathogens in ready-to-eat vegetable crops in organic and “low input” production

- systems: a HACCP-based approach, *Journal of Applied Microbiology*, 105 : 931-950.
12. Ünver B., Baykan S., Sacır H., Özcan K. (1981) Besin Mikrobiyolojisi, s.75-78, Milli Eğitim Yayınları, İstanbul.
 13. Yafet, D. (1998) Besin Zehirlenmeleri, s.153-162, Yaz ishalleri-Besin Zehirlenmeleri Sempozyumu, Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, İstanbul.
 14. Fang, T.J., Wei, Q.K., Liao, C.W., Hung, M.J., Wang, T.H. (2003) Microbiological quality of 18 °C ready-to-eat food products sold in Taiwan, *Int. J. Food Microbiol.*, 80 : 241-250.
 15. Haeghebaert, S., Le Querrec, F., Gallay, A., Bouvet, P., Gomez, M., Vaillant, V. (2002) Les toxi-infections alimentaires collectives en France, en 1999 et 2000, *Bull. Epidemiol. Hebdo.*, 23 : 105-109.
 16. Aksu, H. (1994) Ülkemizde Tüketime Sunulan Çeşitli Hazır Gıdalarda *Bacillus cereus*'un Varlığı ve Önemi, Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
 17. Temelli, S., Sen, C., Saltan, Evrensel S., Yüksek, N. (2005) Soğuk Olarak Tüketime Sunulan Bazı Hazır Gıdaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin İncelenmesi, *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 21 : 69-74.
 18. Bilici, S. (2008) Toplu Beslenme Sistemleri Çalışanları İçin Hijyen El Kitabı, s. 3-8, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme Bilgi Serisi 1, Ankara.
 19. Gürsoy, D. (1995) Yemek ve yemekçiliğin evrimi, s. 1-111, Kurtiş yayıncılık, İstanbul.
 20. <http://www.iysad.com/> (Alıntı tarihi 24.01.2010)
 21. Şanlıer, N. (2008) Yiyecek içecek hizmeti veren otel mutfakları ve personelin hijyen yönünden değerlendirilmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 : 461-468.
 22. World Health Organization (2008) The Global Burden of Disease, p:12.

23. Gillespie, I., Little, C., Mitchell, R. (2000) Microbiological examination of cold ready-to-eat sliced meats from catering establishments in the United Kingdom, *Journal of Applied Microbiology.*, 88 : 467-474.
24. isguvenligi.web.tr/ (Alıntı tarihi 02.05.2010)
25. Erol İ. (1999) Besin Hijyeni, s.18-36, Ankara Üniv. Vet. Fakültesi yayınları, Ankara.
26. Ayçiçek, H., Aktan, H.S. (2003) Gıda kaynaklı salgınlarda soruşturma ilkeleri, *Türk Hij Den Biyol Derg.*, 3:95-99.
27. <http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm>. (Alıntı tarihi 22.11.2010).
28. Mensah, P. D., Yeboah-Manu, K., Owusu, D., Ablordey, A. (2002). Street foods in Accra, Ghana: How safe are they, *Bull. WHO*, 80: 546-554.
29. Buzby, J.C., Roberts, T. (1997) Economic costs and trade impacts of microbial foodborne illness, *World Health Stat Q.*, 50(1-2): 57-66.
30. Adak, G.K., Meakins, S.M., Yip, H., Lopman, B.A., O'Brien, S.J. (2005) Disease risks from foods, England and Wales, 1996-2000, *Emerg Infect Dis.*, 11: 365-372.
31. Griffith, C. J. (2006) Food safety: where from and where to, *British Food Journal*, 108: 6-15.
32. Pan, T.M., Wang, T.K., Lee, C.L., Chien, S.W., Horng, C.B. (1997) Food-borne disease outbreaks due to bacteria in Taiwan, 1986–1995, *J. Clin. Microbiol.*, 35: 1260– 1262.
33. Durgaç, E., Evrendilek, G.A., Avşar, Y.K. (2005) Türkiye’de 1960 ve 2002 yılları arasında meydana gelen gıda kaynaklı hastalıklar ve etkileri, Gıda Kongresi 19-21 Nisan, İzmir.
34. Erol İ. (2007) Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları, Ankara.

35. Zhao, P., Zhao, T., Doyle, M.P., Rubino, R., Meng, J. (1998) Development of a model for evaluation of microbial cross - contamination in the kitchen, *J. Food Protect.*, 61 (8) : 960-963.
36. Cordoba, M.G., Cordoba, J.J., Jordana, R. (1999) Microbiological hazards during processing of croquettes, *J. Food Safety*, 19(1) : 1-15.
37. Bhunia, A.K. Foodborne Microbial Pathogens, pp. 125-128,135-137,165-167,183-185,201-203, Springer, New York.
38. Ekici, L., Telli, R., Yetim, H. (2008) Gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyon bakterileri-I, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 2 : 29-42.
39. Martin, S.E., Myers, E.R., Iandola, J.J. (2001) *Staphylococcus aureus*, Foodborne Disease Handbook (Y.H. Hui, M.D. Pierson, J.R. Gorham, Eds), pp.346, Marcel Dekker Inc, New York.
40. Ünlütürk, A., Turantaş F. (1998) Gıda Mikrobiyolojisi, 1. baskı, s. 605, Mengi Tan Basımevi, İzmir.
41. Martin S.,E., Iandolo J.J. (1999) *Staphylococcus introduction*, Encyclopedia of Food Microbiology, (R.K. Robinson, C.A. Batt, P.D. Patel, Eds), pp. 2062-2065, Academic Press, London.
42. Sutherland, J., Varnam, A. (2002) *Enterotoxin-producing Staphylococcus, Shigella, Yersina Vibrio, Aeromonas and Pleisiomonas*, Foodborne Pathogens, Hazard, Risk Analysis and Control, (C.W. Blackburn, J. McClurey, Eds), pp. 384-415, CRC Press, Washington DC.
43. Bergdoll, M.S. (1990) Analytical methods for *Staphylococcus aureus*, *Int J Food Microbiol.*, 10(2) : 91-99.
44. Özyurt, A. (2007) Süt sığırcılığında makineli sağım karakteristiklerinin verime ve meme sağlığına etkisi, s. 1-14, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayınları, Van.
45. Çon A. H., Gökalp H.Y. (1998) Gıda Mikrobiyolojisi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Notları. Yayın No: 007, Denizli, s. 167.

46. Balaban, N., Rasooly, A. (2000) Staphylococcal enterotoxins, *International Journal of Food Microbiology*, 61 : 1-10.
47. Brenner, D.J. (1984) *Enterobacteriaceae*, Bergey's Manual of Systemic Bacteriology (Holt, J.G. Eds), pp. 408-447, Lippincott, Williams and Wilkins, Baltimore.
48. Telli, R., Ekici, L., Yetim, H. (2008) Gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyon bakterileri-II, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3 : 31-39.
49. Miliotis, M.D., Bier, J.W. (2003) International Handbook of Foodborne Pathogens, pp. 412, Marcel Dekker, New York.
50. Adams, M.R., Moss, M.O. (1995) Food Microbiology, pp.192-202, The Royal Society of Chemistry, UK.
51. Carrasco, E., Valero, A., Perez-Rodriguez, F., Garcia-Gimeno, R.M., Zurera, G. (2007) Management of microbiological safety of ready-to-eat meat products by mathematical modelling: *Listeria monocytogenes* as an example, *Int. J. Food Microbiol.*, 114 : 221-236.
52. Low, J.G., Donachie, W. (1997) A review of *Listeria monocytogenes* and listeriosis, *The Veterian Journal*, 153 : 9-29.
53. McLauchlin, J., Mitchell, R.T., Smerdon, W.J., Jewell, K. (2004) *Listeria monocytogenes* and listeriosis: a review of hazard characterisation for use in microbiological risk assessment of foods, *International Journal of Food Microbiology*, 92 : 15-33.
54. Wilkins, P.O., Bourgeois, R., Murray, R.G. (1972) Psychrotrophic properties of *Listeria monocytogenes*, *Can J Microbiol.*, 18(5) : 543-551.
55. Headrick, M.L., Korangy, S., Bean, N.H., Angula, F.J., Altekruse, S.F., Potter, M.E., Klontz, K.C. (1998) The epidemiology of raw milk-associated foodborne disease outbreaks reported in the United States 1973 through 1992, *Am J Public Health*, 88 : 1219-1221.
56. Paris, M., Higgins, D.P. (1989) Survival of *Listeria monocytogenes* in low pH model broth systems, *Journal of Food Protection*, 53 (3): 144-147.

57. Ryser E.T., Marth E.H. (1999) *Listeria, Listeriosis and Food Safety*, 2nd edition, pp. 1-20, Marcel Dekker, Inc., New York.
58. Walker, S.J., Archer, P., Banks, J.G. (1990) Growth of *L. monocytogenes* at refrigeration temperatures, *J Appl Bacteriol.*, 68 : 157-162.
59. Mackey, B.M., Bratchell, N. (1989) The heat resistance of *L. monocytogenes*, *Lett Appl Microbiol.*, 9 : 89-94.
60. Doganay, M. (2003) Listeriosis: clinical presentation, *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 35 (3) : 173-175.
61. Berry N., Subudhi C.P.K., Clark B.M., Bonington A., Panigrahi H. (2001) *Listeria Hysteria*: Review of listeriosis 1992-2001. FIS 2001 Abstracts, 131.
62. Swaminathan, B., Gerner-Smith, P. (2007) The epidemiology of human listeriosis, *Microbes and Infection*, 9 : 1236-1243.
63. Goulet, V., Hedberg, C., Le Monnier, A., Valk, H. (2008) Increasing incidence of listeriosis in France and other European countries, *Emerging Infectious Diseases*, 14 : 734-740.
64. Meng J., Doyle M.P. (1998) Emerging and evolving microbial foodborne pathogens, *Bulletin de l'Institut Pasteur*, 96 (3): 151-163.
65. Uyttendaele, M., Rajkovic, A., Benos, G., François, K., Devlieghere, F., Debevere, J. (2004) Evaluation of a challenge testing protocol to assess the stability of ready-to-eat cooked meat products against growth of *Listeria monocytogenes*, *Int. J. Food Microbiol.*, 90 : 219-236.
66. Gandhi, M., Chikindas, M.L. (2006) *Listeria*: A foodborne pathogen that knows how to survive, *International Journal of Food Microbiology*, 113(1) : 1-15
67. Ray B. (2004) *Fundamental Food Microbiology*, 3rd edition, pp.29-32, CRC Press, Florida.
68. Talaro, K., Talaro, A. (1996) *Foundations in Microbiology*, 2nd edition, pp.615-616, 620-622, Times Mirror Higher Education Group, USA.

69. Jay, J.M. (2000) Modern Food Microbiology, 6th edition, pp.531, Aspen Publisher Inc, Maryland, USA.
70. Bilgehan, H. (1992) Klinik Mikrobiyolojik Tanı, s.395-400, Fakülteler Kitabevi Barış Yayınları, İzmir.
71. Lake, R., Hudson, A., Peter, C. Wang, T., Gilbert, S. (2004) Risk Profile: Salmonella (non Typhoid) in Polutry (Whole and Pieces), pp.5-6, Institute of Enviromental Science&Research Limited Christchurcch Science Centre, New Zealand.
72. Park, S., Worobo, R., Durst, R. (1999) Escherichia coli O157:H7 as an emerging food borne pathogen: a literature review, *Crit. Rev. In Food Science and Nutrition*, 39 : 481-502.
73. Coia, J.E. (1998) Clinical, microbiological and epidemiological aspects of Escherichia coli O157 infection, *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 20 : 1-9.
74. Miljkovic-Selimovic, B., Babic, T., Stojanovic, P. (2010) *Salmonella enterica* subspecies enterica serovar Enteritidis- actualities and importance, *Acta Medica Medianae*, 49(3): 71-75.
75. CDC (2010) National Antimicrobial Resistance Monitoring System for Enteric Bacteria (NARMS): Human isolates final report, 2008, pp.19-45, U.S. Department of Health and Human Services Atlanta, Georgia.
76. Tunail N. (2000) Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını. Sim Matbaası, Ankara 522 s 03. Bolum, 02. Kısım
77. Hayes, P.R. (1995) Food Microbiology and Hygiene, 2nd edition., pp.31-40, Chapman&Hall, London.
78. Çarlı, K.T. (2003) Kanatlı hayvanların infeksiyöz hastalıkları, *U. Üniv., Veteriner Fak. Dergisi*, 15-33.
79. D'Aoust, J.Y. (1997) *Salmonella species*, Food Microbiology Fundamentals and Frontiers (M.P. Doyle, L.R Beuchat, T.J Montville, Eds), pp.129-159, ASM Press, Washington DC.

80. ICMSF (1996) Microorganisms in Foods 5. Microbiological Specifications of food pathogens. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF), London: Blackie Academic and Professional
81. Doyle, M.P. (1988) Effect of environmental and processing conditions on *Listeria monocytogenes*, *Food Technol.*, 42 : 169-171.
82. Lake, R., Hudson, A., Peter, C. (2002) Risk Profile: *Salmonella* (non Typhoid) in Polutry (Whole and Pieces), Institute of Enviromental Science&Research Limited Christchurch Science Centre, New Zealand.
83. Old, D.C., Threlfall E.J. (1998) Salmonella In: Collier, L., Balows, A., Sussman, M., Microbiology and Microbial Infections. Systemic Bacteriology, Arnold, 969-997.
84. Cox, J. (1999) *Salmonella*, Encylopedia of Food Microbiology (R.K. Robinson, Eds) Vol 2, p. 1929-1937, Academic Press, Great Britain.
85. Bean N.H., Griffin P.M., Goulding J.S., Ivey C.B. (1990) Foodborne disease outbreaks, 5-year summary, 1983-1987. MMWR CDC Surveill Summ. 39(1):15-57.
86. Erol İ. (2007) Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları, Ankara.
87. La'zaroa, D. R., Lombardc, B., Smithd, H., Rzezutkae, A., D'Agostinof, M., Helmuthg, R., Schroeterg, A., Malornyg, B. (2007) Trends in analytical methodology in food safety and quality: monitoring microorganisms and genetically modified organisms, *Trends in Food Science & Technology*, 18 : 306-319.
88. Wallace. D. J., Van Gilder. T., Shallow, S., Fiorentino, T., Segler, S. D., Smith, K. E. (2000) Incidence of Foodborne Illnesses reported by the Foodborne Diseases Active Surveillance Network (FoodNet)-1997, *Journal of Food Protection*, 63: 807-809.
89. Gerwen, S.J.C., Wit, J.C., Notermans, S., Zwietering, M.H. (1997) An identification procedure for foodborne microbial hazards, *Int Journal of Food Microbiology.*, 38:407-413.

90. Karaali, A. (2003) Gıda İşletmelerinde HACCP Uygulamaları ve Denetimi, s. 11-15, T. C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Ankara,
91. Commission Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs.
92. Rosset, P., Cornu, M., Noel, V., Morelli, E., Poumeyrol, G. (2004) Time-temperature profiles of chilled ready-to-eat foods in school catering and probabilistic analysis of *Listeria monocytogenes* growth, *Int. J. Food Microbiol.*, 96 : 49-59.
93. <http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Tebliğ/2009-6.html> (Alıntı tarihi 07.02.2010).
94. Gilbert, R. J., de Louvois, J., Donovan, T., Little, C., Nye, K., Ribeiro, C. D., Richards, J., Roberts, D., Bolton, F. J. (2000) Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods sampled at the point of sale, *Communicable Disease and Public Health*, 3 : 163–167.
95. Roberts, D., Greenwood, M. (2003) Practical Food Microbiology 3rd, p.17-20, Blackwell Publishing, Oxford.
96. Tayar M. (2007) Türk Gıda Mevzuatı ile AB gıda mevzuatı arasındaki uyum sorunları, *Kriter Dergisi*, (www.abvizyon.com/136.htm) (Alıntı tarihi: 04.05.2010).
97. http://www.kkgm.gov.tr/genel/kodeks_alimentarius.html (Alıntı tarihi 08.06.2010).
98. Commission Regulation (EC) No 1441/2007 amending Regulation (EC) No 2073/2005 on microbiological criteria for foodstuffs.
99. http://www.tarim.gov.tr/Files/Files/Yonetmelikler/gidalarinuretimi_tuketimivede_netlenmesine_dairyonetmeli1.pdf (Alıntı tarihi 12.10.2010)
100. <http://www.kmo.org.tr/index.php/tr/kimya-muehendislii-hakkinda-yonetmelik-tuezuek-tebli/204-gida-guevenl-ve-kaltesnn-denetm-ve-kontroluene-dar-yonetmelik> (Alıntı tarihi 14.10.2010).
101. http://www.keskinoglu.com.tr/Pages/Law_23.htm (Alıntı tarihi 16.10.2010).

- 102.Özdamar K. (2002) Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- 103.Akgül A. (1997) Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri. Ankara, syf:236-237.
- 104.Boyacıoğlu, H., Güneri, P. (2006) Sağlık araştırmalarında kullanılan temel istatistik yöntemler, *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 30(3) : 33-39.
- 105.Gıda ve hayvan yemlerinin mikrobiyolojisi-koagulaz-pozitif stafilokokların (*Staphylococcus aureus* ve diğer türler) sayımı için yatay metod-bölüm 1: baird-parker agar besiyeri kullanarak, TS 6582-1 EN ISO 6888-1 (2001) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
106. Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi -muhtemel *Bacillus cereus* sayımı için yatay yöntem – 30 °C’ta koloni sayım tekniği, TS EN ISO 7932 (2009) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
107. Gıda ve yem maddelerinin mikrobiyolojisi-*Listeria monocytogenes*'in aranması ve sayımı metodu bölüm 1: arama metodu, TS EN ISO 11290-1(1997) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
108. Gıda ve yem maddelerinin mikrobiyolojisi-*Listeria monocytogenes*'in aranması ve sayımı metodu bölüm 2: sayım metodu, TS EN ISO 11290-2 (2001) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
109. Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi- Koliformların sayımı için yatay yöntem-Koloni sayım tekniği, ISO 4832 (2010) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
110. Microbiology of food and animal feeding stuffs -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 1: Colony-count technique at 44 degrees C using membranes and 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide. ISO 16649-1 (2001) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

111. Mikrobiyoloji - Gıda ve hayvan yemleri –*Salmonella* türlerinin belirlenmesi için yatay yöntem, TS EN ISO 6579 (2005) Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
112. Kalkan, S., Halkman, K. (2006) *Bacillus cereus*'un Standart Analiz Yöntemi, *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 4 : 31-36.
113. Gasanov, U., Hughes, D., Hansbro, P.M. (2005) Methods for the isolation and identifcation of *Listeria* spp. and *Listeria monocytogenes*: a review, *FEMS Microbiology Reviews*, 29 : 851–875.
114. Tükel, Ç., Doğan, H.B. (2000) Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, s. 522, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını, Sim Matbaası, Ankara.
115. Kalkan S., Halkman K. (2006) *Bacillus cereus*'un Standart Analiz Yöntemi, *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 4:31-36.
116. Eleftheriadou, M., Varnava-Tello, A., Metta-Loizidou, M., Nikolaou, AS., Akkelidou, D. (2002) The microbiological profile of foods in the Republic of Cyprus: 1991-2000, *Food Microbiology*, 19 : 463-471.
117. Meldrum, R.J., Little, C.L., Sagoo, S., Mithani, V., Mclauchlin, J., Pinna, E. (2009) Assessment of the microbiological safety of salad vegetables and sauces from kebab take-away restaurants in the United Kingdom, *Food Microbiology*, 26 : 573–577.
118. Clarence, S.Y., Obinna, C.N., Shalom, N.C. (2009) Assessment of bacteriological quality of ready to eat food (Meat pie) in Benin City metropolis, Nigeria, *African Journal of Microbiology Research*, 3(6) : 390-395.
119. Alişarlı, M., Sancak, Y.C., Akkaya, L., Elibol, C. (2002) Bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi, *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 26 : 975-982.

120. Ayçiçek, H., Sarimehmetoğlu, B., Çakiroğlu, S. (2004) Assessment of the microbiological quality of meals sampled at the serving units of a military hospital in Ankara, Turkey, *Food Control*, 15 : 379-384.
121. Ayçiçek, H., Cakiroglu, S., Stevenson, T.H. (2005) Incidence of *Staphylococcus aureus* in ready-to-eat meals from military cafeterias in Ankara, Turkey, *Food Control*, 16 : 531-534.
122. Öner, E. (1997) Soğuk Olarak Tüketime Sunulan Bazı Hazır Ticari Yiyeceklerin Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
123. Valero, M., Herna' ndez-Herrero, L.A., Ferna' ndez, P.S., Salmero' n, M.C. (2002) Characterization of *Bacillus cereus* isolates from fresh vegetables and refrigerated minimally processed foods by biochemical and physiological tests, *Food Microbiol.*, 19 : 491–499.
124. Valero, M., Hernandez-Herrero, L.A., Giner, M.J. (2007) Survival, isolation and characterization of a psychrotrophic *Bacillus cereus* strain from a mayonnaise-based ready-to-eat vegetable salad, *Food Microbiology*, 24 : 671–677.
125. Ueda, S., Kuwabara, Y., Agata, N., Tokumaru, Y., Konuma, H., Shinagawa, K., (1991) Occurrences of *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* in vegetables and soil, *Jpn. J. Food Microbiol.*, 7 : 177–182.
126. Hendriksen, N.B., Hansen, B.M. (2006) Detection of *Bacillus thuringiensis* HD1 on cabbage for human consumption, *FEMS Microbiol. Lett.*, 257 : 106–111.
127. Cardinale, E., Gros-Claude, J.D., Tall, F., Gueye, E.F., Salvat, G. (2005) Risk factors for contamination of ready-to-eat street-vended poultry dishes in Dakar, Senegal, *Int. J. Food Microbiol.*, 103 : 157-165.
128. Gönül, Ş.A., Karapınar, M., Karagözlü N. (1996) Piyasada meze tipi soğuk yiyeceklerin mikrobiyolojik kaliteleri, *Tr. J. Biology*, 20 : 263-271.

129. Çetinkaya, F., Cibik, R., Soyutemiz, G.E., Ozakin, C., Kayali, R., Levent, B. (2008) *Shigella* and *Salmonella* contamination in various foddstuffs in Turkey, *Food Control*, 19 : 1059-1063.
130. Rebagliati, V., Philippi, R., Rossi, M., Troncoso, A. (2009) Prevention of foodborne listeriosis, *Indian J Pathol Microbiol.*, 52 : 145-149.
131. Elson, R., Burgess, C.L., Little, C.L., Mitchell, R.T. (2004) Microbiological examination of ready-to-eat cold sliced meats and plate from catering and retail premises in the UK, *Journal of Applied Microbiology*, 95 : 499-509.
132. Uyttendaele, M., Busschaert, P., Valero, A., Geeraerd, A.H., Vermeulen, A., Jacxsens, L., Goh, K.K., Loy, A.D., Van Impe, J.F., Devlieghere, F. (2009) Prevalence and challenge tests of *Listeria monocytogenes* in Belgian produced and retailed mayonnaise-based deli-salads, cooked meat products and smoked fish between 2005 and 2007, *International Journal of Food Microbiology*, 133 : 94-104.
133. Norrung, B, Anderson, J.K., Schlundt, J. (1999) Incidence and control of *Listeria monocytogenes* in foods in Denmark, *Int. J. Food Microbiol.*, 53 : 195-203.
134. Harrison, J.A., Harrison, M.A., Rose, R.A. (1997) Fate of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* species in ground beef jerky, *Journal of Food Protection*, 60 : 1139-1141.
135. Glass, K.A., Loeffeholz, J.M., Ford, J.P., Doyle, M.P. (1992) Fate of *Escherichia coli* O157:H7 as affected by pH or sodium chloride and in fermented, dry sausage, *Appl. Environ. Microbio.*, 58 : 2513-2516.
136. Shank, F.R., Elliot, E.L., Wachsmuth, I.K., Losikoff, M.E. (1996) US position on *Listeria monocytogenes* in foods, *Food Control*, 7 : 229-234.
137. http://www.foodauthority.nsw.gov.au/Documents/science/microbiological_quality_guide_for_RTE_food.pdf (Alıntı tarihi 12.08.2010).

138. Wei, Q.K, Hwang, S.L., Chen, T.R. (2006) Microbiological quality of ready-to-eat food products in Southern Taiwan, *Journal of Food and Drug Analysis*, 14 : 68-72.
139. Richardson, I.R., Stevens, A.M. (2003) Microbiological examination of ready-to-eat stuffing from retail premises in the North-east of England. The “Get Stuffed” survey, *Journal of Applied Microbiology*, 94 : 733-737.

7. EKLER

EK-1

GIDALARIN ÜRETİMİ, TÜKETİMİ ve DENETLENMESİNE DAİR KANUN HÜKMÜNDE KARARNAMENİN DEĞİŞTİRİLEREK KABULÜ HAKKINDA KANUN

Kanun No: 5179

Kabul Tarihi: 27.05.2004

Yayımlandığı R.Gazete: 05.06.2004-25483

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam ve Tanımlar

Amaç

Madde 1 - Bu Kanunun amacı, gıda güvenliğinin temini, her türlü gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin teknik ve hijyenik şekilde üretim, işleme, muhafaza, depolama, pazarlama ve halkın gereği gibi beslenmesini sağlamak, üretici ve tüketici menfaatleriyle halk sağlığını korumak üzere gıda maddelerinin üretiminde kullanılan her türlü ham, yarı mamul ve mamul gıda maddeleri ile gıda işlemeye yardımcı maddeler ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin güvenliğine ilişkin özelliklerinin tespit edilmesi, gıda maddeleri üreten ve satan işyerlerinin asgari teknik ve hijyenik şartlarının belirlenmesi, gıda maddeleri ile ilgili hizmetler ile denetimine dair usul ve esasları belirlemektir.

Kapsam

Madde 2 - Bu Kanun; gıda güvenliğinin teminine, her türlü gıda maddesinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin hijyenik ve uygun kalitede üretimine, tasnifine, işlenmesine, katkı ve gıda işlemeye yardımcı maddelere, ambalajlama, etiketleme, depolama, nakil, satış ve denetim usulleri ile yetki, görev ve sorumlulukları ile risk analizine, ihtiyatî tedbirlere, gıda ile tüketici haklarının korunmasına, izlenebilirlik ve bildirimlere dair hususları kapsar.

Bu Kanunda hüküm bulunmayan hallerde genel hükümler uygulanır.

Tanımlar

Madde 3 - Bu Kanunda geçen;

Bakanlık: Tarım ve Köyşleri Bakanlığını,

Türk gıda mevzuatı: Gıda maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri; özellikle gıda güvenliğini düzenleyen, gıda maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin üretimi, işlenmesi, dağıtımı ve satışı ile her aşamayı kapsayan tüm mevzuatı,

Gıda kodeksi: Türk Gıda Kodeksini,

Gıda/Gıda maddesi: Tütün ve sadece ilaç olarak kullanılanlar hariç olmak üzere; içkiler ve sakızlar ile hazırlama ve işleme gereği kullanılan maddeler dahil, insanlar tarafından yenilen ve/veya içilen ham, yarı mamul veya mamul her türlü maddeyi,

Organik gıda: Organik üretim ve yetiştirme tekniği ile kontrol ve/veya sertifikasyon kuruluşu kontrolünde üretilmiş, yetiştirilmiş, doğadan toplanmış, avlanmış, ambalajlanmış ve etiketlenmiş, ham, yarı mamul veya mamul haldeki sertifikalı gıdayı,

Gıda maddeleri üreten işyeri: Gıda maddelerinin ham maddeden başlayarak; depolama, tasnif, işleme, değerlendirme, dayanıklı hale getirme, ambalajlama işlerinden bir veya birkaçının yapıldığı ve gıda maddeleri satış yerlerine gönderilmek üzere depolandığı tesisler ile bu tesislerin tamamlayıcısı sayılacak yerlerin tamamını,

Gıda maddeleri satış yeri: Her türlü ham, yarı mamul ve mamul gıda maddelerinin toptan veya perakende dağıtım ve satışının yapıldığı ve bunların satış için depolandığı yerleri,

Gıda maddeleri üreten ve satan işyeri: Gıda maddelerinin ham maddeden başlayarak depolama, tasnif, işleme, değerlendirme, dayanıklı hale getirme, ambalajlama işlemlerinden bir veya bir kaçının yapıldığı ve her türlü ham, yarı mamul ve mamul gıda maddelerinin toptan veya perakende dağıtım ve satışının yapıldığı ve bunların satış için depolandığı yerleri,

Toplu tüketim yeri: Gıda maddelerinin tekniğine uygun şekilde işlendiği, üretildiği ve aynı mekânda tüketime sunulduğu yerleri,

Gıda İşletmecisi: İthal ettikleri, ürettikleri, işledikleri, imal ettikleri veya dağıtımını yaptıkları gıda maddelerinin gıda mevzuatı şartlarına uygunluğundan sorumlu olan gerçek veya tüzel kişileri,

Sorumlu yönetici: Gıda mevzuatına uygun üretim yapmaktan, işverenle birlikte sorumlu olan yöneticiyi,

Birincil üretim: Avlama, toplama, balıkçılık, hasat, sağım ve kesim öncesi hayvanların çiftlikte yetiştirilmesi dahil üretimi,

Ham madde: Gıda maddelerinin üretiminde kullanılan birincil üretimden elde edilen ürün, yarı mamul veya mamul maddeleri elde etmek için kullanılan maddelerden her birini,

Gıda işlemeye yardımcı maddeler: Tek başına gıda bileşeni olarak kullanılmayan, belirli teknolojik amaca yönelik olarak hammadde, gıda veya bileşenlerinin işlenmesi veya üretimi sırasında kullanılan; son üründe kendisi veya türevlerinin kalıntılarının

bulunması kaçınılmaz olan ancak, kalıntısı sağlık açısından risk oluşturmeyen maddeleri,

Gıda katkı maddesi: Tek başına gıda maddesi olarak tüketilmeyen, gıda ham maddesi ve/veya gıda işlemeye yardımcı madde olarak kullanılmayan, tek başına besleyici değeri olan veya olmayan; seçilen teknoloji gereği kullanılan işlem sırasında kalıntı veya türevleri mamul maddelerde bulunabilen, gıdaların hazırlanması, tasnifi, işlenmesi, ambalajlanması, taşınması, depolanması ve dağıtımı sırasında gıda maddelerinin tat, koku, görünüş, yapı ve diğer niteliklerini korumak, düzeltmek veya istenmeyen değişikliklere engel olmak amacıyla kullanımına izin verilen maddeleri,

Gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler: Gıda maddeleri ile temasta bulunan veya bulunmak üzere imal edilen her türlü madde ve malzemeleri,

Fonksiyonel/Özel beyanlı gıdalar: Besleyici etkilerinin yanı sıra bir ya da daha fazla etkili bileşene bağlı olarak sağlığı koruyucu, düzeltici ve/veya hastalık riskini azaltıcı etkiye sahip olup, bu etkileri bilimsel ve klinik olarak ispatlanmış gıdaları,

Genetik modifiye gıdalar: Bitkisel, hayvansal ve mikrobiyolojik kaynaklara, genetik modifikasyon teknolojileri ile başka bir canlı türüne ait bir genin aktarılması ile DNA'sının belli bir bölümünde istenilen değişiklik yapılmış olan gıdaları,

Özel beslenme amaçlı gıdalar: Özel bileşimlerine veya üretim proseslerine bağlı olarak, normal tüketim amaçlı gıdalardan açıkça ayırt edilebilen, beyan edilen özel beslenme amaçları için uygun olan ve bu uygunluklarını belirtir şekilde piyasaya sunulan gıdaları,

Özel tıbbî amaçlı diyet gıdalar: Belli beslenme uygulamaları için hastaların diyetlerini düzenlemek amacıyla, özel olarak üretilmiş veya formüle edilmiş ve tıbbî gözetim altında kullanılacak olan, alışılmış gıda maddelerini veya bu gıda maddelerinin içinde bulunan belirli besin öğelerini veya metabolitlerini vücuda alma, sindirme, absorbe etme, metabolize etme veya vücuttan atma kapasitesi sınırlı, zayıflamış veya bozulmuş olan hastalar ya da diyet yönetimleri, yalnızca normal diyetin modifikasyonu ile veya diğer gıdalarla ya da her ikisinin de birlikte kullanımı ile sağlanmayan kişiler için hazırlanmış gıda maddelerini,

Gıda maddesi etiketi: Gıda maddesini tanıttıcı her türlü yazılı veya basılı bilgi, marka, damga ve işaretleri içeren ve gıda ile birlikte sunulan veya ambalajında basılı bulunan tanıtım bilgilerini,

Tüketime hazırlamak: Tasnif etme, tartma, ölçme, aktararak ve karıştırarak doldurma, ambalajlama, soğutma ve depolama, muhafaza etme, nakletme ve tüketim öncesi diğer faaliyetleri,

Mamul madde: Belli bir teknoloji kullanılarak elde edilen, tüketime hazırlanmış gıda maddesini,

Depo: Gıda maddelerini muhafaza etmek amacıyla tesis edilen yerleri,

Mübadeleye konu gıda maddeleri: Satmak veya sair şekilde devretmek üzere depolama, satış maksadıyla teşhir etme ve her ne surette olursa olsun devredilen gıda maddelerini,

Gıda hijyeni: Gıda maddesinin sağlıklı olması için alınması gereken tüm tedbirleri,

Kalıntı: Gıdada, tarım ürünlerinde veya bitkilerde, toprakta, suda veya diğer çevresel bileşenlerde, kullanımına izin verilen bir kimyasal ürünlerdeki aktif bileşenlerin ve/veya türevleriyle birlikte parçalanma ürünleri ve metabolitleri kalıntısını,

Gıdaya bulaşan zararlı maddeler: Üretimi veya pazarlanması süresince, gıdaya istenmeden bulaşan her türlü madde ve bileşikler,

Kontrol: Gıda maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten ve satan işyerlerinin, asgari teknik ve hijyenik şartları ile bu yerlerde üretilen ve satılan gıda maddelerinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin mevzuata uygunluğunun tespitini,

Tağış: Gıda maddelerinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin, mevzuata veya izin verilen özelliklerine aykırı olarak üretilmesi hâlini,

Taklit: Gıda maddesini ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerini; şekil, bileşim ve nitelikleri itibarıyla evsafında olmayan özellikleri haiz gibi göstermeyi,

Reklam: Gıda maddelerinin satışını artırmak amacıyla yapılan tanıtma şekillerini,

Denetim: Bakanlık tarafından gıda kontrol hizmetlerinin yürütülmesi ve/veya doğrulanması için yapılan işlemleri,

Tehlike: Gıda maddesinde olan ve oluşabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sağlık yönünden ortaya çıkabilecek potansiyel zararı,

Risk: Gıda maddesinde sağlığa zararlı olabilecek şiddetteki muhtemel tehlikeyi,

Risk analizi: Risk değerlendirmesi, risk yönetimi ve risk iletişimi olarak birbirleri ile bağlantılı üç ayrı süreçten oluşan sistemi,

Risk değerlendirmesi: Olabilecek her türlü tehlikenin, nitelik ve etkilerinin bilimsel olarak belirlendiği süreci,

Risk yönetimi: Risk değerlendirmesini, diğer yasal zorunlulukları ve gerektiğinde uygun önlem ve seçeneklerini dikkate alan süreci,

Risk iletişimi: Risk değerlendirmesi, risk yönetimi ve diğer ilgili tarafların risk ve riske ilişkin faktörlere ait bilgi ve düşünceleri paylaşmasını,

Nihai tüketici: Gıdayı herhangi bir ticarî amaçla kullanmayan en son gıda maddesi tüketicisini,

Serbest bölge: 3218 sayılı Serbest Bölgeler Kanununun 2 nci maddesine göre Bakanlar Kurulunca yer ve sınırları belirlenen alanları,

Kalite: Gıda maddelerinin mevzuatla belirlenmiş kriterlere uygunluğunu tayin eden özelliklerinin toplamını,

Kalite kontrolü: Tüketime arz edilen gıda maddelerinin mevzuata uygunluğunun tespitini,

İzlenebilirlik: Üretim, işleme ve pazarlama ile ilgili sürecin her aşamasında, gıda maddesine karıştırılması tasarlanan veya muhtemelen ortaya çıkabilecek istenilmeyen herhangi bir maddenin izlenmesini,

Sertifikasyon: Bakanlıkça veya Bakanlıkça yetkilendirilen kamu ve/veya özel kuruluşlar tarafından gıda, kalite ve kontrol sistemlerinin belgelenmesini,

Gayri sıhhi müessese: Çevresinde bulunanlara fizikî, ruhî ve sosyal yönlerden az veya çok zarar veren veya vermesi muhtemel olan ve doğal kaynakların kirlenmesine neden olabilecek müesseseleri,

Takviye edici gıdalar: Bir ya da birden fazla besin ögeleri; vitamin, mineral, protein, bitki, botanik, bitkisel kaynaklı maddeler, amino asitler ve benzeri bileşenler ile bunların konsantresi ve/veya ekstraktlarından oluşan ve günlük alım dozu belirlenmiş ürünleri,

Gıda bankası: Bağışlanan veya üretim fazlası sağlığa uygun her türlü gıdayı tedarik eden, uygun şartlarda depolayan ve bu ürünleri doğrudan veya değişik yardım kuruluşları vasıtasıyla fakirlere ve doğal afetlerden etkilenenlere ulaştıran ve kâr amacı gütmeyen dernek ve vakıfların oluşturduğu organizasyonları,

Güvenli gıda: Raf ömrü süresince fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskleri taşımayan gıdaları,

Piyasaya arz: Gıda maddelerinin tedarik veya tüketim amacıyla bedelli veya bedelsiz olarak piyasada yer alması için yapılan faaliyeti,

Gıda güvenliği : Gıdalarda olabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirler bütünü,

Gıda kontrolörü/Gıda denetçisi: Gıda kontrol ve gıda denetim iş ve işlemlerini yerine getirmek üzere ilgili konuda asgari lisans düzeyinde eğitim almış Bakanlık tarafından eğitim verilerek yetkilendirilmiş olan kişileri,

Enteral beslenme ürünleri: Bireyin iştahsızlık, çeşitli hastalıklar ve ameliyatlar gibi çeşitli nedenlerle ağızdan yeterince besin alamadığı durumlarda, yetersiz besin alımını takviye etmek ve/veya tüm besin ögeleri gereksinimlerini karşılamak amacıyla kullanılan ürünleri,

Bebek mamaları: Bebek ve süt çocuğunun beslenmesi amacıyla gıda kodeksine uygun formülasyonda üretilen gıda karışımlarını,

Tıbbî amaçlı bebek mamaları: Hasta bebeklerin diyetlerini düzenlemek amacıyla gıda kodeksine uygun formülasyonda özel olarak üretilmiş olan ve tıbbî gözetim altında kullanılması gereken mamaları,

İfade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

Üretim İzni, Gıda Sicili, Tescil, İstihdam ve Lâboratuvar Kuruluş İzni ile İlgili Yetki ve Sorumluluklar

Üretim izni, gıda sicili ve tescil işleri

Madde 4 - Gıda maddeleri ve gıda ile temas eden madde ve malzemeleri üreten işyerleri, bu konuda Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikte öngörülen asgarî teknik ve hijyenik şartlara uyarak gıda işyeri çalışma izni ve sicil numarasını almak zorundadır. Üretilecek gıda maddelerinin Türk Gıda Kodeksinde tanımı yapılmış olanların ilgili kodekse uygun üretileceğine dair yazılı beyan ile etiket örneğini ibraz etmesi üzerine söz konusu ürünlere, her ürün için izin belgesi ve numarası verilir. Türk Gıda Kodeksinde tanımlanmamış gıdaları üreten işyerleri, üretime geçmeden önce izin almak ve diğer tescil işlemlerini yaptırmak zorundadır. Alınan belgeler, alındığı şartların değişmemesi kaydıyla, miras yoluyla intikalinde geçerliliğini devam ettirir.

Üretim izni, gıda sicili ve gıda işyerlerinin taşınması gereken asgarî teknik ve hijyenik şartlara ait kurallar, Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikle belirlenir.

Lâboratuvar kuruluş izni

MADDE 5 - Gıda maddelerinin ve gıda ile temas eden madde ve malzemelerin gıda güvenliği, hijyen ve kalite analizlerini yapmak üzere, Bakanlıkça yetkilendirilecek kamu ve özel lâboratuvarlar kurulabilir.

Bu lâboratuvarların kuruluş, çalışma izin ve denetimi ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

Sağlık Bakanlığı ile Türk Silahlı Kuvvetleri yetkileri çerçevesinde bulunan lâboratuvarlar için bu madde hükmü uygulanmaz.

İstihdam

Madde 6 - Gıda maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten işyerlerinde, üretimin niteliğine göre sorumlu yönetici istihdamı zorunludur.

Sorumlu yönetici olabilmeye ve sorumlu yöneticilerin yetki, sorumluluk ve çalıştırılmalarına ilişkin usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Gıda Kodeksi, Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu, Risk Analizi, İhtiyatî Tedbirler, Bilimsel Komiteler ve Ulusal Gıda Meclisi

Gıda kodeksi

Madde 7 - Gıda maddelerinin asgarî kalite ve hijyen kriterleri, pestisit ve veteriner ilaç kalıntıları, katkı maddeleri, gıdaya bulaşan zararlı maddeler, numune alma, ambalajlama, etiketleme, nakliye, depolama esasları ve analiz metodlarını ihtiva eden Türk Gıda Kodeksi, Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu marifetince hazırlanır, Bakanlıkça yayımlanır ve denetlenir.

Piyasaya arz edilecek gıda ürünlerinin gıda mevzuatına uygun olması zorunludur.

Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu

Madde 8 - Gıda kodeksinin hazırlanması ve denetlenmesinde görevli olmak üzere Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu oluşturulur.

Komisyon; gıda konusunda görevli olmak üzere Bakanlıktan iki, Sağlık Bakanlığından bir üye, her iki Bakanlıkça ayrı ayrı seçilecek gıda konusunda temayüz etmiş birer bilim adamı, Türk Standartları Enstitüsünden bir üye ve en fazla üyeye sahip olan gıda konusunda faaliyet gösteren sivil toplum örgütünden seçilecek bir üyeden oluşur. Komisyon üyelerinin görev süresi iki yıldır. Komisyon, Bakanlık temsilcisinin başkanlığında toplanır ve sekretaryası Bakanlıkça yapılır.

Komisyon, üye sayısının en az salt çoğunluğu ile toplanır ve üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar alır.

Komisyon, karar verirken kamu ve özel hukuk kişilerinin görüşlerine başvurabilir.

Komisyon, gıda kodeksi konusunda, ülkede en yetkili merci olup, aşağıdaki görevleri yapar:

- 1- Gıda kodeksinin hazırlanması için çeşitli ihtisas alt komisyonlarını seçmek ve çalışmalarını denetlemek.
- 2- Alt komisyonlarca hazırlanan kodeks tasarılarını ve değişiklik tasarılarını karara bağlamak ve yayımlanmak üzere Bakanlığa sunmak.

Ulusal Gıda Kodeksi Komisyonu ve alt komisyonların çalışma usul ve esasları ile gıda kodeksi hazırlanma usul ve esasları Bakanlıkça çıkarılacak yönetmeliklerle belirlenir.

Risk analizi

Madde 9 - İnsan sağlığının korunması ve gıda güvenliğinin sağlanabilmesi için gıda mevzuatı uygulamalarında risk analizi esas alınır. Ancak koşulların ve/veya alınan tedbirlerin, doğası gereği uygun olmaması durumunda risk analizi hariç tutulur.

Risk değerlendirmesi bilimsel kanıtlara dayandırılır; bağımsız, tarafsız ve şeffaf bir şekilde yapılır.

Risk yönetiminde, risk değerlendirmesi sonuçları dikkate alınır ve bu Kanunun 10 uncu maddesindeki şartların oluşması durumunda ihtiyatî tedbirler uygulanır.

Risk analizi ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

İhtiyatî tedbirler

Madde 10 - İnsan sağlığı üzerinde zararlı bir etkinin olması ihtimalinin belirmesi ve bilimsel belirsizliklerin sürmesi gibi özel durumlarda, kapsamlı bir risk değerlendirmesine imkân sağlayacak ileri düzeyde bilimsel veriler elde edilinceye kadar, geçici risk yönetimi tedbirlerine başvurulabilir.

İhtiyatî tedbirler ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

Bilimsel komiteler

Madde 11 - Risk değerlendirmesi için bilimsel ve teknik verileri araştırmak, toplamak, düzenlemek, analiz etmek, yorumlamak, özetlemek ve görüş oluşturmak üzere bilimsel komiteler kurulur.

Bilimsel komitelerin kuruluş alanları, çalışma usul ve esasları yönetmelikle belirlenir.

Ulusal Gıda Meclisi ve Gıda Bankaları Birliği

Madde 12 - Bakanlık, gıda ile ilgili düzenlemelerin ve uygulamaların yapılmasında görüş ve önerilerini almak üzere Ulusal Gıda Meclisi oluşturur.

Meclis, Bakanın veya Bakanlık müsteşarının başkanlığında;

Gıda işleri ile ilgili hizmetlerin yürütüldüğü Genel Müdürlükten üst düzey üç temsilci, Sağlık Bakanlığında üst düzey iki temsilci, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Dış Ticaret Müsteşarlığı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı ve Türk Standartları Enstitüsünden iştirak edecek birer temsilciden,

Üniversitelerin gıda bilimi ve teknolojisi, bitki ve hayvan sağlığı dallarından gündemindeki konularla ilgili görüş almak üzere davet edilecek beş öğretim üyesinden,

Gıda alanında faaliyet gösteren kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları ve ilgili özel sektör kuruluşları ile sivil toplum örgütlerinden seçilecek birer temsilciden,

Oluşur.

Meclis yılda en az bir defa toplanır.

Gıda bankacılığı alanında faaliyet gösteren kuruluşların üye olduğu, üye kuruluşların oluşturduğu ve gıda bankaları arasında işbirliği, koordinasyon ve denetim fonksiyonlarını da ifa edecek şekilde Gıda Bankaları Birliği oluşturulur.

Meclisin ve Birliğin oluşumu ve çalışmasına ilişkin usul ve esaslar Bakanlıkça hazırlanacak yönetmeliklerle belirlenir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bildirimler, Acil Durumlar, Kriz Yönetimi, İzlenebilirlik ve İşyeri Sorumluluğu

Bildirimler

Madde 13 - İnsan sağlığını korumak ve gıda güvenliği koşullarını sağlamak üzere, gıdadan kaynaklanan doğrudan veya dolaylı bir riskin bildirimine ilişkin sistemler Bakanlık tarafından kurulur.

Gıdadan kaynaklanan doğrudan veya dolaylı bir riskle ilgili bir bilgiye sahip olunması halinde Bakanlık, bilgiyi hemen ilgili birimlere ve Sağlık Bakanlığına iletir ve gerekli tedbirleri alır.

Bildirimler ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

Acil durumlar

Madde 14 - Üretilen veya ithal edilen gıda maddesinin, sağlığa zararlı olabileceği ihtimalinin belirmesi durumunda, söz konusu gıda maddesinin pazara sunumu, kullanımı ve ithalatına ilişkin gerekli tedbirler alınır.

Acil durumlarla ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

Kriz yönetimi

Madde 15 - Gıda konusunda insan sağlığına karşı doğrudan veya dolaylı biçimde ciddi bir risk oluşturan durum saptandığında, bu riskin mevcut hükümlerle önlenememesi, giderilememesi veya azaltılamaması ya da acil durum tedbiriyle yeterince yönetilememesi durumunda, Bakanlık ile Sağlık Bakanlığı, ilgili tüm kurum ve kuruluşların da katılımı ile bilimsel ve teknik yardım sağlamak üzere bir kriz yönetimi ve kriz birimi oluşturur.

Kriz yönetimi ve kriz birimi ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

İzlenebilirlik

Madde 16 - Gıda, gıdanın elde edildiği hayvan, bitki ya da gıda maddesinde öngörülen veya ortaya çıkması beklenen herhangi bir maddenin tespit edilmesi için üretim, işleme ve dağıtım ile ilgili tüm aşamalarda izlenebilirlik tesis edilir.

Gıda işletmecileri; gıda, gıdanın elde edildiği hayvan, bitki ya da gıda maddelerine karıştırılması tasarlanan herhangi bir maddeyi, kimden aldıklarını belirleyebilecek

sisteme sahip olmak zorundadır. Gerekğinde denetim sonucu oluşan bilgiler ilgili mercilere verilir.

Piyasaya sürülen gıdaların, izlenebilirliğini kolaylaştırmak amacıyla, gerekli bilgileri içerecek şekilde etiketlenmesi ve tanımlanması zorunludur.

İzlenebilirlik ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

İşyeri sorumluluğu

Madde 17 - Gıda işletmecisi; ithal ettiği, ürettiği, işlediği, imal ettiği veya dağıtımını yaptığı gıdanın gıda güvenliği şartlarına uymaması durumunda, ürününü pazardan geri çekmek ve bu konuda yetkili mercileri bilgilendirmek zorundadır.

Gıda maddesinin toptan veya perakende satış ve/veya dağıtım faaliyetlerinden sorumlu kişiler; gıda güvenliği şartlarına sahip olmayan ürünleri pazardan geri çekmek, yetkili merciler tarafından alınan tedbirler ile ilgili olarak işbirliği yapmak, gıdanın izlenebilirliğine katkıda bulunmak zorundadır.

İşyeri sorumluluğu ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sağlığın Korunmasına İlişkin Hükümler

Sağlığın korunması

Madde 18 - İnsan sağlığının korunması amacıyla, gıda maddelerini ve gıda ile temas eden madde ve malzemeleri üreten ve/veya satan işyerleri;

- a) Bakanlıkça çıkarılacak ilgili yönetmeliklerde belirtilen asgarî teknik, hijyenik ve güvenlik şartlarını taşımak zorundadır.
- b) Gıda kodeksine uyulmaksızın gıda maddelerini imal edemez, mübadele konusu yapamaz ve muameleye tâbi tutamaz.
- c) İnsan sağlığına zarar verecek muhteviyatta gıda maddeleri üretemez, içerisine zararlı bir madde katamaz, böyle bir maddenin kalıntısını bulunduramaz ve gıdaya zararlı özelliğe yol açacak herhangi bir işlem uygulayamaz.

ALTINCI BÖLÜM

Gıda Ticareti ile İlgili Hükümler

Dış ticaret

Madde 19 - İhracat ve ithalatla gıda maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin gıda güvenliği ve kalitesi yönünden denetim esaslarını oluşturmaya Bakanlık yetkilidir. Ancak, ihraç edilmek üzere üretildiğinin önceden ilgili mercilere

bildirilmiş olması ve/veya ihraç edilecek ülke tarafından talepte bulunulduğunun ihracatçı tarafından beyan edilmesi halinde gıda kodeksine uygunluk aranmaz.

İhraç edilen ürünün geri gelmesi halinde, halk sağlığını tehlikeye düşürmemek şartıyla ayniyat tespiti yapılarak yurda girişine izin verilir. Bu ürünlerin yurt içinde satışına ancak Türk Gıda Kodeksine uygun hale getirilmesi koşuluyla izin verilir.

İthalatta istisnalar hariç Türk Gıda Kodeksine uygunluk aranır.

İstisnalar:

- a) Gümrük gözetimi altında, gümrük depoları ile antrepolarına konulan veya transit nakledilen,
- b) Yabancı devlet başkanları ile beraberindekiler tarafından, bulundukları süre içinde kullanılmak veya tüketilmek üzere getirilen,
- c) Diplomatik veya konsüler temsilciliklere ait,
- d) Bilimsel amaçlar, sergiler, sportif ve kültürel faaliyetler için getirilen,
- e) Olağanüstü hallerde, hibe olarak gönderilen,
- f) Numune olarak gelen,
- g) Gemilerde bulunup, açık denizlerde tüketilecek olan,

Gıda maddelerinde Türk Gıda Kodeksine uygunluk aranmaz.

İhracat ve ithalatta yapılacak denetimlere ilişkin usul ve esaslar Dış Ticaret Müsteşarlığının görüşü alınarak hazırlanacak yönetmelikle belirlenir.

Gümrük merkezleri

Madde 20 - Bakanlık, ilgili kurumların görüşünü alarak, ithal ve ihraç edilecek gıda maddelerinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin kontrolü için giriş ve çıkış gümrük kapılarını tespit ve ilân eder. Bu amaçla, tespit ve ilân edilen kapılarda, kontrol merkezleri kurulur.

Reklam ve tanıtım

Madde 21 - Gıda maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin etiketlenmesi, reklam ve tanıtımı; sahte, yanıltıcı veya gıdanın karakterine, yapısına, özellikle doğasına, özelliklerine, bileşimine, miktarına, dayanıklılığına, orijinine, üretim metoduna göre hatalı bir izlenim yaratacak, gıdanın sahip olmadığı etki ve özelliklere atıfta bulunacak, tüm benzer gıda maddeleri ile aynı özelliklere sahip olduğu halde gıda maddesinin özel karakteristiklerine sahip olduğunu bildiren veya ima eden ifadeleri ve tüketiciyi yanıltacak yazı, resim, şekil ve benzerlerini içermemelidir.

Reklam ve tanıtım ile ilgili usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

Ancak, bilimsel yöntemler ve klinik testlerle kanıtlanmış ve Bakanlık tarafından kabul edilen, fonksiyonel gıdalar/özel beyanlı gıdalar ve genetik modifiye gıdalar ile benzeri diğer konulara ilişkin usul ve esaslar, Bakanlıkça çıkarılacak yönetmeliklerle belirlenir.

Tüketici haklarının korunması

Madde 22 - Tüketici haklarının korunması amacıyla, tüketiciler; her türlü gıda maddesi ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri üreten, ithal eden ve satan gerçek veya tüzel kişiler tarafından bilgilendirilir. Lüzumu halinde gıdaların içeriği ve özelliği hakkında tüketicilerin bilgi sahibi olmaları sağlanır. Gıda maddeleri ile ilgili olarak tüketiciler yanıltılamaz ve yanlış yönlendirilemez.

Gıda konusunda, tüketici haklarının korunması ve toplumun bütün kesimlerinin gıda kontrol safhalarına katılmasını sağlayacak tedbirler ve buna ilişkin usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

YEDİNCİ BÖLÜM

Piyasa Gözetimi, Denetim, Kontrol ve Sertifikasyon ile İtiraz Hakkı

Piyasa gözetimi ve denetimi

Madde 23 - Bu Kanun ve bu Kanuna istinaden çıkarılan mevzuatın uygulanmasına ilişkin olarak tüm gıda maddeleri ve gıda ile temas eden madde ve malzemeleri üreten, satan işyerleri ile bu yerlerde üretilen, satılan tüm gıda maddelerinin ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemelerin piyasa gözetimi ve denetimi, ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği içinde yapılır. Ancak, halk sağlığını ilgilendiren acil durumlarda gerektiğinde, Sağlık Bakanlığının müdahale hakkı saklıdır.

Gıda maddeleri satış ve toplu tüketim yerlerinin denetimi, Sağlık Bakanlığının görüşü alınarak Bakanlığın belirleyeceği usul ve esaslar çerçevesinde ilgili mercilerce yapılır.

Bu Kanunun amaç ve kapsamına uygun olarak; gıda ve gıda ile temas eden madde ve malzemelerin birincil üretim aşaması dahil olmak üzere üretim ve tüketim zincirinin tüm aşamalarında, gıda kontrol ve denetim hizmeti, 657 sayılı Devlet Memurları Kanununa tâbi en az lisans düzeyinde eğitim almış personel tarafından yapılır.

657 sayılı Devlet Memurları Kanununa tâbi olup lise düzeyinde eğitimi olduğu halde, bu Kanunun yürürlüğe girdiği tarihten önce denetim görevi yapanların hakları saklıdır. Bu Kanun kapsamındaki gıda kontrol ve denetim hizmetlerini yapacak olanların seçimi ve yetiştirilmesine ilişkin usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

Kontrol ve sertifikasyon

Madde 24 - Gıda üreten ve/veya satan işyerlerinde, Bakanlığın yetkilendireceği kamu ve/veya özel kuruluşlar tarafından kalite, risk analizi ve Bakanlığın uygun gördüğü benzeri diğer konularda, kontrol ve sertifikasyon hizmetleri yapılabilir. Yetkilendirilmiş kuruluşlar, bu Kanuna göre Bakanlıkça verilmesi gereken belgeler ve sertifikalar dışındaki belgeleri verir.

Yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından verilecek sertifika, belge ve raporları gerekçesini belirtmek suretiyle iptal etmeye ve kuruluşlara verilen belgelendirme yetki süresini belirlemeye Bakanlık yetkilidir.

Yetki verilen kuruluşlar, Bakanlıkça belirlenen yetkileri çerçevesinde iş ve işlemlerini yaparlar. Bakanlık tarafından belirlenen kriterlere uygun faaliyette bulunmayanların yetki belgeleri Bakanlıkça iptal edilir. Ayrıca usulsüzlük tespit edilmesi halinde, ilgili kuruluş hakkında gerekli yasal işlemler Bakanlıkça yapılır.

Kontrol ve sertifikasyona ilişkin usul ve esaslar ile kuruluşların uyması gereken kriterler yönetmelikle belirlenir.

İtiraz hakkı

Madde 25 - Gıda maddeleri ve gıda ile temas eden madde ve malzemeleri üreten, ithal ve ihraç eden ve satan işyeri yetkilileri, kontrol ve denetim sonuçları hakkında, ilgili mercilere itiraz edebilir.

İtiraz hakkına ilişkin usul ve esaslar yönetmelikle belirlenir.

SEKİZİNCİ BÖLÜM

Özel Hükümler

Sularla ilgili hükümler

Madde 26 - Doğal kaynak, doğal maden, içme, tıbbî sular ile işlenmiş içme, işlenmiş kaynak ve işlenmiş maden suyu üretimi, uygun şekilde ambalajlanması ve satış esasları Sağlık Bakanlığınca belirlenir.

Kendi doğasında bulunmayan herhangi bir katkı maddesi ilave edilen doğal kaynak, doğal maden, içme ile işlenmiş içme, işlenmiş kaynak, işlenmiş maden suyu ve yapay sodaların üretimi, uygun şekilde ambalajlanması ve satış esasları Bakanlıkça belirlenir.

Bu konudaki usul ve esaslar, Bakanlık ve Sağlık Bakanlığınca çıkarılacak yönetmeliklerle belirlenir.

Takviye edici gıdalar, bebek mamaları, özel tıbbî amaçlı diyet gıdalar, tıbbî amaçlı bebek mamaları

Madde 27 - Takviye edici gıdalar ve bebek mamalarının üretim, ithalat, ihracat ve denetimine ilişkin usul ve esaslar Bakanlıkça belirlenir.

Enteral beslenme ürünleri dahil özel tıbbî amaçlı diyet gıdalar, tıbbî amaçlı bebek mamaları ile ilaç olarak kullanımı bilimsel ve klinik olarak kanıtlanmış ancak reçeteye tabi olmayan ürünlerin üretim, ithalat, ihracat ve denetimine ilişkin usul ve esaslar Sağlık Bakanlığınca belirlenir.

Serbest bölgelerle ilgili hükümler

Madde 28 - Türk gıda mevzuatına uymayan gıda maddeleri ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeler serbest bölgelere getirilebilir, üretilebilir ve yurt dışı edilebilir. Serbest bölgelerdeki gıda ile ilgili faaliyetlere ilişkin usul ve esaslar, Dış Ticaret Müsteşarlığının görüşü alınmak suretiyle Bakanlık tarafından çıkarılacak yönetmelikle belirlenir.

DOKUZUNCU BÖLÜM

Ceza Hükümleri, Cezaların Tahsili ve İtirazlar

Ceza hükümleri

Madde 29 - Bu Kanuna uymayanlara uygulanacak cezai hükümler aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir:

a) 4 üncü maddede belirtilen izin ve tescil işlemlerini yaptırmadan üretime geçen ve/veya bu ürünleri mübadele konusu yapan gerçek veya tüzel kişiler; üretimden men edilir, üretilen ürünlere el konulur ve birmilyar lira idarî para cezası ile cezalandırılır. Bu işletmelerin, tescil ve izin işlemleri yapıldıktan sonra üretim yapmalarına izin verilir.

Üretim izni alınmamış gıda ve gıda ile temasta bulunan madde ve malzemeleri satan veya miadı dolmuş gıda maddelerini satan işyerlerindeki ürünlere el konulur ve bu ürünleri satan işyerleri birmilyar lira idarî para cezası ile cezalandırılır.

4 üncü maddede belirtilen izin ve tescil işlemlerini yaptıran; ancak, asgarî teknik ve hijyenik şartlarını muhafaza etmeden üretim yapan işyerleri, durumlarını düzeltinceye kadar faaliyetten men edilir, üretilen ürünlere el konulur ve birmilyar lira idarî para cezası ile cezalandırılır. Bu işletmelere, mevcut durumlarını düzelttikten sonra üretim yapma izni verilir. İlgili mercilerce verilen otuz günlük süre içerisinde, eksikliklerini gidermeyen işyerlerinin çalışmaya esas olan izinleri iptal edilir.

b) 5 nci maddede belirtilen, kuruluş ve/veya faaliyet izni almadan faaliyete geçen özel gıda kontrol lâboratuvarı faaliyetten men edilir ve onmilyar lira idarî para cezası verilir.

c) 6 ncı maddeye göre sorumlu yöneticileri istihdam etmeyen işyerlerine, birmilyar lira idarî para cezası verilir. Otuz gün içinde, sorumlu yönetici görevlendirmedeği takdirde, faaliyetten men edilir.

Yöneticilik görevini gereği gibi yerine getirmeyen sorumlu yöneticiye, ikiyüzellimilyon lira idarî para cezası verilir. Eylemin tekrarı halinde idarî para cezası iki kat artırılarak uygulanır. Üçüncü defa tekrarı halinde ise altı ay sorumlu yöneticilikten men cezası verilir.

d) 18 inci maddede belirtilen sağlığın korunması ile ilgili hükümler dışında, 7 nci maddede belirtilen gıda kodeksine uygun faaliyet göstermeyen gerçek ve tüzel kişilere beşmilyar lira idarî para cezası verilir. Aykırılık, gıda maddelerinin etiket bilgilerinden kaynaklanıyorsa, etiket bilgileri düzeltilinceye kadar bu gıda maddelerine el konulur.

e) 10 uncu maddede belirtilen ihtiyatî tedbirlere uymayan gerçek ve tüzel kişilere beşmilyar lira idarî para cezası verilir ve faaliyetten men edilir.

f) 14 üncü maddede belirtilen acil durumlarda alınacak tedbirlere uymayan gerçek ve tüzel kişilere beşmilyar lira idarî para cezası verilir. Bu kişilerce ürün piyasadan toplattırılır, eylemin tekrarı halinde idarî para cezası iki kat olarak uygulanır.

g) 16 ncı maddede belirtilen izlenebilirlikle ilgili hükümlere uymayan gerçek ve tüzel kişilere beşmilyar lira idarî para cezası verilir, eylemin tekrarı halinde idarî para cezası iki kat artırılarak uygulanır.

h) 17 nci maddede belirtilen işyeri sorumluluğu ile ilgili hükümlere uymayan gerçek ve tüzel kişilere beşmilyar lira idarî para cezası verilir, eylemin tekrarı halinde idarî para cezası iki kat olarak uygulanır.

ı) Bu Kanunun 18 inci maddesinde belirtilen sağlığın korunması ile ilgili yasakları ihlâl eden gerçek kişiler veya tüzel kişiliğin yasal temsilcileri, üç aydan altı aya kadar hapis ve beşmilyar liradan yirmimilyar liraya kadar ağır para cezasıyla cezalandırılır ve malların müsaderesine hükmolunur.

i) 19 uncu maddesinde belirtilen ithalat ve ihracatla ilgili yükümlülükleri yerine getirmeyen gerçek ve tüzel kişilere beşmilyar lira idarî para cezası verilir; ürün, ihracatçısı/ithalatçısı tarafından piyasadan toplattırılır, eylemin bir yıl içinde tekrarı halinde idarî para cezası iki kat olarak uygulanır.

j) 21 inci maddedeki reklam ve tanıtımlarla ilgili hükümlere aykırı hareket eden gerçek ve tüzel kişilere, beşmilyar lira idarî para cezası verilir, eylemin tekrarı halinde idarî para cezası iki kat olarak uygulanır.

k) 22 nci maddede belirtilen tüketici haklarının korunması ile ilgili hükümlere uymayan gerçek ve tüzel kişilere beşmilyar lira idarî para cezası verilir, eylemin tekrarı halinde idarî para cezası iki kat olarak uygulanır.

l) Bu Kanunun 26 ve 27 nci maddelerinde belirtilen sularla ilgili hükümler ve takviye edici gıdalar, bebek mamaları, özel tıbbî amaçlı diyet gıdalar ve tıbbî amaçlı bebek mamaları ile ilgili hükümlere aykırı hareket eden işyeri, bu şartları yerine getirinceye kadar faaliyetten men edilir ve bunlara beşmilyar lira idarî para cezası verilir. Eylemin bir yıl içinde tekrarı halinde, idarî para cezası iki kat olarak uygulanır.

m) Bu Kanuna göre yapılacak denetimleri engelleyenlere, beşmilyar lira idarî para cezası verilir.

n) Üreticisi tarafından piyasadan toplattırılmasına karar verilen ürünler, bir hafta içinde toplanmak zorundadır. Ürünleri toplamayan üreticilere ayrıca beşmilyar lira idarî para cezası verilir, ürünler ilgili mercilerce toplattırılır ve masraflar yasal faizi ile birlikte üreticisinden tahsil edilir.

Bu madde uygulamasında, eylemin tekrarından maksat, aksine hüküm bulunmayan hallerde eylemin tespit edildiği tarihten itibaren bir yıl içinde, ilk cezaya konu eylemin tekrar işlenmesidir.

Cezaların tahsili ve itirazlar

Madde 30 - Bu Kanunda yazılı olan idarî para cezaları, o yerin en büyük mülki amiri tarafından verilir. Verilen idarî para cezalarına dair kararlar ilgililere 11.2.1959 tarihli ve 7201 sayılı Tebligat Kanunu hükümlerine göre tebliğ edilir. Bu cezalara karşı, yetkili idare mahkemesine itiraz edilebilir. İtiraz, idarece verilen cezanın yerine getirilmesini durdurmaz. İtiraz üzerine, verilen karar kesindir. İtiraz, zaruret görülmeyen hallerde evrak üzerinde inceleme yapılarak, en kısa sürede sonuçlandırılır. Bu Kanuna göre verilen idarî para cezaları 21.7.1953 tarihli ve 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun hükümlerine göre tahsil olunur.

ONUNCU BÖLÜM

Çeşitli Hükümler

Madde 31 - Sağlık Bakanlığının, genel sağlığın korunması ve hijyen ile ilgili olarak, diğer mevzuattan kaynaklanan görev ve yetkileri saklıdır.

Değiştirilen hükümler

Madde 32 - 24.4.1930 tarihli ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanununun 195 inci maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

Madde 195 - Seyyar esnaf, alakadar memurların teftişlerini ve numune almalarını kolaylaştırmaya ve kendilerine istedikleri izahatı vermeye mecburdurlar.

Madde 33 - 10.6.1930 tarihli ve 1705 sayılı Ticarete Tağşişin Men'i ve İhracatın Murakabesi ve Korunması Hakkında Kanunun 1 inci maddesinin başına "Gıda maddeleri hariç olmak üzere" ibaresi eklenmiştir.

Madde 34 - 23.2.1995 tarihli ve 4077 sayılı Tüketicinin Korunması Hakkında Kanunun 17 nci maddesine aşağıdaki bent eklenmiştir.

y) Tarım ve Köyişleri Bakanlığından ve Sağlık Bakanlığından ikişer üye,

Yürürlükten kaldırılan hükümler

Madde 35 - 19.3.1927 tarihli ve 992 sayılı Seriri ve Gıdai Taharriyat ve Tahlilat Yapılan ve Masli Teamüller Aranılan Umuma Mahsus Bakteriyoloji ve Kimya Lâboratuvarları Kanununun başlığında bulunan "ve Gıdai", 1 inci maddesindeki "gıdai ve" ile 7 nci maddesindeki "ve gıdai" ibareleri metinden çıkarılmıştır.

Madde 36 - 3.4.1930 tarihli ve 1580 sayılı Belediye Kanununun 15 inci maddesinin ikinci fıkrasının (28) numaralı bendindeki "yiyeceği, içeceği ve", (61) numaralı bendindeki "ve hususi teşebbüs tarafından kurulan aynı mahiyetteki tesisleri sağlık ve teknik bakımlarından murakabe etmek" ibareleri metinden çıkarılmış ve (77) numaralı bendi yürürlükten kaldırılmıştır.

Madde 37 - 24.4.1930 tarihli ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanununun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının (6) numaralı bendindeki "Gıdalar ile" ibaresi, 181 inci

maddesinin birinci fıkrasındaki "Bütün gıda maddeleriyle" ibaresi, aynı maddenin ikinci fıkrasındaki "gıda maddeleri ile" ibaresi, 199 uncu maddesindeki "Her gıda maddesi ile" ibaresi ve ek 3 üncü maddesinin birinci fıkrasındaki "ve 188" ibaresi ve aynı maddenin son fıkrasındaki ", yenecek ve içilecek şeylere" ibaresi, 297 nci maddesindeki "ve 188" ibaresi metinden çıkarılmış ve 20 nci maddesinin birinci fıkrasının (8) numaralı bendi, 181 inci maddesinin son fıkrası, 183 üncü maddesinin (1) ve (4) numaralı bentleri ile 170, 171, 172, 182, 184, 188, 189, 190, 191, 192, 193 ve 198 inci maddeleri yürürlükten kaldırılmıştır.

Madde 38 - 8.6.1942 tarihli ve 4250 sayılı İspirto ve İspirtolu İçkiler İnhisarı Kanununun 1 inci maddesinin dördüncü fıkrası ile 12, 13, 29, 30, 31 ve 34 üncü maddeleri yürürlükten kaldırılmıştır.

Madde 39 - 3.11.1995 tarihli ve 4128 sayılı Kanunun 6 ve 7 nci maddeleri yürürlükten kaldırılmıştır.

GEÇİCİ MADDE 1 - Bu Kanunda öngörülen yönetmelikler ve uygulamaya ilişkin sair usul ve esaslar yürürlüğe girinceye kadar 24.6.1995 tarihli ve 560 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnameye göre çıkarılan yönetmeliklerin bu Kanuna aykırı olmayan hükümleri uygulanmaya devam olunur. Bu Kanunda öngörülen yönetmelikler, Kanunun yürürlüğe girdiği tarihten itibaren bir yıl içinde çıkartılır.

GEÇİCİ MADDE 2 - Halen faaliyet gösteren, gıda maddeleri ve gıda ile temas eden madde ve malzemeleri üreten ve satan işyerleri, bu Kanun ile getirilen yeni yükümlülöklere, Kanunda belirtilen yönetmeliklerin yayımı tarihinden itibaren bir yıl içinde uyum sağlamak zorundadır.

GEÇİCİ MADDE 3 - Sağlık Bakanlığına ait lâboratuvarların gıda denetim hizmetlerinde kullanım usul ve esasları, Bakanlık ve Sağlık Bakanlığı arasında hazırlanacak bir protokol ile belirlenir.

GEÇİCİ MADDE 4 - Sağlık Bakanlığında "Çevre Sağlığı Teknisyeni" olarak görev yapmakta olan "Sağlık Memuru" unvanlı kadrolarda görev yapan personelden Sağlık Bakanlığınca belirlenecek beşyüz adet personel, kadroları ile birlikte, en geç altı ay içerisinde, Tarım ve Köyişleri Bakanlığına devredilir. Devir işlemleri tamamlanan beşyüz adet sağlık memuru kadroları 190 sayılı Genel Kadro ve Usulü Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin eki (I) sayılı cetvelin Sağlık Bakanlığına ait bölümünden çıkarılarak aynı Kararnamenin eki (I) sayılı cetvelin Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bölümüne eklenmiş sayılır.

İptal edilerek devredilen kadrolarda istihdam edilen personel, başka bir işleme gerek kalmaksızın Tarım ve Köyişleri Bakanlığının kadro cetveline eklenen sağlık memuru kadrolarına atanmış sayılırlar.

Yukarıda belirtilenlerin haricinde, Sağlık Bakanlığı bünyesindeki, gıda kontrol ve denetim hizmetlerinde 657 sayılı Devlet Memurları Kanununun 36 ncı maddesinde belirtilen Sağlık ve Yardımcı Sağlık Hizmetleri ile Teknik Hizmetler sınıfında çalışan personelden Devlet Personel Başkanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca belirlenecekler başka bir işleme gerek kalmaksızın 657 sayılı Devlet

Memurları Kanununun 74 üncü maddesi çerçevesinde Tarım ve Köyişleri Bakanlığında mevcut olan aynı unvanlı kadrolara altı ay içerisinde atanırlar.

GEÇİCİ MADDE 5 – Bu Kanunun yayımlanmasından önce çalışma izni, üretim izni, özel gıda kontrol lâboratuvarı izni almış iş yerlerinin hakları saklıdır.

GEÇİCİ MADDE 6 - Bu Kanunla Bakanlığa verilen görevlerin yerine getirilmesinde, Sağlık Hizmetleri ve Yardımcı Sağlık Hizmetleri Sınıfı ile Teknik Hizmetler Sınıfında uygun unvan ve derece bulunmaması halinde 2004 yılı için 190 sayılı Genel Kadro ve Usulü Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin 9 uncu maddesinin son fıkrası dikkate alınmaksızın boş kadrolarda unvan ve derece değişikliği yapmaya Bakanlar Kurulu yetkilidir.

Yürürlük

Madde 40 - Bu Kanun yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 41 - Bu Kanun hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.

EK-2



T.C
SAĞLIK BAKANLIĞI
Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı
İstanbul Bölge Hıfzıssıhha Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : B.10.4.RSH.1.05 / 4574
Konu : Tez Çalışması.

29/12/2008

Sayın
Şükriye KARADAYI

İlgi:22.12.2008 tarihli yazınız.

İlgi dilekçeniz incelenmiş olup bağlı bulunduğunuz Laboratuara gelen gıda numunelerini, analiz edildikten sonra ticari sırlar göz önüne alınarak Doktora tez çalışmalarınızda bilime katkı sağlamak amacıyla kullanılabilir ve Doktora çalışmalarınızın analizleri için gerekli olan malzemeleri kendiniz karşılamak suretiyle, Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvarının fiziksel şartlarından yararlanabilirsiniz.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.


İbrahim CENGİZ
Müdür Yardımcısı



Adres: 10.Yıl Cad. Cinoğlu Çıkmaşı No:10 34760 Zeytinburnu / İSTANBUL
Tel:0212 679 93 13 (4Hat) Fax:0212 679 93 20
Elektronik Ağ: www.istanbul.rshm.gov.tr Elektronik Posta: istanbulbhe@saglik.gov.tr

ÖZGEÇMİŞ

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü bitirdim. 1995-2008 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü'nde çalıştım. Halen, İstanbul Hıfzısıhha Enstitüsü'nde çalışmaktayım.

Adli Bilimler Alanındaki Çalışmalar ve Deneyimler:

2002- 2005 İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda, "Uçucu Madde Bağımlılarında Antemortem ve Postmortem Örneklerde Madde Düzeylerinin Heeadspace Gaz Kromatografisi ile Belirlenmesi" konulu Yüksek Lisans tezi.

2005- 2011 İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı Doktora programı.

Bilimsel Tebliğ ve Yayınlar

2003: Şimşek, D., Filoğlu, G., Karadayı, Ş., Uysal, Ş., Abacı -Kalsoğlu, E., Canbolat, A., F., Öztürk, B., Atasoy, S., Validation of 3 Different DNA Extraction Methods from Loggerhead Turtle (*Caretta caretta*) . **Proceeding of the 3rd European Academy of Forensic Science Meeting. Forensic Science International, vol:136, suppl:1, september 2003.**

2004: Acıkkol, M., Karadayı, Ş., Abacı-Kalsoğlu, E., Atasoy, S., Simultaneous Determination of Benzodiazepines and Ketamine from Drinks by Using GC/MS in Sexual Assaults and Robbery Phenomena. **5th Congress of The Baltic Medico-Legal Association, Saint-Petersburg, Russia, 6-9 October 2004, Abstract Book, p.70.**

2006: S. Karadayı, M. Acıkkol, S. Cengiz., The Profile of Volatile Substance Abuser in Alcohol and Substance Treatment Centre in Istanbul. **XXth Congress of International Academy of Legal Medicine, Budapest, Hungary, 23-26 August, 2006.**

2006: Karadayı B. , Karadayı Ş., Mercan S., Ozar M.Ö., Atılmış Ü.Ü. Forensic biology: its past, present and future in Turkey. **The 12 Biennial Scientific Meeting of the International Association for Craniofacial Identification, İstanbul, Turkey, 1-4 November, 2006.**

2007: Salih Cengiz PhD., Şükriye Karadayı MS., Zeynep Türkmen MS., Bülent Üner PhD. Determination of capsaicin on suspect's garment which exposed to aerosol pepper sprays. **American Academy of Forensic Sciences (AAFS), San Antonio, Texas, 19-24 February, 2007.**

2007: Münevver Açıkkol, Şükriye Karadayı, Selda Mercan, Rohypnol (Flunitrazepam), Ketamin, GHB ve Cinsel Suçlar. **14. Ulusal Adli Tıp Günleri, Antalya, Türkiye, 17-21 Ekim, 2007.**

2009: Acıkkol M., Mercan S., Karadayı S. (2009) Simultaneous Determination of Benzodiazepines and Ketamine from Alcoholic and Nonalcoholic Beverages by GC-MS in Drug Facilitated Crimes, **Chromatographia, 70: 1295-1298.**