

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İSTANBUL'DA TOPLU YEMEK ÜRETİMİ YAPAN İŞLETMELERDEN
ALINAN YEMEK ÖRNEKLERİNİN *BACILLUS CEREUS*, *SALMONELLA*
SPP. VE *ESCHERİCHİA COLİ O157:H7* BAKIMINDAN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aylin ACUN

Y1613.210002

Gıda Güvenliği Ana Bilim Dalı

Gıda Güvenliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Haydar ÖZPINAR

Şubat, 2018





T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi

Enstitümüz Gıda Güvenliği Ana Bilim Dalı Gıda Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı Y1613.210002 numaralı öğrencisi **Aylin ACUN** 'un "İSTANBUL'DA TOPLU YEMEK ÜRETİMİ YAPAN İŞLETMELERDEN ALINAN YEMEK ÖRNEKLERİNİN BACILLUS CEREUS, SALMONELLA VE ESCHERİCHİA COLİ O157 BAKIMINDAN İNCELENMESİ" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 30.01.2018 tarih ve 2018/02 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından **günlüğü** ile Tezli Yüksek Lisans tezi olarak **kabul** edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

Tez Savunma Tarihi : 13/02/2018

1) Tez Danışmanı: Prof. Dr. Haydar ÖZPINAR

.....

2) Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Ayla ÜNVER ALCAY

.....

3) Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Burcu ÇAKMAK

.....

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.



YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İstanbul'da Toplu Yemek Üretimi Yapan İşletmelerden Alınan Yemek Örneklerinin Bacillus Cereus, Salmonella Spp. Ve Escherichia Coli O157:H7 Bakımından İncelenmesi ” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya'da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (.../.../2018..)

Aylin ACUN





ÖNSÖZ

Çalışmamın gerçekleşme sürecindeki tüm aşamalarda, kıymetli zamanını ayırıp sabırla, büyük bir ilgiyle, çok değerli bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşmış olan, karşılaştığım her sorunda yardımını talep edebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini hiç kimseden hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Haydar ÖZPINAR'a, gerek günlük hayatımda gerekse mesleki hayatımda faydalanabileceğim değerli önerileri, bilgileri ve tüyoları için teşekkür ediyorum. Süreç boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Burcu ÇAKMAK SANCAR ve Yrd. Doç. Dr. Ayla ÜNVER ALÇAY' a, çalışmamın tüm aşamalarında bana destek olan kıymetli hocamın doktora öğrencisi değerli arkadaşım Shila VAHABZADEH'e ve tez çalışmamın gerçekleşmesi için gerekli yemek örneklerini veren, yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen yemek firmalarının yetkililerine teşekkürü bir borç bilirim.

Beni bu günlere getiren, hayatım boyunca hiçbir konuda benden maddi ve manevi desteğini asla esirgemeyen, bu hayattaki en büyük şansım olan anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkürler.

Şubat , 2018

Aylin ACUN



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT	xix
1 GİRİŞ.....	1
2 LİTERATÜR TARAMASI.....	5
2.1 Toplu Yemek Sektörünün Tarihsel Gelişimi.....	5
2.2 Türkiye’de ve Dünya’da Toplu Yemek Sektörü	7
2.3 Toplu Yemek Üretimlerinde Kaliteyi Etkileyen Faktörler.....	9
2.3.1 Hammadde	9
2.3.2 Depolama	10
2.3.3 Hazırlama, Pişirme ve Isıtma	11
2.3.4 Servis.....	11
2.3.5 Ambalaj.....	12
2.3.6 Çevresel Faktörler	13
2.4 Türkiye’de ve Dünya’da Gıda Kaynaklı Sağlık Sorunları	14
2.5 Yemek Üretiminde Hazırlık Esasları ve Gerekli Belgeler	21
2.6 <i>Escherichia coli O157:H7, Bacillus cereus ve Salmonella spp.</i> Özellikleri ve Yasal Limitleri.....	25
2.6.1 <i>E. coli O157:H7</i> Genel Özellikleri	25
2.6.2 Tüketime Hazır Yemeklerde <i>E. coli O157:H7</i> ’nin Varlığı ve Önemi ...	26
2.6.3 <i>Salmonella spp.</i> ’nin Genel Özellikleri	27
2.6.4 Tüketime Hazır Yemeklerde <i>Salmonella spp.</i> ’nin Varlığı ve Önemi	27
2.6.5 <i>Bacillus Cereus</i> ’un Genel Özellikleri	28
2.6.6 Toplu Yemek Üretim Sürecinde <i>Bacillus cereus</i> ‘un Varlığı	29
3 MATERYAL VE METOT.....	31
3.1 Materyal.....	31
3.1.1 Yemek Örnekleri.....	31
3.1.2 Kimyasal Maddeler ve Katı Besiyerleri.....	31
3.1.3 Kullanılan Alet-Ekipman ve Cihazlar	38
3.2 Metot.....	38
3.2.1 <i>E. coli O157:H7</i> Analizi.....	39
3.2.1.1 <i>E. coli O157:H7</i> için Numune Hazırlama.....	39
3.2.1.2 <i>E. coli O157:H7</i> ‘nin Ön Zenginleştirme.....	39
3.2.1.3 <i>E. coli O157:H7</i> ‘nin İmmünomanyetik Seperasyonu.....	39
3.2.1.4 <i>E. coli O157:H7</i> ‘nin Selektif Besiyerine Ekim	40
3.2.1.5 <i>E. coli O157:H7</i> ‘nin İdentifikasyonu.....	41
3.2.2 <i>Bacillus cereus</i> Analizi.....	42

3.2.2.1	<i>Bacillus cereus</i> için Numune Hazırlama.....	42
3.2.2.2	<i>Bacillus cereus</i> 'un İzolasyonu	42
3.2.2.3	<i>Bacillus cereus</i> 'un İdentifikasyonu	42
3.2.3	<i>Salmonella spp</i> Analizi.....	43
3.2.3.1	<i>Salmonella spp</i> içi Numune Hazırlama.....	43
3.2.3.2	<i>Salmonella spp.</i> 'nin Ön Zenginleştirme.....	43
3.2.3.3	<i>Salmonella spp.</i> 'nin Selektif Zenginleştirme	43
3.2.3.4	<i>Salmonella spp.</i> 'nin Selektif Besiyerine Ekim.....	44
3.2.3.5	<i>Salmonella spp</i> 'nin İdentifikasyonu.....	44
4	BULGULAR.....	47
4.1	<i>E. coli O157:H7</i> Analizi Sonuçları.....	47
4.2	<i>Bacillus cereus</i> Analizi Sonuçları.....	47
4.3	<i>Salmonella spp</i> Analizi Sonuçları.....	48
5	TARTIŞMA VE SONUÇ	51
	KAYNAKLAR.....	57
	ÖZGEÇMİŞ.....	65

KISALTMALAR

%	: Yüzde
G	: Gram
mL	: Mililitre
uL	: Mikrolitre
oC	: Santigrat
mTSB+N	: Novobiyosinle Modifiye Edilmiş Tripton Soya Broth
BPW	: Buffered Peptone Water
CT-SMAC	: Sefiksim Tellürit Sorbitol MacConkey
TGK	:Türk Gıda Kodeksi
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
MYP	: Mannitol Egg Yolk Polymyxine
MRD	: Maximum Recovery Diluent
RVS Broth	: Rappaport Vassiliadis Soy Broth
MKTTn	: Muller-Kauffmann Tetrathionate –Novobiyosin Broth
XLD Agar	: Xylose Lysine Deoxycholate Agar
ISO	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Örgütü)
EFSA	: European Food Safety Authority (Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi)
FDA	: Food Drug Administration (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi)
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda Tarım Örgütü)
HACCP	: Hazard Analysis Critical Control Point (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları Yönetim Sistemi)
IMS	: İmmünomanyetik Seperasyon
GTHB	: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
CFU	: Colony Forming Unit (KOB: Koloni Oluşturan Birim)
YESİDEF	: Türkiye Yemek Sanayicileri Derneği Federasyonu



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Gıda Kaynaklı Hastalıklar Sınıflandırması	15
Şekil 2.2: Personel Hijyeni	16
Şekil 2.3: Gıda Kaynaklı Hastalık Etmenleri	17
Şekil 2.4: Yemek Üretiminin Akış Şeması.....	22
Şekil 2.5: HACCP Ekibi.....	23
Şekil 3.1: Steril Kaşık ve Gamma Steril Numune Torbası.....	31
Şekil 3.2: Soğutucu.....	31
Şekil 3.3: Oksidaz Testi.....	37
Şekil 3.4: Lateks Aglütinasyon Testi ve GNA Panel	37
Şekil 3.5: Örnek Tartım Aşaması	39
Şekil 3.6: Homojenizasyon Aşaması	39
Şekil 3.7: IMS İşlemi.....	40
Şekil 3.8: IM Tanecikleri.....	40
Şekil 3.9: <i>E. coli</i> O157:H7 CT-SMAC Besiyeri (Captivate Örnekleri).....	40
Şekil 3.10: Saflaştırılmış Koloniler	41
Şekil 3.11: Aglütinasyon Testi Sonucu	41
Şekil 3.12: Aglütinasyon Testi	41
Şekil 3.13: <i>B. cereus</i> İnkübasyon Aşaması.....	42
Şekil 3.14: Şüpheli <i>B. cereus</i> Kolonileri	42
Şekil 3.15: Ekimi yapılan Şüpheli Koloniler.....	43
Şekil 3.16: Hemoliz Sonuçları.....	43
Şekil 3.17: İnkübasyona Bırakılan <i>Salmonella spp.</i> Dilüsyonları.....	43
Şekil 3.18: Şüpheli <i>Salmonella spp.</i> Kolonileri.....	44
Şekil 3.19: Oksidaz Testi.....	45
Şekil 3.20: Şüpheli <i>Salmonella spp.</i> Kolonileri Aglütinasyon Testi	45
Şekil 3.21: GnA-ID Panel Örnek Sonucu.....	46
Şekil 3.22: GnA-ID Paneli Renk Çizelgesi	46
Şekil 4.1: <i>Salmonella spp.</i> Kolonileri.....	49



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyolojik Kriterler (TGK, 2011).....	20
Çizelge 2.2: Tüketime Hazır Yemeklerde Mikrobiyolojik Kriterler (TGK, 2011) ...	21
Çizelge 3.1: mTSB with Novobiocin Bileşimi	32
Çizelge 3.2: SMAC Agar Bileşimi	32
Çizelge 3.3: Sefixsim Tellürit Suplement Bileşimi	32
Çizelge 3.4: Nutrient Agar Bileşimi	33
Çizelge 3.5: Yıkama Tamponu Bileşimi	33
Çizelge 3.6: Buffered Pepton Water	34
Çizelge 3.7: RVS Broth Bileşimi	34
Çizelge 3.8: MKTTn Bileşimi	35
Çizelge 3.9: XLD Agar Bileşimi	35
Çizelge 3.10: Salmonella ABC Agar Bileşimi	36
Çizelge 3.11: MYP Agar Bileşimi	36
Çizelge 3.12: Poymixin B Suplement Bileşimi	37
Çizelge 3.13: Koyun Kanlı Agar Bileşimi.....	37
Çizelge 4.1: <i>Bacillus cereus</i> Tespit Edilen Örnek Adetleri ve Koloni Sayı Aralıkları	48
Çizelge 4.2: <i>Salmonella spp.</i> Test Sonuçları	48



İSTANBUL'DA TOPLU YEMEK ÜRETİMİ YAPAN İŞLETMELERDEN ALINAN YEMEK ÖRNEKLERİNİN *BACİLLUS CEREUS*, *SALMONELLA SPP.* VE *ESCHERİCHİA COLİ O157:H7* BAKIMINDAN İNCELENMESİ

ÖZET

Toplu yemek sektörü, tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş sürecinin hız kazanmasında etkin rol oynayan teknolojik gelişmelerle birlikte günlük hayatta yerini almayı başarmış ve gün geçtikçe büyümekte olan bir sektördür. Endüstri kollarının hızla gelişmesi, kentleşmenin hızlanması, çalışan nüfusundaki artış, gelir düzeyinin artması akabinde eğlence, tatil ve seyahate ayrılan zamandaki artış ile birlikte 'Toplu Beslenme Sistemleri' kapsamındaki toplu yemek üretimi yapan işletmelerin sayıları da artmaktadır. Okullar, üniversite ve yüksekokullar, fabrika ve işyerleri, askeri birlikler, hastaneler, oteller, restoranlar, cafeler, ayaküstü atıştırılmalık yerler (fast-food), dinlenme ve eğlence yerleri, yaşlı ve muhtaç evleri, hapisane ve ıslah evleri, kreş ve çocuk evleri bu hizmeti veren işletmeler olarak sayılabilmektedir.

Kitlelere hizmet veren yemek sektöründe, gıda hijyeni ve güvenliği kavramları önem arz etmektedir. Gıdaların içeriğini oluşturan proteinler, yağlar, karbonhidratlar, mineral maddeler, vitaminler ve su gibi değişik besin öğeleri, hastalık etmeni olan mikroorganizmaların besin kaynaklarıdır. Uygun koşullar (sıcaklık, ph, su aktivitesi vs.) mevcut olduğunda patojen mikroorganizmalar dediğimiz bu bakteriler gelişerek gıda kaynaklı mikrobiyolojik hastalıklara; enfeksiyonlara ya da intoksikasyonlara neden olmaktadır.

Çalışmada, İstanbul'da toplu yemek üretimi yapan işletmelerden alınan yemek örneklerinin *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.* ve *Escherichia coli O157:H7* açısından incelenmesi yapılmıştır. Bu amaçla; toplu yemek üretimi yapan 15 yemek firmasından 22 adet çorba, 16 adet pilav, 6 adet makarna, 20 adet etli yemek, 6 adet tavuklu yemek, 9 adet etsiz yemek, 14 adet çiğ parça et ve 7 adet çiğ parça tavuk olmak üzere 100 adet örnek toplanmıştır. Pişmiş yemek örnekleri (79) *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.* ve *Escherichia coli O157:H7* bakterileri açısından, çiğ örnekler (21) ise *Salmonella spp.* ve *Escherichia coli O157:H7* açısından taranmıştır. Analizlerin sonuçları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre değerlendirilmiştir. İncelenen örneklerin hiçbirinde *Escherichia coli O157:H7* 'ye rastlanmazken, 1 örnekte (1%) *Salmonella spp.*; 12 örnekte (15,2%) ise *Bacillus cereus* tespit edilmiştir. Toplam 3 (3%) gıda örneğinin TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre uygun olmadıkları, halk sağlığı için risk oluşturdıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : *Toplu Yemek, Bacillus cereus, Salmonella spp, Escherichia coli O157:H7*



**EXAMINATION OF FOOD SAMPLES TAKEN FROM CATERING
ENTERPRISES IN ISTANBUL IN TERMS OF *BACILLUS CEREUS*,
SALMONELLA SPP. AND *ESCHERICHIA COLI O157:H7***

ABSTRACT

The catering sector is a growing sector that has taken its place in everyday life with technological developments that play an active role in accelerating the transition period from agriculture society to industrial society. Rapid development of industry, increase in income level; the number of enterprises engaged in collective food production within the scope of 'Mass Nutrition Systems' is increasing due to reasons such as increasing time for leisure, holiday and traveling, acceleration of urbanization, increase in working population and transition of women to business life. There are schools, universities and colleges, factories and workplaces, military units, hospitals, hotels, restaurants, cafes, fast food, rest and fun places, old and needy houses, prisons and correctional homes, can be regarded as enterprises providing services.

Food hygiene and safety are important in catering sector serving the community. Various food items such as proteins, fats, carbohydrates, minerals, vitamins, and water that make up the content of foods are the food sources of microorganisms that cause disease. When appropriate conditions (temperature, pH, water activity, etc.) are present, these bacteria, which we refer to as pathogenic microorganisms, causing intoxications to the infections.

In this study; *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.* and *Escherichia coli O157: H7* samples were taken from the establishments producing bulk meals in Istanbul. For this purpose; 100 samples including 15 pieces of soup, 16 pieces of rice, 6 pieces of pasta, 20 pieces of meat meal, 6 pieces of chicken meal, 9 pieces of meatless food, 14 pieces of raw meat and 7 pieces of raw chicken It was collected. Examples of cooked meals (79) were *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.* and *Escherichia coli O157: H7* in terms of bacteria, and raw samples (21) in *Salmonella spp.* and *Escherichia coli O157: H7*. The results of the analyzes were evaluated according to Turkish Food Codex Microbiological Criteria Regulation. In none of the samples examined *Escherichia coli O157: H7* was found, whereas in 1 sample (1%) *Salmonella spp.*; *Bacillus cereus* was detected in 12 samples (15.2%). A total of 3 (3%) food samples were found to be unsuitable according to the TFC Microbiological Criteria Regulation, posing a risk for public health.

Keywords: *Catering, Bacillus cereus, Salmonella spp. , Escherichia coli O157:H7.*



1 GİRİŞ

İnsanların temel ihtiyaçları; beslenme, giyinme ve barınmadır. Temel ihtiyaçların başında ise yaşamlarını güçlü ve sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri, bu nedenle yeterli ve dengeli şekilde beslenmeleri her şeyden önce gerekmektedir (Demirci 2005; Demirel, 2009). Sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenme, bireylerin büyümeleri ve hayatiyetlerini devam ettirebilmeleri için, hammaddeden başlayarak sağlıklı olarak elde edilmiş gıda maddelerini tüketmeleri ile olmaktadır (Uğur ve ark., 2002). Metabolik faaliyetler, yiyecekler ve içeceklerle vücuda alınan besin maddelerinin sindirilip emilerek kana geçişi sonucu gerçekleşmektedir (Kutluay ve ark., 2013).

Yemek üretimi ve tüketimi önceleri genellikle evlerde yapılmaktayken, günümüz yaşam koşullarında meydana gelen değişikliklerin temelinde sanayileşmenin artması ile kentleşmenin artması, çalışan nüfusunun artması, sosyo-ekonomik faktörlerin değişmesi, refah düzeyinin artması, kadının iş hayatına dahil olması gibi sebepler insanları, ev dışı yemek hizmeti veren firmaların sundukları yemeklere ve yiyeceklere yöneltmiştir (Demirel, 2009; İldız ve Çiftçioğlu, 1997; Oğuzhan ve Yangılar, 2014). Toplu beslenme sistemi, teknolojiye paralel olarak ortaçağdan bugüne dek gelişmiş, günümüz yaşantısının önemli bir parçası olmuştur. Sanayileşmeyle birlikte hızlanan kentleşme, toplu yemek sektörünü daha da canlandırarak geliştirmiş ve yaygınlaştırmıştır (Birer, 2002). Sektörde hizmet veren başlıca kuruluşlar ise; catering firmaları, oteller, ayaküstü (fast-food) restoranlar ve restoranlar şeklinde sıralanabilir.

Her geçen gün büyüyen toplu yemek sektörü; 2011 yılı verilerine göre yaklaşık 17,5 milyar dolarlık ciro civarındayken (Anonymous, 2012/a), Yemek Sanayicileri Dernekleri Federasyonu (Yesidef)'in 2017 verilerine göre ise yılda 22 milyar dolarlık ciroya ulaşmıştır. Ayrıca doğrudan 400 bin kişiyi, dolaylı olarak ise 2 milyon kişiyi istihdam ederek, hizmet sektöründe istihdamda ikinci sırada yer almaktadır.

Gıda üretiminde öngörülen şartlara uymayan veya kaliteden yoksun olan hizmet, halk sağlığı sorunlarına (gıda zehirlenmeleri vb.) neden olabilmektedir. Yemek sektörü, her yaş ve kesimin en az bir öğünlük beslenme ihtiyacını karşılaması ve sağlığı doğrudan etkilemesi nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Bilici, 2008). Sağlık sorunlarının başında gelen gıda zehirlenmesi; herhangi bir yiyecek ya da içeceğin tüketimi sonucu meydana gelen enfeksiyonlara veya intoksikasyonlara denilmektedir (Baş, 2004).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Gıda Güvenliği Uzman Komitesi ve Gıda Tarım Örgütü (FAO)'ne göre, dünyada en sık görülen sağlık sorunu gıda tüketiminden kaynaklı sağlık sorunlarıdır. Bu sorunlar yalnızca doğrudan kontamine olmuş gıda maddelerinden kaynaklanabileceği gibi olumsuz çevre koşulları, zoonotik hastalıklar, üretici ve tüketicilerin hijyen konusunda yetersiz bilgisinin olması akabinde olumsuz tutumlar ve davranışlar, toplumda gıda kaynaklı hastalık salgınlarının varlığı gibi çeşitli sebeplere bağlı olarak da halk sağlığını tehdit etmektedir. (Baysal ve Kutluay, 1986).

Enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar, gıda kaynaklı mikrobiyolojik hastalıkların 2 ana grubudur (Halkman, 2013). Günümüzde bu hastalıklara neden olan temelde 27 patojen mikroorganizma mevcuttur. En önemlileri *Campylobacter*, *Salmonella*, *Clostridium* türleri, *S.aureus*, *E.coli O157:H7*, *B.cereus* ve *L.monocytogenes*'tir (Doyuk, 2010). Gıda kaynaklı enfeksiyonlar, canlı olarak insan vücuduna giren mikroorganizmanın, bağırsağa kadar ilerlemesi ve bağırsakta üreyerek gelişmesi sonucu gerçekleşmekte ve salgınlara neden olmaktadır. Bu bakteriler arasından 4'ü enfeksiyon etmeni bakteriler içinde önemli arz etmektedir: *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* ve *E. coli O157:H7* serotipi. Gıda kaynaklı intoksikasyon ise; mikroorganizmalar gıda üzerinde gelişerek toksin salgılamaktadır. Gıdalar aracılığıyla vücuda alınan bakterilerin bağırsakta parçalanmaları sonucunda üretmiş oldukları toksinlerin, açığa çıkmasıyla zehirlenme gerçekleşmekte ve salgın hastalık oluşturmamaktadır. Bu nedenle toksin üreten bakterinin gıdada canlı kalmış olması ya da toksini salgıladıktan sonra basitçe bir pastörizasyon ile ölmüş olmasının bir önemi yoktur. *Staphylococcus aureus* ve *Clostridium botulinum* ile mikotoksinler (*aflatoksin*, *okratoksin*, *rubratoksin* vb.) intoksikasyon tip hastalık etmenleridir. Enfeksiyon etmeni ya da intoksikasyon

etmeni mikroorganizmalar şeklinde sınıflandırma yapılamamasına *Bacillus cereus*, örnek verilebilir. Bu bakteri her iki tip hastalığa da neden olmaktadır (Halkman, 2013).

Pek çok insanın sağlığını etkileyen bu sektörde yapılan çalışmada; İstanbul ilinde toplu yemek üretimi yapan işletmelerin, halkın tüketimine sundukları yemeklerde ve bu yemeklerin hammaddesi olan çiğ et ve tavuklardan alınan örneklerde gıda kaynaklı hastalıklara neden olabilecek olan *E.coli O157:H7*, *Bacillus cereus* ve *Salmonella spp.* taranması amaçlanmıştır. Tarama sonuçları Türk Gıda Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiştir.





2 LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Toplu Yemek Sektörünün Tarihsel Gelişimi

Tüketime hazır gıda; gıda işletmecisi tarafından gıdanın mikrobiyal yükünü azaltacak veya kabul edilebilir seviyeye düşürecek pişirme veya herhangi başka bir işleme ihtiyaç olmaksızın, doğrudan insan tüketimine sunulması amaçlanarak üretilen gıdadır (TGK 2011/4).

Yemek üretimi yapma ve bu yemekleri sunma hizmeti veren kuruluşlar toplu yemek işletmeleri ya da catering firmaları olarak adlandırılmaktadır. Toplu beslenme hizmeti sağlayan firmalar için kullanılan 'Catering' in kelime anlamı, içerisinde yiyecek ve içecek bulunan tüm yemek organizasyonlarına verilen isim olmakla birlikte, hazır yemek ve servis tedariki anlamına da gelmektedir. Firmalar, fabrikalar, sanayi kuruluşları, şantiyeler gibi iş yerlerine, hastaneler, okullar, bakım evleri gibi resmi kuruluşlara ya da düğün, nişan, kokteyl, özel toplantılar gibi organizasyonlara önceden hazırlanarak yemek üretimi yapan kuruluşlardır (Anonymous 2012/b).

Günümüzdeki modern restoranlar ve ayaküstü yemek üretimi yapan yerler, geçmişte hanlarda ve uzun yol konaklamalarında verilen hizmetlere kadar uzanmaktadır. Ancak o yıllarda işletmeler yalnızca seyahat eden insanlara değil onların binek ve çekme hayvanlarına da hizmet vermekteydi (Gürsoy, 1995). Yemek sektörü Avrupa'da 16. ve 17.yy'da gelişmeye başladı. Doğuda ipek yolu üzerindeki hanlarda konaklayanlara yemek verilirdi. Osmanlı'da yemekler, Yeniçeri Ocağı'nda büyük kazanlarda yapılıp dağıtımı yapılırdı. O zamanlarda sarayda çalışan ve ikamet eden hizmetlilere Topkapı Sarayı mutfaklarından yemek taşınıyordu. Ordunun yemek üretimi dışında fakirlerin yemek ihtiyacı ise hayır kurumu olan imaretlerden karşılanıyordu. İmaretlerde dağıtılacak yemeklerin miktarı ve çeşidi için nizamname düzenlenirdi. Bu kurumlardan daha çok medrese talebeleri, cami ve hayrat görevlileri, fakirler, yolcu misafirler yararlanmaktaydı (Fandom, 2018). Bazı imarethanelerde bir sınırlama

getirmeksizin herkese açıldı. Böylece toplu yemek üretimi ve servisinin ilk uygulamaları Osmanlı zamanında başlamıştır (Gürsoy, 1995).

Kırsal kesimden göçün artması ve seyahat eden insan sayısındaki artışta 1800'li yıllardan sonra özellikle demiryollarının yapılması, seyahatin ve ulaşımın kolaylaşmasında etkili olmuştur. Artan şehir nüfusu gıda servis yerlerinin sosyal yaşamında bir parçası olmasını sağlamıştır (Yiğit, 1997).

Cumhuriyet döneminde, faaliyet göstermekte olan fabrikalar, imalathaneler gibi insan gücünün kullanıldığı işyerlerinin artmasıyla çalışanların temel ihtiyacı beslenme ihtiyacı, Osmanlı'daki gibi karşılanmaya devam etmiştir. Zamanla bu sisteme, okullar ve işyerleri kendi mutfak ve yemekhanelerini yapmaya, bu imkanı bulamayanlar ise taşıma yemek hizmeti olarak bu ihtiyaçlarını gidermeye çalışarak dâhil olmuştur. Aşçılar önceleri Osmanlı Saraylarında yetiştirilirken, Cumhuriyet döneminde devlet sektöründe yetişmiş ve özel sektöre yönelmeye başlamıştır.

1960'lı yıllardan sonra bazı büyük kuruluşlar, aşçı istihdam ederek kendi mutfaklarında yemek üretimi yaptırmıştır. Bu mutfaklarda üretilen yemeklerin farklı işletmelere dağıtılması serbest bırakılması sonucunda ise ilk tabldot uygulamaları başlamıştır.

1970 yıllarında taşeron toplu yemek işletmeleri çıkmış ve yemek firmaları (catering) kurulmuştur. 1980'lerden bu yana yemek sektörü gelişmiş ve gelişmeye devam etmiştir. Ülkemize giren yabancı sermaye ile birlikte yemek işi karın doyurmanın yanı sıra hijyen, sanitasyon ve besin değeri gibi farklı kavramlarla tanışmaya başlamıştır (Gürsoy, 1995).

Sektörün hızlı bir şekilde canlanmasının temelini endüstrileşmenin hızla artması oluştururken bunu kadınların iş yaşamına girmeleri takip etmektedir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de bu endüstri kolları çok hızlı bir gelişme göstermiştir. Kadınların çalışma hayatına geçişi, aile gelir düzeyinin yükselmesi, eğlence ve tatile ayrılan zamanın artması, çalışma sürelerindeki değişimler, tüketim alışkanlıklarındaki değişimler gibi faktörler gıda servis hizmetlerini arttırmış ve geliştirmiştir (Demirci, 2005). Türksoy'a (2015) göre bu gelişmeler yiyecek endüstrisinde farklı mutfak çeşitlerinin ortaya çıkmasına da zemin hazırlamıştır. Bu mutfak çeşitleri, verilen hizmetin amacı ve sunulan

menüye göre endüstriyel mutfak veya profesyonel mutfak gibi farklı isimlerde sınıflandırılabilir (Aktaş ve Özdemir, 2012).

Toplu yemek işletmelerinde kurumsal işletmeler olarak okullar, üniversite ve yüksekokullar, fabrika ve işyerleri, askeri birlikler, hastaneler, yaşlı bakım ve muhtaç evleri, hapishane ve ıslah evleri, kreşler sayılabilir. Ticari işletmeler kar amacı güden işletmeler olup bu gruba oteller, restoranlar, dış servis verenler, self servisler, ayak üstü (fast food), dinlenme ve eğlence yerleri, toplu ulaşım işletmeleri dahildir (Demirci, 2005).

Kısacası, yemek üretimi ve tüketimi önceleri genellikle evlerde yapılmaktayken; seyahatler, kentleşme, artan sanayileşme ile birlikte köyden kentlere göç gibi nedenlerle ev dışına çıkmıştır (Ildız ve Çiftçioğlu, 1997).

Her girişimcinin düşük maliyetlerle yüksek kazanç yolu olarak gördüğü yemek üretim tesisleri, yetkin bir yönetim kurulunun detaylı plan yapılmadan ve detaylı program alt yapısı oluşturulmadan, teknik açıdan yetersiz elemanların göz kararı el yordamıyla çalıştığı işletmelerdi. Çoğunlukla düşük kapasitelerde olan işletmelerin düşük maaşlara fazla personel sirkülasyonu olmaktadır. Ancak zamanla profesyonelleşerek ve büyüyerek sektörde sayıca artıp hızla gelişme göstermiştir (Karadağ, 1997).

Toplu beslenme hizmeti veren işletmeler, insanların beslenme, yemek ihtiyaçlarını dengeli ve düzenli olarak karşılamak, üretim aşamalarında kalite ve hijyen standartlarını sağlamak, üretim planı sayesinde atıkları önleyerek ile ekonomik kayıpların önüne geçmek gibi amaçlar paralelinde çalışmaktadır. Ayrıca eldeki mevcut olanaklar ile en iyi ve en uygun hizmeti vermek, verilecek olan hizmetin alanında uzman kişiler tarafından verilmesini sağlamak ve personeli gıda güvenliği ve güvenli gıda üretimi konusunda, tüketiciyi ise güvenli gıda tüketimi konusunda eğitmektir (Gökmoğol ve Ruhi, 1999).

2.2 Türkiye’de ve Dünya’da Toplu Yemek Sektörü

Sanayisi gelişmiş olan ülkeler, personelleri için yemek hizmeti alabilecekleri şirketleri satın alarak ya da birleşme yoluyla tedarik etmektedir. Öğle yemeği geleneğine sahip olmadıkları için personelin yemek ihtiyacını, ülkemizde de son zamanlarda giderek yayılan, kuponlar ya da yemek kartlarıyla anlaşma

sağladıkları bu işletmelerden karşılamaktadır. Ancak bu sistem ile ülkemizde geleneksel yemek anlayışını değiştirmiş (artan fast food tüketimi), sağlıksız beslenme ile sağlık sorunlarını arttırmıştır (Bozdağ, 2012).

Avrupa Birliği üyesi olan 9 ülkede, ev dışı yemek tüketiminin yılda yaklaşık olarak sayısı 35.6 milyar olduğu ve bu rakamın % 44.7 'sinin toplu yemek hizmeti veren kuruluşlardan, %55.3 ise restoran özellikle ayak üstü restoranlar olduğu belirlenmiştir. Bu rakamlar Amerika'da ise yılda 63 milyardır ve bunun % 31.5 'i toplu yemek hizmeti şeklinde % 68.5'ü ise restoran ve bilhassa fast food işletmeleri olduğu tespit edilmiştir (Gürsoy, 1995). 2011 yılında yapılan araştırmalara göre nüfusu 325 milyon ABD'de toplu yemek sektörünün büyüklüğü, cirosu yıllık 604 milyar dolardır (Anonymous 2012/a).

Ülkemizde 2011 yılında yapılan incelemelere bakılacak olursa ev halkının gelirlerinin % 30'unu gıda tüketimine ayırdığı tespit edilmiştir. Bahsedilen oranın 20 birimi ev içindeki beslenmeye 10 birimi ise ev dışı tüketime aittir. ABD'de bu oran daha yüksektir ve hazır gıda tüketimi için ayırdıkları bütçe, beslenme için ayırdıkları bütçenin % 50'sini oluşturmaktadır. Türkiye'de ev dışında yemek yiyen kişi sayısı yaklaşık 12 milyon civarındadır.

2011 yılı verilerine göre hazır yemek sektörünün büyüklüğü yaklaşık 17,5 milyar dolardır. Bu cironun % 30'ini restoranlar, %30'unu toplu yemek firmaları, %20'sini oteller ve %20'sini de ayaküstü restoranlar oluşturmaktadır. Yakın gelecekte toplumsal yaşama şartları geliştikçe sektörün daha da gelişeceği ve daha kombine bir yapı oluşturacağı gerçektir (Anonymous 2012/a).

Her geçen gün büyüyen toplu yemek sektörü, yılda 22 milyar dolarlık cirosu, 400 bin kişiye doğrudan, 2 milyon kişiye dolaylı olarak yarattığı istihdamla, hizmet sektöründe istihdamda ikinci sırada yer almaktadır. Yemek Sanayicileri ve İşadamları Derneği (YESİAD) 'ne göre, Türkiye'de 5 bin dolayında yemek şirketi faaliyet göstermektedir (Anonim, 2011).

2.3 Toplu Yemek Üretimlerinde Kaliteyi Etkileyen Faktörler

Günümüzün sosyo-ekonomik durumu ve sağlık için belirlenen kurallar yiyecek ve içecek gereksinimini karşılamanın bilinçli ve bilimsel temellere dayalı olarak yapılmasını zorunlu kılmakta, gelişen teknolojiyi göz önünde bulundurarak daha iyi, ucuz ve kaliteli biçimde sunulmasını gerektirmektedir (Türksoy, 2002).

Toplu yemek sektörünün amacı; uygun hizmet standartları çerçevesinde, tüketicilerin yeterli ve dengeli beslenmelerini yemek artıklarını önleyerek ekonomik kaybı en aza indirip yemekleri kalite ve hijyen standartlarına uygun şekilde sunmaktır.

Toplu yemek üretiminde kaliteyi etkileyen pek çok parametre vardır. Hammadde, işleme yöntemleri, ambalaj ve servis (tüketime sunma) şeklinde sıralanabilir ancak üretim sürecinin tüm aşamalarında risk mevcuttur. Bu noktada riskler ise; hammaddenin taşınması, yemeklerin hazırlanması, muhafaza ve depolama, dağıtım, servise sunma ve bekletmedir (Treesler, 1984). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise; güvenli gıda hazırlamak için beş noktaya dikkat çekmektedir:

1. Temizlik kuralları talimatlarına göre eksiksiz uygulanarak kontrolünün yapılması gereklidir.
2. Çiğ ve pişmiş besinler birbirinden ayrılmalıdır.
3. Besinler iyice pişirilmelidir.
4. Besinler güvenli sıcaklık aralığında muhafaza edilmelidir.
5. Güvenli su ve hammadde kullanılmalıdır (WHO, 2008).

2.3.1 Hammadde

Toplu yemek üretim sürecinde düşük kaliteli hammaddeden yüksek kaliteli bir son ürün elde edilemeyeceği gerçektir. Bu nedenle hammaddenin gerekli tüm analiz ve belgelemeden gerekli onayı almış olmasına dikkat edilmelidir. Tedarik edilen hammadde yapısal, tekstürel özelliği bozulmadan hijyen ve sanitasyon kuralları dahilinde işlenmelidir. Belirli bir ısı işlem uygulaması gıdadaki zararlı patojenlerin inaktivasyonunda önemli aşamadır. Bu sebeple tedarik edilen hammaddelerin gerekli onay belgeleri alınarak kontrol edilmesi, mevzuatlara

uygun olup olmadığının incelenmesi, kayıt altına alınması ve gerekli durumlarda iade edilmesine yönelik belgelendirme sistemi oluşturulmalıdır (TESK, 2017; Varlı ve ark., 2007). Ambalajlı olan hammaddeleri satın alırken etiket bilgilerinin tam olmasına, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan üretim/ithalat iznini bulunmasına dikkat edilmelidir.

Güvenilir besinin elde edilmesine yönelik; besin hammaddesinin hasattan itibaren üretim hattına girene dek geçtiği tüm süreçte çeşitli kaynaklardan mikroorganizma kontaminasyonu söz konusu olmaktadır. Mikroorganizmalar uygun ortamlarda hızla üreyerek üründe istenmeyen değişikliklere yol açabilmektedir. Bulaşan mikroorganizmanın gelişebilmesinde hammaddenin kimyasal yapısını (ph, su aktivitesi, ortamın nem-sıcaklık skalası, tuz konsantrasyonu vs.) oluşturan parametreleri önem arz etmektedir (Sevinç-Erözürk, 2010).

2.3.2 Depolama

Tedarik edilen hammadde mikrobiyal açıdan uygun olması, depolama sürecinde bu uygunluğun korunması gerekmektedir. Hammadde, yapısında depolanma sürecinde meydana gelebilecek su kaybı, metabolik faaliyetler, zedelenmeler gibi fiziksel ve bakteri, küf, maya, enzim gibi mikrobiyolojik etkenler nedeniyle bozulabilmektedir. Uygun sıcaklık, süre ve nem denetimi ile yapıda herhangi bir kayıp ve bozulma gerçekleşmeden koruma sağlanması gerekmektedir. Yemekler pişirme işlemi ardından da tüketilmeyecek ise hemen soğutulup depolanmalıdır. Bu noktada çapraz kontaminasyonun önlenmesi, gıdanın yapısal özellikleri bozulmaması için ortamın sıcaklık ve nem düzeyi düzenli olarak takip ve kontrol edilmesi gerekmektedir.

Bakterilerin çiğ et, yıkanmamış sebzeler gibi çiğ gıdalardan, pişmiş et, peynir, salatalar gibi yenmeye hazır, çabuk bozulan gıdalara, kirli eller, temiz olmayan alet-ekipman, fiziki ortam yoluyla geçmesi, çapraz kontaminasyon şeklinde tanımlanmaktadır. Yiyecekler depolanırken çiğ ve pişmiş olanlar birbirinden ayrılması gerekmektedir (Merdol ve ark. 2000).

İşletmede bulunan tüm depolar için ayrı kontrol formları hazırlanarak günlük belirlenen zaman parametrelerinde takip ve kontrollerinin yapılması gerekmektedir.

2.3.3 Hazırlama, Pişirme ve Isıtma

Toplu yemek işletmelerinde hazırlık ve pişirme süreçleri üretim aşamalarıdır. Bu aşamalarda çiğ hammaddeden yarı mamul, mamul veya insana, insandan gıdaya (ham veya işlenmiş mamule) çapraz bulaşmalar söz konusu olmaktadır. Bu nedenle dikkat edilmesi gereken süreç, üretim sürecidir (Gökdemir, 2003).

Hazırlık, pişirme ve ısıtma aşamalarında gıdalar, kesme, doğrama, dilimleme, karıştırma, süsleme, porsiyonlama gibi pek çok değişik işlemde geçen hammaddeden, alet-ekipmandan, fiziki koşullardan (çalışma ortamı), personelden kaynaklı kontaminasyonlar mümkündür. Hazırlanan yemeklerin pişirilmesindeki parametreler olan uygulanan sıcaklık ve süre bağlantısı sayesinde bulunan patojenlerin inaktivasyonu gerçekleşmektedir. Pişirme süresince besinin iç sıcaklığının 74°C ve üzerine ulaşması bakterilerin inaktivasyonuna neden olacağından gıdanın güvenliğini sağlar (Ciğerim ve Beyhan, 2002). Bunun nedeni; *Salmonella spp.* 'nin optimum üreme sıcaklığı 35-37°C, *Staphylococcus aureus* 'un optimum üreme sıcaklığı 35-37°C, *Clostridium perfringens* 'un optimum üreme sıcaklığı 43-45°C, *Bacillus cereus* 'un optimum gelişme gösterdiği sıcaklık 28-35 °C, *Escherichia coli 0157:H7* 'nin optimum gelişme sıcaklığı ise 37 °C'dir (Ünlütürk, 1999). Bu patojenler gıdalarda hastalık etmenidir ve hazırlanan yemekler iç sıcaklığının 80°C 'ye ulaşması bakteriyel açıdan gıdayı güvenli hale getirmektedir. Merkez sıcaklığı 80°C'ye ulaştıktan sonra hemen tüketilmeyecek ise uygun sıcaklığa kadar (60°C) soğutulmalı ve saklanmalıdır. Yiyecekleri tekrar ısıtma işleminde merkez sıcaklık 70-80 °C olana dek ısıtılması gerekmektedir (Ciğerim ve Beyhan, 2002).

2.3.4 Servis

Pişmiş yemeklerin servis evresi, gıda güvenliğinin son aşamasıdır. Bu noktada özellikle servisi yapacak kişinin kişisel hijyeni yani personel hijyeni önem taşımaktadır. Potansiyel bulaşı kaynağı insan vücudu olduğu için servis personelleri için eğitimler sürekli ve sık sık tekrarlanmalıdır. Personelden bulaşı; saç, göz, ağız, boğaz, burun, tırnak, el gibi uzuvlardan olmaktadır.

Gıda zehirlenmesinde en etkin faktör yetersiz el hijyeninden kaynaklanmaktadır. Yemek hazırlık ya da servis aşamasında personel kişisel

hijyenine özen göstermediği takdirde kontamine ellerle gıdaların ve servis malzemesinin kirletilmesine neden olmaktadır. Ellerle birlikte saç, ağız, burun, mendil, tuvalet kapısı ve para gibi pek çok bulaşma kaynağı mevcutken, ellerdeki yara, sivilce ve çıbanlar da direkt bulaşma kaynaklarıdır (Uysal, 1994). Ayrıca ağız ve burun salgıları ve dışkı ile de direk temas eden gıdalar zehirlenmeye neden olabilmektedir. Bu nedenle, personelin gıda işyerlerinde çalışmaya başlamadan önce, çalışma esnasında ve çalışma bitiminde ellerini iyice temizledikten sonra eldiven kullanması personel hijyeni açısından önemlidir (Sönmez, 2006). Yapılan araştırmalar gıda işletmesinde çalışanların %60'ının ellerini doğru şekilde yıkamadığını ve gıdalar aracılığı ile ortaya çıkan hastalıkların %25-40'ının gıda işleme veya gıda servisinde çalışan kişilerden meydana gelen bulaşmalardan kaynaklandığını ortaya koymuştur. Genel olarak insanların %30-50'si, burun florasında *Staphylococcus* cinsi bakterileri taşımakta ve aksırma, hapşurma, öksürme gibi durumlarda hem etrafa hem de gıdalara bulaşarak salgın hastalıklara neden olmaktadır (Ünlütürk ve Turantaş, 2003).

Bütün yemeklerin pişirme aşamasında merkez sıcaklığının 80°C'ye ulaşması, yeniden ısıtılan yemeklerin merkez sıcaklığının en az 75°C olması ve servis için sıcak olarak bekletilen yemeklerin sıcaklık derecelerinin 60°C'nin altına düşmemesinin sağlanması gerekmektedir.

2.3.5 Ambalaj

Üretim teknolojisinde ambalajlama önemli bir yer tutmaktadır. Uygun ambalaj seçimi gıdanın spesifik özelliklerinin ambalajlamayla etkilenebilecek kalite değerlerinin ve ambalaja bağlı olarak oluşan kalite değişimlerinin bilinmesi gereklidir. Ambalajlamayla hazır yemeklerde su ve aroma maddelerinin kaybı ve mikrobiyolojik kontaminasyonun önlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca dışardan istenmeyen kokuların sorbsiyonu engellenmekte, havanın oksijeni ve ışık ile gıdanın teması sınırlanmaktadır. Sadece dış etkenlerden değil ambalaj materyalinden de gıdanın korunması önemli bir diğer noktadır (Treesler, 1984).

2.3.6 Çevresel Faktörler

Yemek üretimi için hammaddelerin hazırlandığı ortamlar, kullanılan ekipmanlar veya mamul ve yarı mamullerin işlendiği alanlar (ofisler vb. hariç) uygun hijyenik koşulları sağlayacak şekilde tasarlanmış ve kurulmuş olmalıdır. Üretim alanına pencere, kapı ve havalandırmalardan zararlıların (haşere vb.) girmesini engelleyecek önlemler alınmış olmalıdır. Ayrıca bu bölgelerden üretim ve hazırlık alanlarına toz, koku ve duman girmemesi için filtreler yerleştirilmelidir (TESK, 2017). Güvenli gıda üretimini işletmenin kurulumunda kullanılan yapı malzemeleri de etkilemektedir. Üretim alanının tasarımı, yerleşimi ve malzeme temini gıdanın işleme aşamasında mamulün kalitesini etkilememelidir. Yasal mevzuata uygunluğu açısından Gıda Hijyen Yönetmeliği, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın ilgili sektörlerle yönelik yayımlanmış olan 'Hijyen Esasları ve İyi Uygulama Kılavuzu'nda belirtilen koşullar başta olmak üzere, genel ve özel hijyen için gerekli tüm koşullar sağlanmalıdır (Anonim, 2010; Anonim, 2011b).

Mutfakta bulunan bıçak, kesme tahtası, kepçe, tencere, ocak gibi alanların yeterli düzeyde temizlenmemesiyle hammadde ve mamül patojenlerle kontamine olabilmektedir. Bu nedenle besin hijyeninin sağlanmasında araç-gereç ve çalışma yüzeylerinin etkin şekilde temizliğinin yapılması gerekmektedir (Demirci, 2005). Örneğin; ortam havasının değişmemesi ya da kirli havanın sürekli içeride devir daim olması durumu da bir kontaminasyondur. Bu nedenle çalışma ortamında da alınması gereken önlemler vardır. Filtreli havalandırma sistemleri ile hava sirküle olmalı, filtresi sayesinde haşere girişi engellenmelidir. Tavanlar 6 ayda bir kazınarak boyanmadığı takdirde kabaran boyalar yemeklere dökülerek kontaminasyona neden olacaktır. İşletmelerin tuvaletleri, lavaboları talimatlara uygun şekilde yıkanıp günlük temizlik formlarına işlenmesi gerekmektedir. Üretim sahasına giriş-çıkışlarda dezenfektan havuzları konmalı ve düzenli olarak yenilenerek kontrol edilmelidir. İşletmedeki tüm kontrol formları ayrı ayrı işlenmeli, yapılan denetimlerde bakanlık denetim ekibine gösterilmelidir. Denetimler T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yapılmaktadır.

2.4 Türkiye’de ve Dünya’da Gıda Kaynaklı Sağlık Sorunları

Topluma yemek hizmeti veren kuruluşların ürettikleri yemekleri belirli planlar ve skalalar çerçevesinde üretilmeli, yeterli, dengeli ve sağlıklı olmalıdır. Hazırlanan yemekler müşterilere zamanında sunarak memnuniyetlerini sağlamalıdır. Sektör, doğrudan insan sağlığına yönelik çalıştığından hizmeti veren işletmelerin üretimde temizlik konusunda hassasiyeti, hijyen faktörünü önemsemelerini gerekli kılmaktadır. Üretim aşamalarında oluşabilecek tüm sorunlar (aksaklık, dikkatsizlik vb.) sonu ölümle bitebilecek gıda zehirlenmelerine yol açabilir. Gıda mühendisi, gıda teknikeri, diyetisyen, beslenme uzmanı, aşçıbaşı, aşçı, bulaşıkçı, servis elemanı gibi birçok meslek grubunu istihdam eden işletmelerin hiçbir sorunu göz ardı etmeden çözümlemesi ve olumsuz unsurların ortaya çıkmaması için gerekli önlemleri alması gerekmektedir (Sevinç-Eröztürk, 2010; Kaya, 2015).

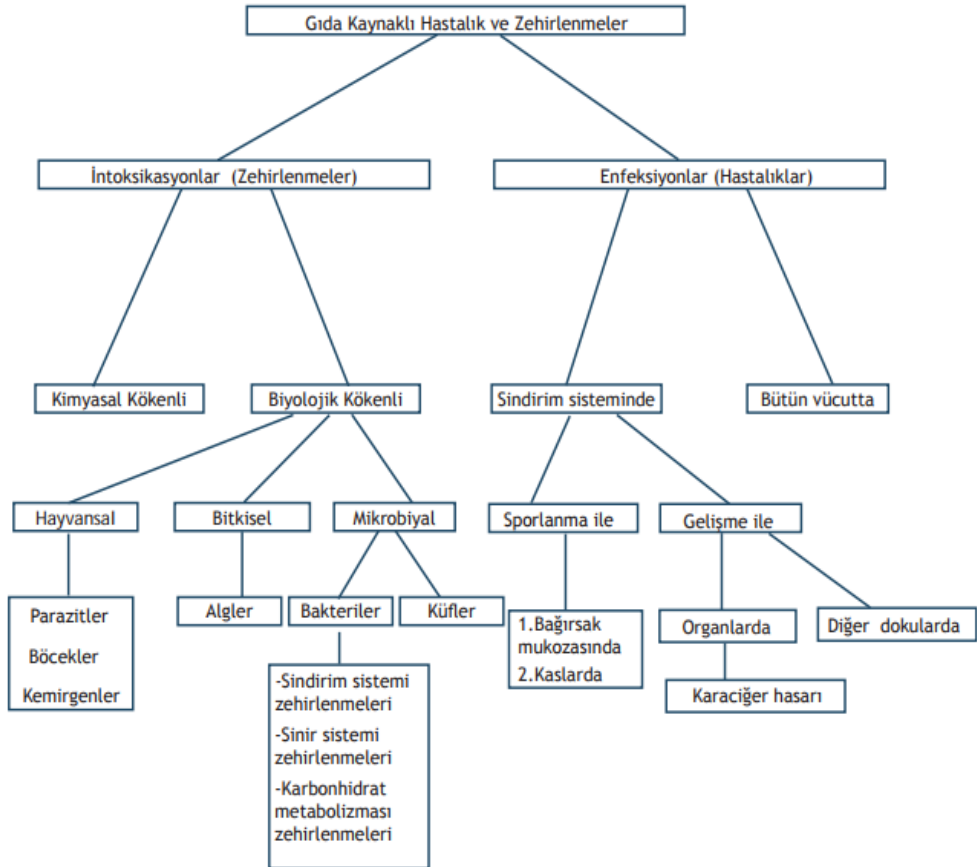
Topluma hizmet veren işletmelerin yemek üretim sürecinde bulunan riskler nedeniyle gıda güvenliğine önem vermeleri gerekmektedir. Gıda güvenliği; gıdaların satın alma, depolama, işleme, üretim, satış ve hizmet sürecinde oluşabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik her türlü zararlı etmenlerin ortadan kaldırılması ve gıdaların tüketici sağlığına zarar vermeyeceğinin garanti altına alınması amacıyla oluşturulan tedbirler bütünüdür (Ifeadike ve ark., 2014). Gıda güvenliği, gıda zincirinin tüm aşamalarında hijyenik koşulların eksiksiz bir şekilde uygulanması ile sağlanmaktadır (Uludağ ve Pelin, 2010; Ünlüönen ve Cömert, 2013). Bu durumu olumsuz etkileyen tüm tehlikeler; biyolojik, kimyasal ve fiziksel bulaşmalar ile üretim esnasındaki çeşitli hatalı uygulamalardan kaynaklanmaktadır (Yaralı, 2014).

Gıda kaynaklı mikrobiyolojik hastalıklar enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar olarak 2 gruba ayrılır (Halkman, 2013). Günümüzde bu hastalıklara neden olan 27 temel patojen mevcuttur. Bu bakterilerden en önemlileri; *B.cereus*, *Campylobacter*, *Clostridium türleri*, *E.coli O157:H7*, *Salmonella*, *S.aureus*, ve *L.monocytogenes*’tir (Doyuk, 2010).

Gıda kaynaklı enfeksiyonlar, kontamine gıdanın vücuda alınarak sindirilmesi sonucu bakterinin bağırsaklara ulaşması ve gelişme sonucu oluşmaktadır. Enfeksiyonlarda bakteri bağırsak florasında geliştiği için salgın hastalıklara

neden olabilmektedir. Hastalık etmeni patojenlerden enfeksiyon etmeni olan özellikle 4 bakteri önem taşımaktadır; *Campylobacter jejuni*, *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes* ve *E. coli O157:H7* serotipi. Bu 4 patojen, gıda kaynaklı enfeksiyonlar nedeniyle en fazla sayıda hastalanmaya ve ölüme neden olanlar bakteridir.

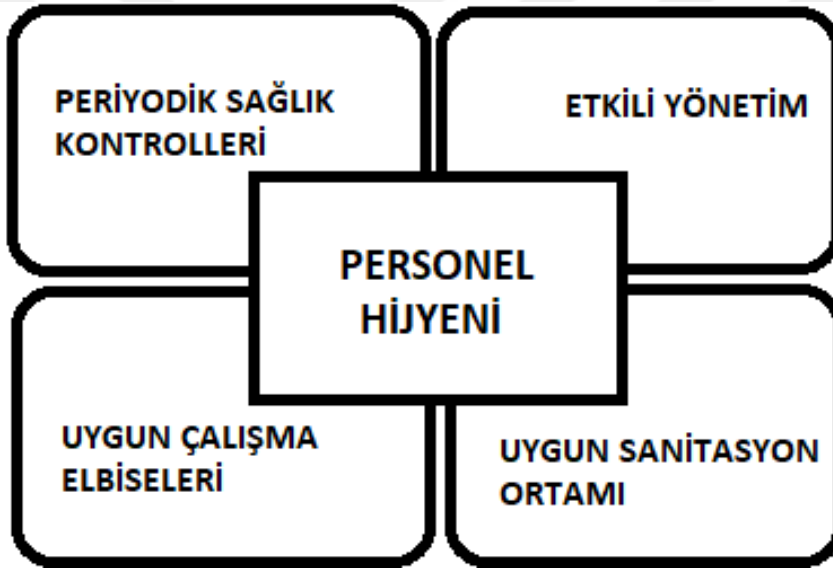
Gıda kaynaklı intoksikasyonlar ise; gıda üzerinde gelişerek toksin salgılayan mikroorganizma, gıda vasıtasıyla vücuda alınır ve sindirim sonucunda bağırsaklara ulaşmaktadır. Bakterinin parçalanmasıyla bünyesinde bulunan endotoksinlerin açığa çıkar ve zehirlenme bu şekilde gerçekleşmektedir. Neticede gelişmiş olan bakterinin kendi bünyesinde toksini ürettikten sonra canlı kalmasının ya da ölmesinin önemi yoktur. Gıda zehirlenmesine bakteride bulunan endotoksinlerin açığa çıkması neden olduğu için salgın söz konusu değildir. *Staphylococcus aureus* ve *Clostridium botulinum* ile mikotoksinler (aflatoksin, okratoksin, rubratoksin vb.), intoksikasyon tip hastalık etmenleridir. *Bacillus cereus*, her iki tip hastalığa da neden olabilmektedir (Halkman, 2013).



Şekil 2.1: Gıda Kaynaklı Hastalıklar Sınıflandırması

Gıda kaynaklı hastalıkların yaşanmasında en fazla etkisi bulunan durumlardan birisi; gıda personelinin kişisel hijyene ilişkin bilgi ve uygulama eksikliğidir (Assefa ve ark., 2015; Nigusse ve Abera, 2012). Dolayısıyla gıda güvenliği, gıda zincirinde görev alan her personelin gerekli eğitimlerden geçirilerek personelin üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmesiyle sağlanabilmektedir (Martins ve ark., 2012/185).

Nitekim gıda kaynaklı hastalıkların risk faktörleriyle ilgili verilerde, bu hastalıklara yol açan etkenlerin çoğunlukla uygunsuz pişirme/hazırlama ve hatalı sıcaklık kontrolü gibi gıdaların işleme sürecindeki yanlış bilgi ve uygulamalardan kaynaklandığını ortaya koymaktadır (Bamidele ve ark., 2015; Herzman ve Barrash, 2007; Osaili ark., 2013; Sani ve Siow, 2014).

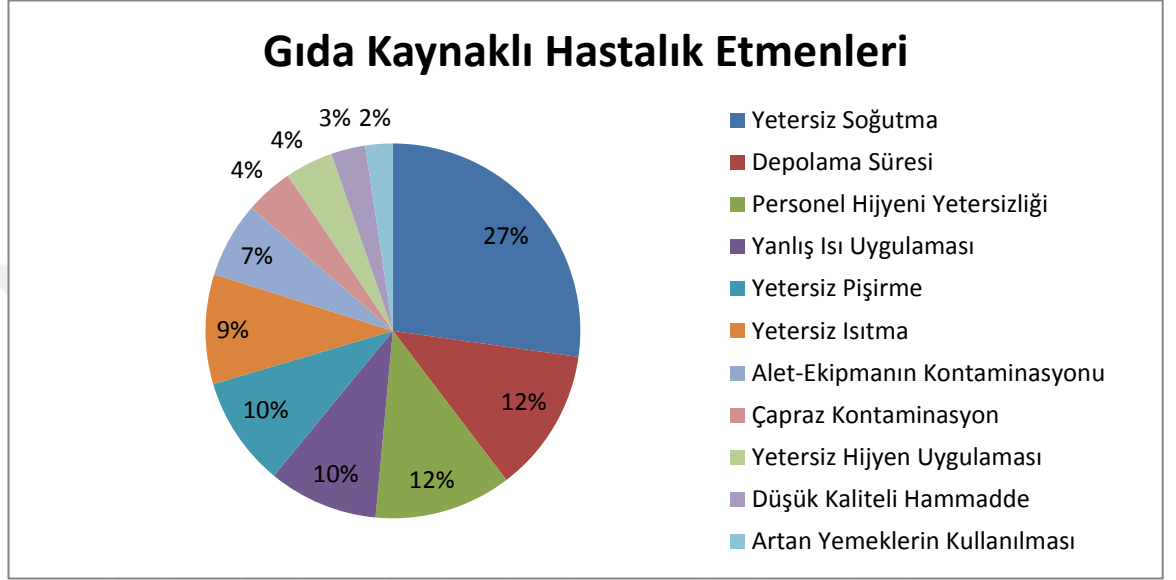


Şekil 2.2: Personel Hijyeni

Yemek üretim sürecinde çeşitli kaynaklardan bulaşan mikroorganizmalar tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen işlemler zincirinde, uygun koşullarda hızla çoğalarak fiziksel ve tekstürel kalitenin bozulmasına, ekonomik kayıplara ve gıda kaynaklı hastalıkların yaşanmasına sebep olabilmektedir (Fidan ve Aġaoġlu, 2004/107).

Toplu beslenme sistemlerinde gıda kaynaklı hastalık vakalarına neden olan pek çok faktör vardır. Yapılan araştırmalara göre hastalıkların yaygın sebepleri, hemen tüketilmeyecek olan yemeklerin uygun sıcaklıklarda soġutulmaması (%46), gıdaların işleme sresinin uzun olması (%21), personelin hijyen bilgisi konusundaki yetersizliġi (%20), ürüne uygun ısıl işlem uygulanmaması (%16),

gerekli pişirme sıcaklığına ulaşılmaması (%16), tüketime hazırlanırken yeterli sıcaklıklarda ısıtılmaması (%16), kontamine malzeme kullanımı (%11), çapraz kontaminasyon (%7), alet-ekipman temizliğinin yetersizliği (%7), düşük kaliteli yiyecek malzemelerinin kullanılması (%5) ve artan yemeklerin tekrar tekrar kullanımı (%4) şeklinde sayılabilmektedir. Bu değerleri Şekil 2.3.'te verilmiştir (Baş, 2004).



Şekil 2.3: Gıda Kaynaklı Hastalık Etmenleri

Risk grubu olarak tanımlanan çocuklar, yaşlılar, hamileler ve hastalar (özellikle immün sistemi zayıf olan hastalar) gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklardan daha fazla etkilenirler. 2011 yılının Mayıs ayında Almanya'da görülen Enterohemorajik *E. coli* (EHEC) O104:H4 serotipi salgını, risk grubu kavramına bir grubu daha eklemiştir. FDA, hamile olduğunun farkında olmayan kadınları en yüksek risk grubu içinde göstermiştir. Dünya üzerinde salgın hastalıkların çıkış ya da yayılış yerleri anaokulu, kreşler, hastaneler ve yaşlı bakım evleri gibi kalabalık ortamlardır (Halkman, 2013).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Gıda Güvenliği Uzman Komitesi ve Gıda Tarım Örgütü (FAO)'ne göre dünyadaki en sık görülen sağlık sorunu, kontamine olmuş gıda maddelerinin tüketimi sonucunda oluşan gıda kaynaklı hastalıklardır. Bu sağlık sorunları sadece kontamine olmuş gıda maddelerinden değildir. Gıdanın işlendiği üretim alanının koşulları, üretici ve tüketicilerin hijyen konusundaki bilgi düzeylerinin yetersizliği akabinde olumsuz tutum ve davranışları, salgın hastalıkların taşıyıcılarının varlığı, zoonotik hastalıklar gibi

çeşitli kaynaklara bağlı olabilmektedir. Avrupada yapılan çalışmalarda gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü yerler sırasıyla; evler (% 42) ilk sırada yer alırken restoran, motel ve barlar (% 19) takip etmektedir. Hastaneler için bu oran (% 3) (Anonymous, 2002) olarak rapor edilmiş olsa da günümüzde hastanelerde hastalık oranları daha yüksektir ve giderek artmaktadır.

İngiltere ve Galler gibi gelişmiş ülkelerde 80'lerin başlarında gıda zehirlenmesi vakalarının sayısı 15.000'lerde iken bu değerin 1996 yılında 60.000 gibi bir seviyeye ulaştığını göstermektedir (Wheeler ve ark., 1999). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1996 yılında yapılan bir araştırmaya göre bu artışın sebepleri arasında; değişen hayat tarzının etkisi ile artan küresel ticaret ve seyahatler ile modern çalışma hayatında kadınların sayısındaki artışın geldiği belirtilmiştir. Yine modern toplumlarda bireysel yaşam tarzının yaygınlaşması ve bu bireysel yaşam tarzında tüketicilerin daha fazla zaman kazanma adına gıda işleme ve hazırlamaya yeterli süre harcamak istememeleri de bu sebeplere eklenebilir (Collins, 1997).

Günümüzde gıda kaynaklarının tükenmesi nedeniyle kaynakların tedariği belirli merkezlerden sağlanmakta bu durum ise salgın hastalıkların riskini ve oranını arttırmaktadır. Kaynaklar küreselleştikçe bu merkezlerden tedarik eden hammaddeler diğer bölgelerinde patojenlere maruz kalmasına neden olmaktadır. FoodNet sitesi 2005 yılında 205 gıda kaynaklı hastalık salgını rapor etmiştir (Doyuk, 2010). Detaylandırmak gerekirse; ABD'de her yıl 325 bin kişinin hastanede tedavi görmesini gerektirecek düzeyde enfekte olduğu ve bu kişilerden yaklaşık 5000'i ölüm ile sonuçlanan yaklaşık 76 milyon hastalık olgusunun olduğu tahmin edilmektedir. İngiltere'de ise sadece 2000 yılında 1.3 milyondan fazla kişinin gıda kaynaklı intestinal enfeksiyon sebebiyle kayda geçtiği bildirilmiştir. Ülkemizde sağlık bakanlığı istatistiklerine göre 2005 yılında 5168 klinik tifo vakası, toplamda 10514 olası tifo vakası bildirilmiş olup morbidite hızı 7.2/100.000, mortalite hızı 0/1.000.000 olarak raporlanmıştır (Doyuk, 2010). Yakın tarihlerde gıda kaynaklı salgınlarda en çok *Salmonella spp.*, *S.aureus* ve *C.perfringens* tespit edilirken, enfeksiyonlara neden olan patojenlerden en önemlileri *Camplobacter*, *Salmonella*, *Clostridium* türleri, *S.aureus*, *E.coli O157:H7*, *B.cereus* ve *L.monocytogenes*'tir. Bununla birlikte bu

patojenler, gıda kaynaklı enfeksiyonların toplam tahmini sayısının sadece %19 undan sorumlu bulunmuştur (Doyuk 2010).

Gelişmekte olan ülkelerde 5 yaşın altındaki çocuklarda, ishal ölüm nedenlerinin başında gelmekte ve her yıl 5-10 milyon çocuk bu nedenle ölmektedir. Bu enfeksiyonlara ise gıda kaynaklı bakteriler (özellikle enterotoksijenik *E.coli*), parazitler ve virüsler neden olmaktadır (Tayfur, 2002).

Amerika Birleşik Devletleri'nde yakın zamanda yapılan araştırmaların sonucunda, her yıl ortalama 5 milyon kişinin gıda kaynaklı hastalıklar nedeniyle yaşamını yitirdiği, son yıllarda gıda kaynaklı hastalıkların azaltılması amacıyla yaklaşık 152 milyar dolar harcadığı (Martins ve ark., 2012:184) ve bu kapsamda ortaya çıkan ekonomik kaybın ise, yılda 4-14 milyar dolar arasında gerçekleştiği tahmin edilmektedir (Kolat, 2008:5). Büyük Britanya'ya bağlı dört ülkeden birisi olan Galler'de gıda kaynaklı hastalıklara ilişkin yılda yaklaşık 1,3 milyon vaka tespit edilmekle birlikte bunların 21.000'inin hastaneye kaldırılma, 500'ünün ise ölümle sonuçlandığı rapor edilmiştir. Avustralya'da ise her yıl ortaya çıkan yaklaşık 5,4 milyon gıda kaynaklı vakanın 15.000'inin hastaneye kaldırılma, 120'sinin ise ölüm vakası olduğu tespit edilmiştir (Rosnani ve ark., 2014:20).

Personel hijyeni ve eğitim uygulamaları, işletmelerdeki demografik dağılım, gıda güvenliği ve hijyeni uygulamaları, işletme planı ve hijyenik koşullar için dizaynı gibi yemek sektörünün alt yapısını oluşturan konular hakkında yapılan literatür taramaları ve sektör yetkilileriyle görüşmeler, alt yapı kapsamındaki mevcut çalışmaların yetersizliğini göstermiştir (Boyacıoğlu, 2003; Bilgin ve Erkan, 2008; Sucu ve ark., 2008; Sezgin ve Özkaya., 2013).

Hazır yemek sektörünün binlerce kişiye aynı anda sağlıklı ve hijyenik şartlarda yemek üretebilmesinin yolu; üretimden tüketime kadar yemek üretim sürecinde belirlenen talimatlar paralelinde, tüm hijyen ve sanitasyon kurallarını sağlamaktan geçmektedir. Bu şartlar, işletmenin kurulum aşamasından yemeğin servis aşamasına kadar geçen süreçte gıdaların mümkün olduğu kadar az bulaşı olacak şekilde üretilmesiyle sağlamaktadır. Üretim ve hazırlık alanlarının tasarlanması, dizaynı ve yapı malzemelerinin seçimi üretim sürecinde hijyen kurallarının sağlanmasında temel basamakları oluşturmaktadır. Çiftlikten

sofraya sürecindeki tüm aşamaları için takip sistemleri oluşturulmalı ve bu sistem gerekli bakanlık birimleri tarafından düzenli olarak denetimleri yapılmalıdır.

Halk sağlığını doğrudan etkileyen mikroorganizmalar için Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde limitler belirlenmiştir. Çiğ et ve et ürünleri için belirlenen limitler Çizelge 2.1.'de, hazır yemekler için belirlenen limitler Çizelge 2.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1: Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyolojik Kriterler (TGK, 2011)

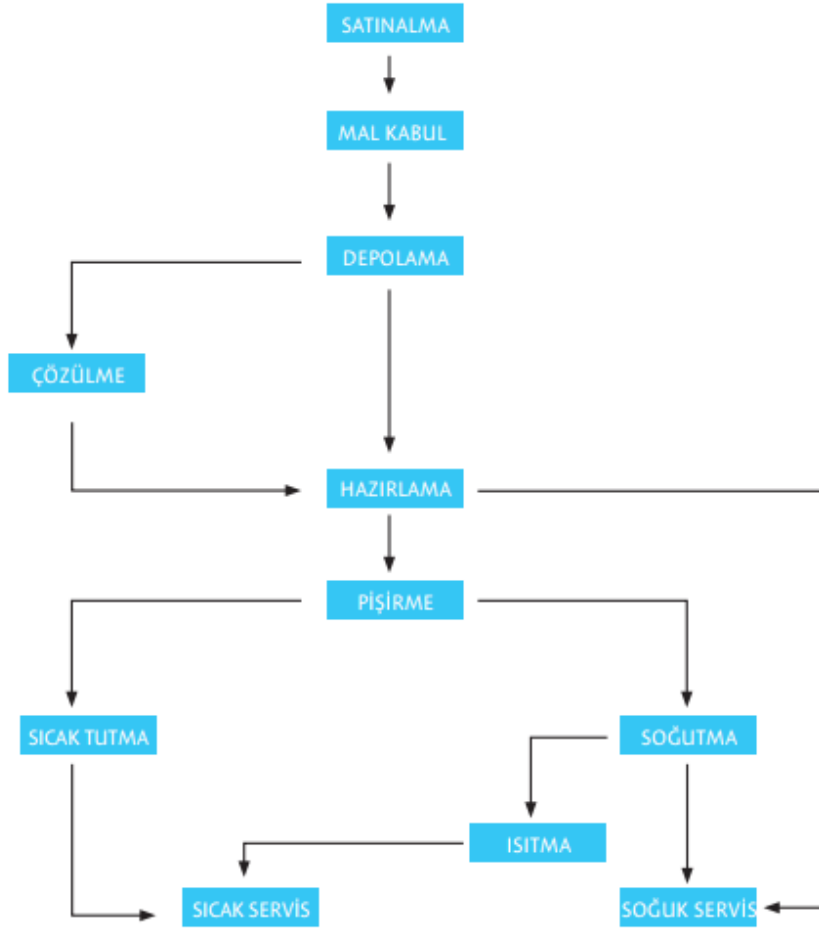
Gıda	Mikroorganizmalar/ Toksinler/ Metabolitler	Numune Alma Planı		Limitler		Referans Metot
		n	c	m	M	
Et ve et ürünleri		n	c	m	M	
Kıyma	<i>Aerobik koloni</i>	5	2	5x10 ⁵	5x10 ⁶	ISO 4833
	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>E. coli O157</i>	5	0	0/25 g-mL		ISO 16654
Çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>E. coli O157</i>	5	0	0/25 g-mL		ISO 16654
Çiğ kanatlı eti ve hazırlanmış kanatlı eti karışımları	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
Mekanik olarak ayrılmış kırmızı et ve mekanik olarak ayrılmış çiğ kanatlı eti	<i>Aerobik koloni</i>	5	0	5x10 ⁵	5x10 ⁶	ISO 4833
	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>E. coli O157</i>	5	0	0/25 g-mL		ISO 16654

Çizelge 2.2: Tüketime Hazır Yemeklerde Mikrobiyolojik Kriterler (TGK, 2011)

Gıda	Mikroorganizmalar/ Toksinler/ Metabolitler	Numune Alma Planı		Limitler		Referans Metot
		n	c	m	M	
Hazır Yemekler		n	c	m	M	
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü et ve sebze yemeği vb.	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>E. coli O157</i>	5	0	0/25 g-mL		ISO 16654
	<i>B. cereus</i>	5	2	1x10 ²	1x10 ³	EN/ISO 7932
Tüketime hazır (pişirilmiş) her türlü unlu mamul (makarna, her türlü börek, lahmacun, pide, pizza, mantı vb.)	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>E. coli O157</i>	5	0	0/25 g-mL		ISO 16654
	<i>B. cereus</i>	5	2	1x10 ²	1x10 ³	EN/ISO 7932

2.5 Yemek Üretiminde Hazırlık Esasları ve Gerekli Belgeler

Hazırlama aşamasında en önemli etmenler hammadde kalitesi ve uygulanan ön işlemler ile yemek kompozisyonudur. Pişirme işlemlerinde ürünün tekdüze olarak pişirilmesi önemlidir. Ancak tekdüze pişirme ürün çeşidine, katı maddelerin boyutuna ve sıcaklık dağılımına bağlı olarak değişmektedir. Özellikle ortam parametrelerine bağlı olarak oluşan ürünlerdeki sıcaklık dağılımı, ürünün istenildiği bir şekilde pişirilebilmesi için önem taşımaktadır (Paulus, 1982). Toplu yemek işletmelerinde akış şeması Şekil 1’de verilmiştir.



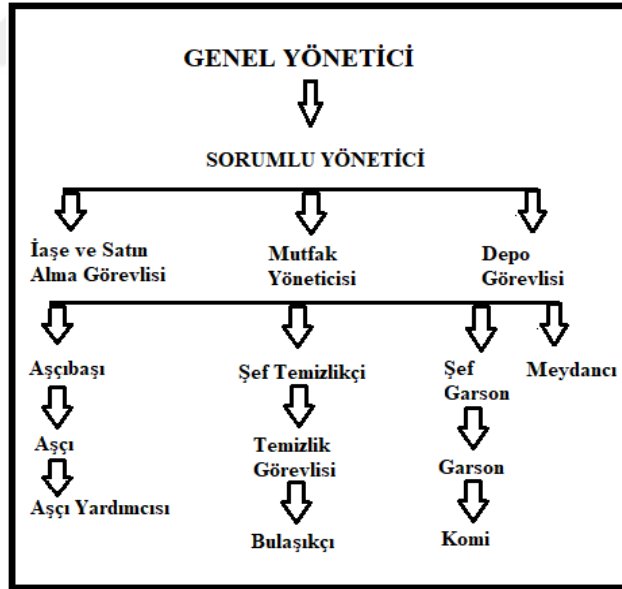
Şekil 2.4: Yemek Üretiminin Akış Şeması

Kaliteli bir ürün oluşturmak için kaliteli hammadde kullanılmalıdır. Bu nedenle hazırlık aşamalarında ürünlerin temiz, güvenilir ve sağlıklı olması ayrıca ilk giren ilk çıkar sistemi uygulanmalıdır. Çiğ meyve ve sebzeler pestisit kalıntılarında arındırılmalıdır. Hazırlama işlemi yapan personellere gerekli hijyen eğitimleri sık sık verilmeli, takipleri ve kontrolleri belgelendirmelidir.

Toplu yemek üretimi yapan her işletmenin bünyesinde çalıştırdığı toplam personel sayısı on kişiden fazla ise “İstihdamı Zorunlu Personel” çalıştırmaya zorunludur (TGK, 2011/10). Bu personel işletmenin Sorumlu Yöneticisi olarak mutfak talimatlarının disiplinli şekilde uygulanması, takibi, kontrolü ve raporlanması konularında görevlidir. Sürecin sorunsuz işlemesi için tüm personelin görev ve sorumlulukları hakkında bilgilendirmenin yanı sıra hijyen ve sanitasyon eğitimlerinin verilmesi ve eğitimlerin sürekliliğinin sağlanmasından da sorumludur. Üretim her aşaması riske açık olması nedeniyle yönetici kendi uzman ekibini oluşturarak kendisinin liderliğinde,

işletmenin kendine özgü iş akışına kalite kontrol sistemi paralelinde gıda güvenilirliği şartları sağlanmalıdır. Tabldot yemek üretiminde, yemekler tüketime sunulmadan önce taşıma, depolama, hazırlama, pişirme, soğutma gibi aşamalarda insan sağlığını tehlikeye sokabilecek fiziksel, kimyasal veya mikrobiyolojik tehlikeleri kontrol etmek ve izlenebilirliğini sağlamada Sorumlu Yönetici büyük rol oynamaktadır (Akçadağ ve Yıldırım, 2004).

Güvenilir gıda üretimi ve servisi, hijyenik kalitenin en temel göstergesidir (TGK, 2008). Gıda güvenliğinin sağlanması “gıdaların hazırlama, işleme, depolama ve servisi sırasında gerekli kurallara uyularak önlemlerin alınması” olarak tanımlanmaktadır (GTHB, 2004). Tüketime sunulan gıdalarda oluşabilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik her türlü zararlının bertaraf edilmesi için alınacak önlemlerin tümü şeklinde de tanımlanmaktadır (Buzbaş, 2010). Gıda üretimi yapan ve bu hizmeti veren işletmelerin kullandığı en temel yaklaşım, Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi (HACCP) ve HACCP tabanlı ISO 22000:2005 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri standartlarıdır (Sipahi ve ark., 2013).



Şekil 2.5: HACCP Ekibi

Kaliteli ve güvenilir besin üretiminin sağlanması konusunda gösterilen çabalar sonucunda HACCP (Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri) adındaki bu yeni sistem, geliştirilmiş ve gelişmiş ülkelerde kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistem, ortaya çıkan sorunların giderilmesini değil önlenmesini hedeflemektedir. HACCP besin güvenliğinin sağlanması için şu an bilinen en etkin yöntemdir ve

besin sektöründe her alanda rahatlıkla uygulanabilmektedir. Bir toplu beslenme yapılan kuruluştta Şekil 4 'de belirtilen ekip; hijyen/HACCP sisteminin oluşturulmasında bu işbirliğinin sağlanmasından sorumludur.

Toplu beslenme sistemlerinde başarıya ulaşabilmek için HACCP sisteminin yanı sıra hizmetin ve kurumların özelliklerine göre Uluslararası Standartların Organizasyonu (ISO) çalışmaları da devreye girer. Bu çalışmalar çerçevesinde ürünlerin; duyuşal, mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal özelliklerini halk sağlığı ve güvenliği açısından durumlarının, yasal kurallara uygunluğunun kontrolü gereklidir (Beyhan ve ark., 2001).

Yemek üretimi yapmak amacıyla açılan işletmeler, üretim izin belgesini Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan almak zorundadır. Ayrıca üretimde kullandıkları mamul ve yarı mamullerin Türk Gıda Kodeksi' ne uygun olması gerekmektedir.

Toplu yemek işletmeleri, ISO 9001 Kalite Yönetim Belgesi, ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi, ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi belgelerini bulundurabilmektedir. Yasal bir zorunluluğu olmayan bu belgeyi bulduran firmalar daha verimli, güvenli, sağlıklı ve sistematik şekilde gıda üretim yaparak tüketicinin güvenini kazanıp sektörde saygınlık kazanabilmektedir (Anonim, 2010). Sonuçta topluma hizmet etmek ve kapasitesini arttırmak isteyen her işletme öncelikli olarak müşterinin sağlığını gözeterek güvenini kazanmalıdır (GTHB, 2004). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bu konuda işletmelerden kritik kontrol noktalarını belirlendiği ve alınacak önlemleri içeren kalıcı bir sistem kurup uygulamalarını zorunlu kılmaktadır (TGK, 2011/22).

Hazır yemek, tabldot yemek ve meze üreten işyerleri, bağlı oldukları İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüklerine (GTHB) İşletme Kayıt Belgesi başvuru ve beyannamesi ile başvurarak, "Depo, gıda satış ve diğer perakende faaliyet gösteren işletmeler" olarak kayıt altına alınmaktadır (Anonim, 2010). Üreticiler, GTHB denetimlerinde, esas olarak 5996 sayılı Gıda Kanunu kapsamında Gıda Hijyeni Yönetmeliği gereklilikleri, İyi Hijyen Uygulamaları Kılavuzu'nda belirlenen genel ve özel hijyen koşulları, Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen

Yönetmeliği başta olmak üzere ilgili tüm yönetmelik ve tebliğlere dayanarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2010).

2.6 *Eschericia coli O157:H7, Bacillus cereus ve Salmonella spp.* Özellikleri ve Yasal Limitleri

2.6.1 *E. coli O157:H7* Genel Özellikleri

1982 yılında kanamalı kolit şeklinde etki yaratan *E. coli O157:H7* izole edilmiş, insanlarda hemorajik kolit (kanlı diyare), hemolitik üremik sendrom (böbrek yetmezliği) ve trombesitonik purpuraya neden olan patojen olarak tanımlanmıştır (Doyle, 1991). Gıda kaynaklı patojenlerden farklı olarak asidik ortamlara eşsiz şekilde toleranslıdır. Bakteri çoğu antibiyotiğe direnç göstermektedir. Ancak ısıl direnci düşük olması nedeniyle hayvansal kaynaklı gıdaların (72 ° C) uygun şekilde ısıtılması *E.coli O157: H7*'nin aktivasyonu için önemli bir kritik kontrol noktasıdır (Anonim, 2008).

Optimum gelişme pH'sı 7.0 olan *E.coli O157:H7*'nin, geliştiği pH aralığı 4.5-9.0 tespit edilmiştir (Tsay ve Ingham, 1997). Bu patojen 7°C ile 50°C gibi geniş bir aralıkta gelişebilirken, optimum üreme sıcaklığı 37°C olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, pH 4.4 ve altındaki olan asidik gıdalarda, 0.95 ve altındaki su aktivitesi değerlerinde ve orta derecedeki tuzda (% 6.5 NaCl) canlılığını sürdürebilmektedir (Guraya ve ark., 1998). Kanlı agar, nutrient agar ve *Enterobacteriaceae* türleri için diferensiyel ve selektif olan besiyerlerinde (MacConkey, EMB vs.) 37 °C 'de 24 saat içinde gözle görülebilir S tipi koloniler oluştururlar. Nutrient agarda 37 °C 'de 24 saatte bulanıklık yaparak ürerler.

E. coli O157:H7 için enfeksiyöz doz 10-100 hücre olarak tahmin edilmektedir. Bu serotipinin oldukça dayanıklı olduğu, dışkı üzerinde 50 gün, toprakta 130 gün canlı kalabildiği gibi enfektivitesini korumaktadır (Parma ve ark., 2000). *E. coli O157:H7*, CT - SMAC agar üzerinde tipik koloniler, şeffaf, açık sarımsı – kahverengi görünüşlü renksiz ve yaklaşık olarak 1 mm çaplıdır (ISO 16654, 2001).

2.6.2 Tüketime Hazır Yemeklerde *E. coli O157:H7*'nin Varlığı ve Önemi

E. coli O157:H7 insan ve hayvanların bağırsak sistemlerinin doğal florasında bulunmakta, dışkılarda % 0-10 izole edilebilmektedir. Genç hayvanlarda bu oran artmaktadır. Dünyada sığır sürüleri üzerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda sürülerin, dışkılarıyla *E. coli O157:H7*'yi yaydığı tespiti yapılmıştır (Mechie ve ark., 1998). Meyve, sebze ve hayvansal kökenli gıdaların patojen bakteriyle kontamine olması sonucunda salgın hastalıklar ortaya çıkmaktadır (McClure, 2000). Birçok ülkede fekal yollarla kirlenen içme ve kullanma sularının çok sayıda enfeksiyona neden olduğu bildirilmiştir (Jones ve Roworth, 1996). Olası kaynaklar, bulaşmış yemler veya su, sürülerdeki kolonize hayvanlar, bulaşmış vahşi yaşam ve insanlar veya kontamine olmuş tesisler ile dışkılarla temas eden ekipman yüzeylerini içerir. *E.coli O157: H7* ile ilişkili hastalıklarda çeşitli gıdalar etkilense de, salgınların çoğu sığır kökenli çiğ veya az pişmiş gıdaların tüketimi ile ilişkilendirilmiştir. Enfeksiyonlar, sebze, elma şarabı, kantaron, mayonez içeren salata sosu ve salam da dahil olmak üzere diğer gıdaları yeme ile bağdaştırılırken, insan veya sığır dışkıları içeren malzemelerin gıdalarla teması sonucunda çapraz bulaşma olasılığı yüksektir. Kişiler arası iletim (% 13.2) ve sudan kaynaklı (% 4.4) salgınlar belgelenmiştir. Besin zincirindeki bulaşma mekanizması tam olarak anlaşılammıştır, ancak etin kesimdeki bağırsak içeriklerinden kirlenmesi muhtemelen önemli bir faktördür (Anonim, 2008).

E.coli O157: H7 enfeksiyonları, insanlarda bir dizi hastalıkla ilişkilidir. Semptomların meydana geldiği yerde, kuluçka süresi 2 ila 10 gün arasında ve çoğu vakada 3 gün içinde ortaya çıkmaktadır. Klinik hastalıkları: diyare, ateş, karın ağrısı, kusma, büyük bağırsak iltihaplanndan şiddetli kanla kaplı hemorajik kolit, hemolitik üremik sendrom (HUS), anemi, akut böbrek yetmezliği ve ateş ile birlikte görülebilen düşük trombosit sayısı kombinasyonu şeklinde sıralanabilir. Ayrıca Trombotik trombositopenik purpura (TTP)ya neden olur. TTP; çeşitli organlarda trombositlerin bir araya toplanması sonucu ateş ve merkezi sinir sistemi tutulumu ile karakterizedir (Anonim, 2008).

İnsanlarda patojenik *E. coli* türleri üriner sistem enfeksiyonları, sepsis, meningitis, diare ve enteritise neden olmaktadır (Nataro ve Kaper, 1998). *E.*

coli O157:H7 serotipi ise pek çok ölümcül hastalığa sebep olur (Halkman ve ark., 2001, Nataro ve Kaper, 1998, Paton ve Paton, 1998).

Personelin kişisel hijyen kurallarını uygulamaması, kontamine olmuş alet-ekipman, iyi temizlenmemiş kontamine meyve-sebzelerden yemeklere rahatlıkla bulaşabilen bu patojen bakteri, yeterli ısıl görmemiş yemekler vasıtasıyla insanlara bulaşarak, özellikle risk grubunda bulunan kişilerde (immün hastaları, çocuklar, yaşlılar, hamileler) ölümcül etki yapabilmektedir (Dursun, 2008).

2.6.3 *Salmonella spp.*'nin Genel Özellikleri

Salmonella spp.; *Enterobacteriaceae* ailesi içerisinde bulunan, spor oluşturmeyen, kamçılı, katalaz pozitif, oksidaz negatif, kısa, küçük çubuk şeklinde olan aerob ya da fakültatif anaerobik bir mikroorganizmadır (Heshmati, 2013; Kurul, 2014; Şahin ve Başoğlu, 2011). Gelişme gösterdikleri optimum sıcaklık 37°C olmakla birlikte minimum sıcaklık 6°C'dir. 10-50°C dışındaki sıcaklıklarda gelişim göstermemekte, inhibe olmaktadır. pH 4-8 arasında ve su aktivitesinin 0,93'nin üzerinde olduğu koşullarda üreyebilmektedir (Telli, 2006; Türk, 2012).

İnsanlara; kabuklu deniz hayvanları, kümes hayvanları, kıyma ve kontamine su, yumurta, az pişmiş süt ve süt ürünleri ve hayvan atıkları ve dışkıları ile kontamine olmuş lahana, marul gibi ürünlerin yeterince yıkanmadan tüketilmesi yoluyla bulaşabilir (Özen ve Celiloğlu, 2007). Ayrıca çiğ et, çiğ kanatlı eti, fabrika yüzeyleri ve mutfak yüzeyleri bu mikroorganizmaların en fazla bulunduğu ortamlardır (FDA, 2013). *Salmonella* türleri genellikle hayvansal kaynaklı ürünlerde bulunmaktadır (Özkaya 2000). Çoğunlukla hayvanların gastrointestinal sistemlerinde yer etmiş olan *Salmonella* türleri kanatlı, sığır, koyun, keçi, domuz dışında kedi, köpek gibi evcil hayvanların bağırsağında da bulunabilmektedir (Kurul, 2014).

2.6.4 Tüketime Hazır Yemeklerde *Salmonella spp.*'nin Varlığı ve Önemi

Salmonellozis olguları, birçok ülkede binlerce insanı etkilemekte ve sürekli artış göstermektedir. Özellikle gelişmiş ülkelerde en yaygın zoonozlardan biri olduğu belirtilmektedir (Mutluer, 1991). Salmonellozis, tüm dünyada milyonlarca kişiyi etkileyen sık ve yaygın görülen, belirgin düzeyde mortaliteye yol açan, önemli

bir halk sağlığı sorunudur. Ülkemizde de gıda kaynaklı mikrobiyel hastalıklarda pekçok insanı etkileyen *Salmonella spp.* birinci sıradadır (Pegues ve Miller, 2009).

Gıda enfeksiyonları birincil kontaminasyondan çok gıdaların işlenmesi, paketlenmesi, taşınması, depolanması ve mutfakta hazırlanması süreçlerinde meydana gelen çapraz kontaminasyon ya da soğuk zincirin kırılması etkilemektedir (Tanoğlu ve Gümüşsoy, 2008).

Salmonella türleri hayvanların sindirim sisteminde bulunmakta ve kesim aşamasında iç organların çıkarılmasında ve soğutma sırasında karkasları kontamine edebilmektedir. Pişmiş ve çiğ gıdaların bir arada bulunmasından dolayı çapraz kontaminasyon tehlikesi bulunmaktadır. Isıya duyarlı olarak bilinmekte, uygun ısıl işlem uygulanması sonucunda serotipleri etkisiz hale getirilebilmektedir. *Salmonella* için düzenli aralıklarla tarama yapılmakta olup, patojen suşlar tespit edildiğinde antibiyotikler yardımı ile gerekli önlemler alınabilmektedir (Barbut, 2015).

Enfeksiyon dozu 1 ile 10^9 kob/g-ml olarak değişmektedir. Patojen enterik mikroorganizmalar olup, insanlarda ateş, septisemi ve gastroenterit nedenidir. Asemptomatik gastrointestinal taşıyıcılık, gastroenterit, tifo veya paratifo ve lokal organ enfeksiyonları gibi farklı klinik tablolara sebep olmaktadır (Koneman, 2006). Semptomlar çoğunlukla 5 yaşından küçük çocuklarda 20 haftadan fazla, yetişkinlerde ise 8 haftadan fazla süren bir süre ile dışarı atılmaktadır (İşeri, 2007). Avrupa Birliği'nde 2015 yılında 90.000'in üzerinde Salmonellozis vakası rapor edilmiştir (EFSA, 2015).

2.6.5 *Bacillus Cereus*'un Genel Özellikleri

Toprak kökenli bir bakteri olan *Bacillus cereus*, *Bacillaceae* familyasının *Bacillus* cinsine aittir ve bitki örtüsü üzerinde yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Santral veya subterminal yapıda, elipsoidal sporlara sahip olan bakteri, hareketli ve aerobiktir. Suşlarına göre farklılık göstermekle beraber optimum gelişme gösterdiği sıcaklık 28–35 °C arasında genellikle 30 °C 'dir. Üreyebildiđi sıcaklık suştan suşa değişmekle birlikte 37–48 °C arasındadır. En düşük üreme sıcaklığı ortalama olarak 10–18 °C' dir. Spor formdan çıkarak vejetatif formu geçmesi için optimum ortam sıcaklığı 30 °C, direnç gösterebildiği sıcaklıklar ise

minimum -1 °C, maksimum 59 °C'dir. Gelişimi için pH aralığı 4,9–9,3 olup ideali 7,0'dir. *B. cereus*; lesitinaz, jelatinaz, proteaz ve amilaz aktivitesine sahip olup nitrat redüksiyonu pozitif ve polimiksine dirençlidir. Orta düzeyde tuzlu ortamda (%7,5) birçok suşu üreyebilir. Tahıl anlamına gelen 'Cereal', bakteriyeye *Cereus* adını vermektedir (Sekin ve Karagözlü, 1997).

Bakterinin sporları, çimlenebilmek için epitel hücrelere yapışarak uygun koşulları yakaladığında çimlenerek vejetatif formu gelerek toksin üretebilir. *B. cereus* sporları diğer bütün *Bacillus* türlerine kıyasla daha hidrofobik olması nedeniyle hazırlık ve üretim aşamalarında kullanılan ekipmanlarının yüzeyine yapışabilir, temizlik ve sanitasyon işlemlerine direnç gösterebilmektedir. Bu süreçten geçen gıdanın tüketimi sonucunda gıda kaynaklı hastalıklar meydana gelebilmektedir. Alet- ekipman vasıtasıyla kontaminasyona neden olmakla birlikte bakterilerle kontamine olmuş baharatların yemeklere ilave edilmesiyle mikrobiyal yükü arttırarak yemeklerde bozulmaya hatta zehirlenmeye neden olabilmektedirler (Halkman, 2013).

2.6.6 Toplu Yemek Üretim Sürecinde *Bacillus cereus* 'un Varlığı

Her patojende olduğu gibi *B. cereus* içinde kritik limit vardır ve bu değer 10^6 kob/gr' dir. Bahsedilen değer üzerinde bakteri ile kontamine olduğu takdirde gıda zehirlenmesi gerçekleşebilmektedir (Sağlık Bakanlığı). Özellikle bulaşmanın olduğu gıdalar için uygulanan ısıl işlemler yetersiz kaldığında, pişirildikten sonra hemen tüketilmediği halde gerekli sıcaklıklara hızlı bir şekilde soğutulmadığında veya yemeğin hazırlanması ile tüketimi arasındaki süre uzadığında, canlılığını koruyan ve ısıya dirençli olan sporlar çimlenerek vejetatif forma geçer ve bunun sonucunda mikroorganizma çoğalıp, gıda zehirlenmesine neden olabilir. Zehirlenmenin gerçekleşebilmesi için gıdadaki bakteri sayısı 10^6 - 10^7 kob/g-mL olması gerekmektedir (Pichhardt, 2004).

İki tipte ekzotoksin sentezleme özelliği nedeniyle emetik (kusma ile seyreden tipte) ve diyarejenik (ishal ile seyreden tipte) olmak üzere zehirlenmeye neden sebep olur. Emetik zehirlenme "akut olan kusma tipi " olup daha çok pişmiş pirinç ve pirinçli gıdalardan kaynaklanmaktadır. Diyarejenik zehirlenme "uzun süreli diyare tipi " dir ve tahıllı gıdalar, sebzeler, meyveler, özellikle baharatlar

ve soslar, sebze yemekleri, farklı çorba çeşitleri, et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri bakterinin kaynakları arasında yer almaktadır (Kaleli ve Özkaya, 2000).

Gıda zehirlenmelerinin önlenmesinde, özellikle bu bakteri açısından riskli gıdaların tüketimden hemen önce ve küçük porsiyonlar halinde hazırlanması ve yeterli ısı işlem görmesi önemlidir. Hemen tüketilmeyecek gıdaların ise hızla soğutularak soğukta saklanması ve tekrar ısıtma uygulanacaksa ısıtma işleminin 74 °C'yi geçecek şekilde uygulanması alınabilecek önlemler arasındadır (Jay, 1996).

İki zehirlenme tipinden en seyrek görüleni diyare tipidir ve zehirlenmenin inkübasyon süresi 10-15 saat sonra ortaya çıkarken, genelde 12–13 saattir. Belirtiler genellikle 24 saat sonunda biter. Bu belirtiler; sulu ishal, karın ağrısı ve kramplar şeklinde kendini gösterir. Bu zehirlenme tipi *C. perfringens* gıda zehirlenmesine benzemektedir. Daha sık rastlanılan zehirlenme tipi ise kusma tipidir. Bulantı ve kusma şeklindeki bu zehirlenmenin belirtileri yaklaşık 1–6 saat içerisinde ortaya çıkmaktadır, genel olarak 2–5 saattir. Bu zehirlenme, tipik olarak *S. aureus* gıda zehirlenmesine benzerlik gösterirken belirtiler 24 saat sonunda bitmektedir (FDA, 2004).

3 MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

3.1.1 Yemek Örnekleri

İstanbul'da toplu yemek üretimi yapan 15 işletmeden 22 çorba, 16 pilav, 6 makarna, 20 etli yemek, 6 tavuklu yemek, 9 etsiz yemek numunesi ve 14 çiğ et (kıyma, köfte hamuru, parça et), 7 çiğ tavuk (baget, göğüs, kanat) numunesi olmak üzere toplam 100 örnek toplanmıştır. Yemek örnekleri gamma steril numune poşetlerine, steril tek kullanımlık kaşıklar yardımıyla 250'şer gram olacak şekilde alınmıştır. İçerisinde buz aküsü bulunan soğutucuya yerleştirilerek laboratuvara taşınmıştır. Mikrobiyal yükün artmaması için alınan örneklerin analizleri alındıkları gün yapılmıştır.



Şekil 3.1: Steril Kaşık ve Gamma Steril Numune Torbası



Şekil 3.2: Soğutucu

3.1.2 Kimyasal Maddeler ve Katı Besiyeleri

- Zenginleştirme Besiyeri: Novobiyosinle Modifiye edilmiş Tripton Soya Broth (mTSB with Novobiocin)

33 g Novobiyosinli mTSB (Merck 109205) tartılarak 1 litre distile suda çözdürülmüştür. Çözdürme işlemi tamamlandıktan sonra sterilizasyon işlemi için 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

Çizelge 3.1: mTSB with Novobiocin Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Enzimatik yolla parçalanmış kazein	17,0 g/L
Enzimatik yolla parçalanmış soya	3,0 g/L
D(+)- glukoz	2,5 g/L
Safra tuzu No.	31,5g/L
Sodyum klorür	5,0 g/L
Dipotasyum hidrojen fosfat (K ₂ HPO ₄)	4,0g/L
Novobiocin	0,02 g/L
Su	1000 mL

- Selektif Besiyeri: Sefiksim Tellürit Sorbitol MacConkey Agar (CT-SMAC)

1 litre distile suya 48,6 g Sorbitol MacConkey agar (Labm, HAL006) tartıldıktan sonra manyetik karıştırıcıda ısıtılarak çözdürülmüştür. Çözülen agar, 121°C °C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir. 47 °C'ye soğutulduktan sonra içerisine, asetik koşullarda, 2 şişe Sefiksim Tellürit (Labm, X161) ilave edilip manyetik karıştırıcıda karıştırıldıktan sonra petrilere dökülmüştür.

Çizelge 3.2: SMAC Agar Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Pepton	20 g/L
Sorbitol	10 g/L
Safra Tuzu No	31,5 g/L
Sodyum Klorit	5,0 g/L
BCIG	0,1 g/L
Nötür Kırmızı	0,03 g/L
Kristal Viyolet	0,001 g/L
Agar	12,0 g/L

Çizelge 3.3: Sefiksim Tellürit Supplement Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Sefiksim	0,05 mg/L
Potasyum Tellürit	2,5 mg/L

- Nutrient Agar

20 g Nutrient Agar (Oxoid, CM003) 1 litre distile suya tartıldıktan sonra manyetik karıştırıcıda ısıtılarak çözdürülmüştür. Ardından 121 °C’de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir. 47 °C sıcaklığa soğutulduktan sonra petrilere dökülmüştür.

Çizelge 3.4: Nutrient Agar Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
‘Lab-Lemco’ powder	1.0 g/l
Pepton	5.0 g/l
Maya Ekstraktı	2.0 g/l
Sodyum Klorit	5.0 g/l
Agar	15 g/l

-İmmünomanyetik Seperasyon için Yıkama tamponu: Modifiye edilmiş fosfat tamponu, 0,01 mol/ L, pH’sı 7,2

Çizelge 3.5: Yıkama Tamponu Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Sodyum klorür	8,0 g/L
Potasyum klorür	0,2 g/L
Disodyum hidrojen fosfat (susuz)	1,44 g/L
Potasyum dihidrojen fosfat (susuz)	0,24 g/L
Polioksietilen sorbitan monolaurat (Tween 20)	0,2 ml/L
Su	1000 mL

-Zenginleştirme Besiyeri: Buffered Peptone Water

20 g tartılan Buffered Peptone Water (Oxoid, CM1049) içeriği, 1000 ml distile su ile karıştırılarak çözüldürülmüş ve ardından 121°C’de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

Çizelge 3.6: Buffered Pepton Water

Kompozisyon	Miktar
Enzimatik yolla parçalanmış kazein	10.0 g/L
Sodyum Klorit	5.0 g/L
Disodyum Hidrojen Fosfat	3.5 g/L
Potasyum Dihidrojen Fosfat	1,5 g/L
Su	1000 mL

- Rappaport Vassiliadis Soya Broth (RVS)

26,8 g olarak tartılan RVS (Labm, LAB086) 1 litre distile suda ısıtılarak çözdürüldükten sonra 10'ar ml olarak tüplere dökülmüştür. Tüpler 115°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

Çizelge 3.7: RVS Broth Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Soya peptonu	4.5 g/l
Sodyum klorit	8,0 g/l
Potasyum dihidrojen fosfat	1,26 g/l
di-potasyum dihidrojen fosfat	0,18 g/l
Magnezyum klorür (susuz)	13.58 g/l
Malahit yeşili	0.036 g/l

- Muller-Kaufmann Tetrathionate-Novobiocin Broth (MKTTn)

MKTTn (Labm, LAB202) 89,4 g olarak 1 litre distile suya tartıldıktan sonra manyetik karıştırıcıda ısıtılarak kaynatılmıştır. Otoklava atılmadığı için kaynayana kadar çözdürülmüştür. Ardından 10' ar mL şeklinde steril tüplere aktarılmıştır. Ekimden hemen önce ekim yapılacak tüplere 200 uL iyodin iyodit ve 80 uL Novobiyocin (Labm, X150) ilave edilmiştir.

İyodin iyodür çözeltisi; 25 ml potasyum iyodür 10 ml suda eritildikten sonra 20 g iyot eklenip üzerine steril distile su ile 100 ml'ye seyrelmiştir.

Çizelge 3.8: MKTTn Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Et ekstratı	4.3 g/l
Enzimatik yolla parçalanmış kazein	8.6 g/l
Sodyum Klorit	2,6 g/l
Kalsiyum karbonat	38.7 g/l
Sodyum Tiyosülfat (susuz)	30.5 g/l
Öküz Safrası	4.78 g/l
Brilliant green	0.0096 g/l

- Selektif Besiyeri: XLD Agar

53 g XLD Agar (Oxoid, CM0469) besiyeri, 1000 ml distile su ile ısıtılarak çözdürülmüştür. Besiyeri kaynayana kadar ısıtılmış ve sonrasında 47 °C'ye soğutulmuştur. Ardından petrilere dökülmüştür.

Çizelge 3.9: XLD Agar Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Pepton	12.0 g/l
Maya özütü	3.0 g/l
Safra tuzları	9.0 g/l
Laktoz	12.0 g/l
Sakaroz	2.0 g/l
salicin	5.0 g/l
Sodyum klorit	5.0 g/l
Sodyum Tiyosülfat	5.0 g/l
Amonyum Demir (III) Sitrata	1,5 g/l
Brontimol Mavisi	0,064 g/l
Acit Fuchsin	0,1 g/l
Agar	13,5 g/dl

- Selektif Besiyeri: Salmonella ABC Agar

36,5 g tartılan Salmonella ABC Agar (Labm, HAL001) otoklava atılmaması nedeniyle kaynayan dek manyetik karıştırıcıda karıştırılıp çözdürülerek sterilize edilmiştir. 47 °C'ye soğutulduktan sonra petrilere dökülmüştür.

Çizelge 3.10: Salmonella ABC Agar Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Beef Ekstraktı	5,0 g/L
Peptone	5,0 g/L
Sodyum Sitrat	8,5 g/L
Sodyum Deoksikolat	5,0 g/L
Agar	12,0 g/L
X-a-Gal	0,08 g/L
CHE-β-Gal	0,3 g/L
Ferrik Amonyum Sitrat	0,5 g/L
IPTG	0,03 g/L

- Mannitol Egg Yolk Polymyxin Agar (MYP)

450 mL distile suya 21,5 g MYP Agar (Oxoid, CM0929) tarttıktan sonra ısıtılarak çözdürülmüştür. Ardından 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir. 47 °C'ye soğutulduktan sonra Polymyxin B solüsyonu (Oxoid, SR0099) ve Egg Yolk Emulsion (Oxoid, SR0047), steril edilmiş besiyerine aseptik koşullarda ilave edilmiştir.

Çizelge 3.11: MYP Agar Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Meat Ekstratı	1.0 g/l
Pepton	10.0 g/l
Mannitol	10.0 g/l
Sodyum klorit	10.0 g/l
Fenol Kırmızısı	0,025 g/l
Agar	15 g/l

Çizelge 3.12: Poymixin B Supplement Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Polymyxin B	50.000 IU

- Koyun Kanlı Agar (Sheep Blood Agar)

Çizelge 3.13: Koyun Kanlı Agar Bileşimi

Kompozisyon	Miktar
Tripton	15 g/l
Nötrölize Pepton	2,5 g/l
Maya özütü	5 g/l
Sodyum klorit	5 g/l
Agar	12 g/l

- İdentifikasyon : Oksidaz Testi



Şekil 3.3: Oksidaz Testi

- İdentifikasyon : Lateks Aglütinasyon Testi ve Gna Panel



Şekil 3.4: Lateks Aglütinasyon Testi ve GNA Panel

3.1.3 Kullanılan Alet-Ekipman ve Cihazlar

- ❖ Erlen, beher, pipet, mezür, cam tüp, pamuk vs.
- ❖ Bunzen beki
- ❖ Stomacher ve otoklav poşetleri (Orlab, Türkiye)
- ❖ Drigalski çubuğu
- ❖ Tek kullanımlık steril kaşık
- ❖ Gamma steril numune poşeti (16*20cm)
- ❖ Steril spatül, bıçak, forsep vs.
- ❖ 10 uL steril tek kullanımlık öze (Orlab, Türkiye)
- ❖ Eppendorf tüpleri ve plakası
- ❖ 90 mm steril, bölmesiz, plastik petri (Fıratmed, Türkiye)
- ❖ 200 uL ve 1000 uL tek kullanımlık mikropipet uçları (Tıpkimsan, Türkiye)
- ❖ Schott şişe
- ❖ Hassas tartı
- ❖ Homojenizatör (Stomacher)
- ❖ İnkübatör (30 °C – 37 °C)
- ❖ İnkübatör (41,5 °C)
- ❖ Otoklav
- ❖ Manyetik Silindirik Balık
- ❖ Manyetik karıştırıcı (Isıtmalı)
- ❖ Steril kabin
- ❖ Buzdolabı (4-7 °C)
- ❖ Distile su cihazı
- ❖ Su banyosu
- ❖ Mikrodalga fırın
- ❖ 200 uL, 100-1000 uL ve 1000 uL'lik otomatik mikropipetler

3.2 Metot

Yemek işletmelerinden alınan örneklerin analizleri aseptik koşullarda yapılmıştır. Pişmiş yemek örnekleri; *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella spp.* ve *Bacillus cereus* açısından, çiğ örnekler ise; *Escherichia coli* O157:H7 ve *Salmonella spp.* açısından incelenmiştir. *Bacillus cereus* analizi, ISO 7932

(2004); *Escherichia coli O157:H7*, ISO 16654 (2001); *Salmonella spp.* ISO 6579 (2017) metotlarına göre yapılmıştır.

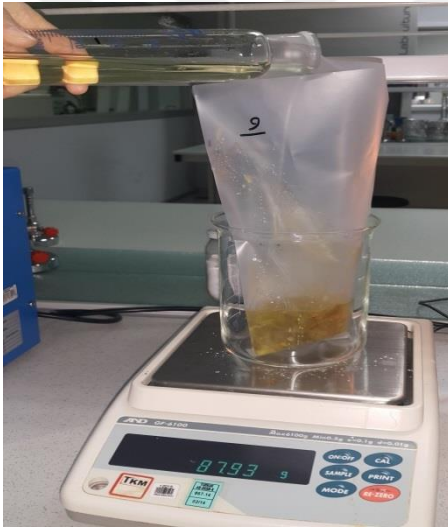
3.2.1 *E. coli O157:H7* Analizi

3.2.1.1 *E. coli O157:H7* için Numune Hazırlama

Analize alınacak tüm örneklerden aseptik koşullarda 25'er g steril stomacher torbalarına tartılmıştır.

3.2.1.2 *E. coli O157:H7* 'nin Ön Zenginleştirme

Tartılan örneklere ön zenginleştirme için 225 mL Novobiyosinle Modifiye Edilmiş Tripton Soya Broth (mTSB+N) eklendikten sonra 2 dakika homojenize edilmiştir. Homojen hale gelen örnekler 41,5 °C 'de 12-18 saat inkübasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.5: Örnek Tartım Aşaması

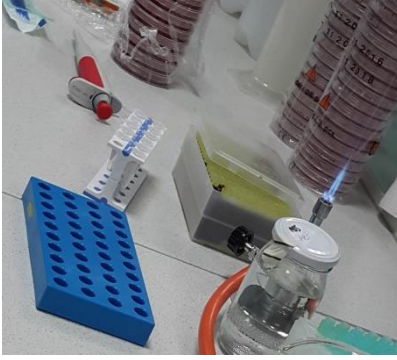


Şekil 3.6: Homojenizasyon Aşaması

3.2.1.3 *E. coli O157:H7* 'nin İmmünomanyetik Seperasyonu

İmmünomanyetik tanecik süspansiyonu için Eppendorf tüplerine 20 µL Anti-*E.coli O157* immünomanyetik taneciklerinden alınmıştır. Üzerine 1 mL zenginleştirilmiş kültürden aktarılmıştır. 10 dakika çalkalandıktan sonra taneciklerin tüpün çeperine yapışması için plakaya yerleştirilip 3 dakika beklenmiştir. Kapak dikkatlice açılarak 1 mL'lik numune otomatik mikropipet

ile çekilip atılmıştır. Ardından 1 mL yıkama tamponu ilave edilerek 3 kez çalkalanmış ve 3 dakika beklenmiştir. Bu yıkama işlemi 3 kez tekrarlanmıştır.



Şekil 3.7: IMS İşlemi

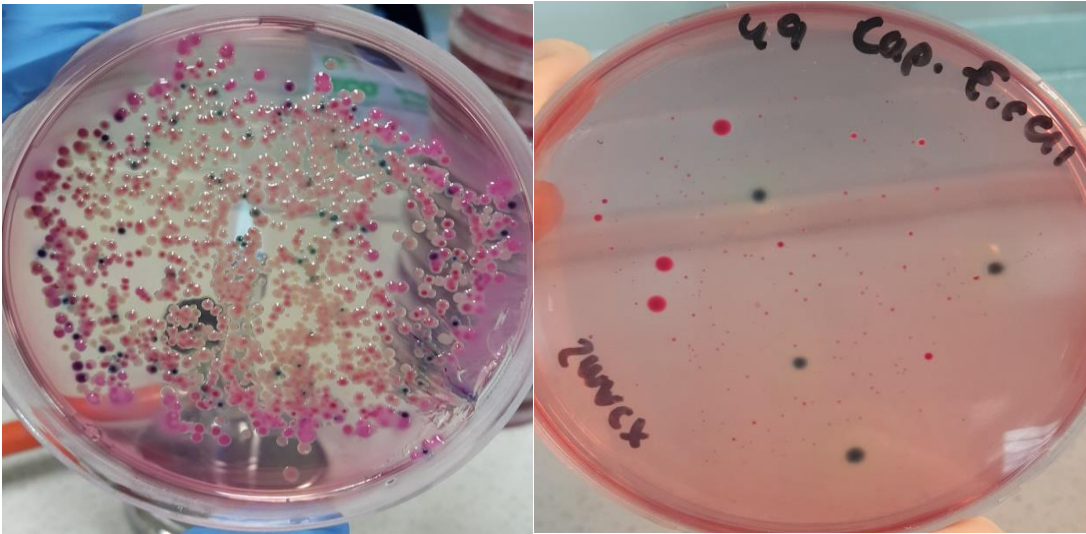


Şekil 3.8: IM Tanecikleri

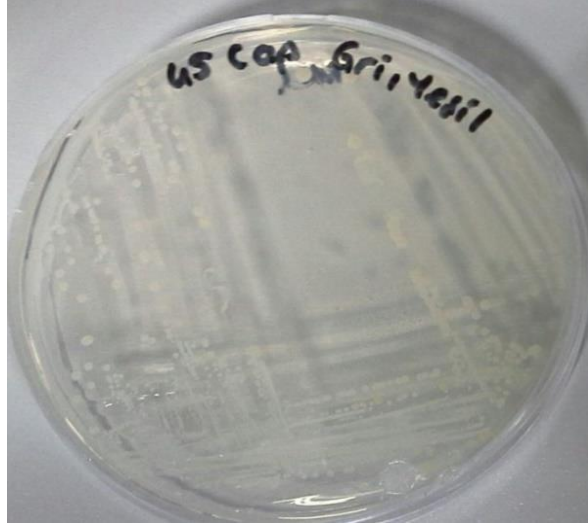
3.2.1.4 *E. coli* O157:H7 'nin Selektif Besiyerine Ekim

Yıkama işleminden sonra tüplere 50 µL yıkama tamponu konmuş, iyice çalkalanmış ve pembemsi bir renk oluştuğunda 200 µL'lik mikropipetle çekilerek selektif besiyeri olan Sefiksim Tellürit Sorbitol MacConkey agar'a (CT-SMAC) aktarılarak drigalski ile yayılmıştır.

Zenginleştirilmiş kültürden de CT-SMAC besiyerine öze yardımıyla geçiş yapılmıştır. 37 °C 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası besiyerinde oluşan renksiz, zayıf sarımsı-kahverengi (saman sarısı) koloniler saflaştırma için Nutrient agara geçilip 37 °C 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.9: *E. coli* O157:H7 CT-SMAC Besiyeri (Captivate Örnekleri)

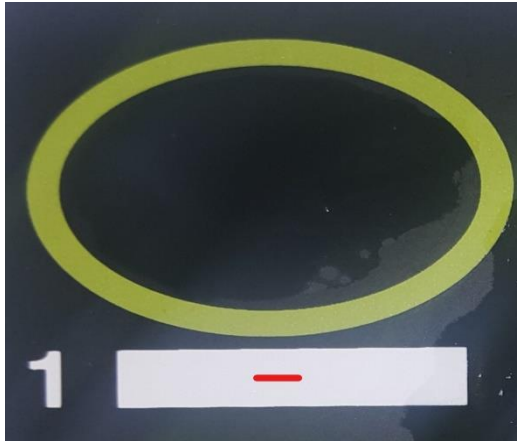


Şekil 3.10: Saflaştırılmış Koloniler

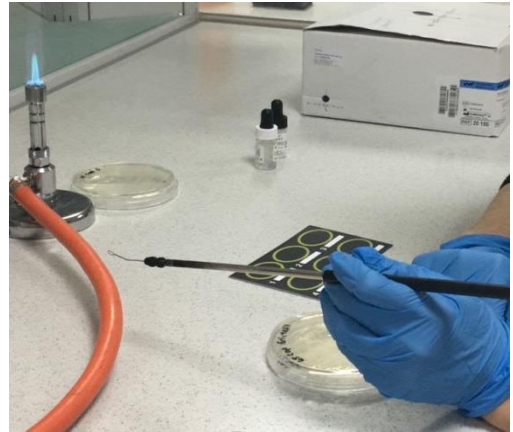
3.2.1.5 *E. coli* O157:H7 'nin İdentifikasyonu

E. coli O157 Lateks Aglütinasyon Testi

Testte siyah plaka üzerine önce 0,85% NaCl bir damla damlatılmıştır. Öze yardımıyla petriden alınan şüpheli koloni, plakaya damlatılmış 0,85% NaCl 'nin üzerine bırakılmıştır. Ardından *E. coli* O157 Latex Reaktifinden 1 damla damlatılarak özeyle karıştırılmıştır. Çökelti oluşturan koloniler için 'Aglütinasyon (+)', çökelti oluşturmayan koloniler için 'Aglütinasyon (-)' şeklinde sonuç alınmıştır.



Şekil 3.11: Aglütinasyon Testi Sonucu



Şekil 3.12: Aglütinasyon Testi

3.2.2 Bacillus cereus Analizi

3.2.2.1 Bacillus cereus için Numune Hazırlama

Yemek örneklerinden 25'er g hassas tartının üzerinde steril stomacher torbasına tartılmıştır. 225 mL BPW ilave edilip 2 dk stomacher cihazında homojenize edilmiştir.

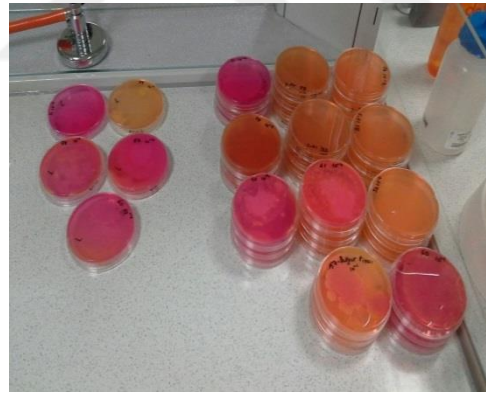
Homojen hale gelmiş olan süspaniyon 10^{-1} dilüsyon elde edilmiştir. Bu dilüsyondan 1 mL alınarak içerisinde 9 mL Maximum Recovery Dilüent (MRD) bulunan tüpe aktarılmış, sonuçta 10^{-2} 'lik dilüsyon hazırlanmıştır. 10^{-2} 'lik dilüsyondan 1 mL alınıp diğer 9 mL'lik MRD tüpüne aktararak 10^{-3} , 10^{-3} 'ten 1 mL alınarak 10^{-4} hazırlanmıştır.

3.2.2.2 Bacillus cereus 'un İzolasyonu

Hazırlanan dilüsyonlardan 1'er mL alınarak MYP agara drigalski çubuğuyla yayılmıştır. Yayma işleminin ardından 30°C 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında pembe-açık mor renkli koloniler tespit edilmiştir.



Şekil 3.13: *B. cereus* İnkübasyon Aşaması



Şekil 3.14: Şüpheli *B. cereus* Kolonileri

3.2.2.3 Bacillus cereus'un İdentifikasyonu

Belirlenen kolonilerden biyokimyasal test için Koyun Kanlı Agar (Sheep Blood Agar)'a geçilmiş, inkübasyon için 30°C 24 saat bırakılmıştır. Sonuçta hemolize uğrayan petriiler incelenmiştir.



Şekil 3.15: Ekimi yapılan Şüpheli Koloniler



Şekil 3.16: Hemoliz Sonuçları

3.2.3 Salmonella spp Analizi

3.2.3.1 Salmonella spp içi Numune Hazırlama

Bunzen bek alevi çatısı altında hassas tartıda 25'er g şeklinde örneklerden steril stomacher torbalara tartılmıştır.

3.2.3.2 Salmonella spp. 'nin Ön Zenginleştirme

Tartılan örneklere steril mezür yardımıyla 225 mL BPW ilave edilmiştir. Stomacher cihazında homojenize edilmiştir. Homojen hale gelen süspansiyon, ön zenginleşme için 37 °C 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.17: İnkübasyona Bırakılan Salmonella spp. Dilüsyonları

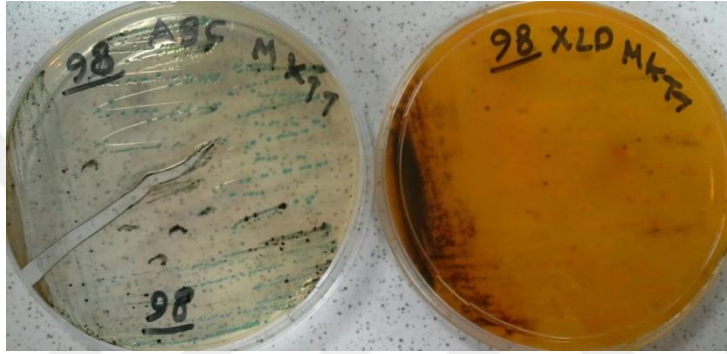
3.2.3.3 Salmonella spp. 'nin Selektif Zenginleştirme

BPW ile zenginleştirilen örneklerden 0,1 ml alınarak 10 ml Rappaport Vassililadis Soya Broth (RVS) 'a, 1 ml 10 ml Muller-Kauffmann Tetrathionate-

Novobiocin Broth (MKTTn)'a ekilmiştir. Ardından RVS Broth 41,5 °C'de 24 saat, MKTTn Broth ise 37 °C de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

3.2.3.4 *Salmonella spp.* 'nin Selektif Besiyerine Ekim

XLD Agar ve ABC Agar selektif besiyerlerine RVS Broth besiyerinden ve MKTT Broth besiyerinden geçiş yapılmış, gelişim göstermeleri için inkübasyona, 37 °C 24 saat, bırakılmıştır. XLD Agar 'da siyah koloniler oluşturulmuş, ABC Agar besiyerinde ise açık yeşil tonlarında koloni oluşturmuştur. Şüpheli koloniler saflaştırma için Nutrient agara geçilip 37 °C de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.18: Şüpheli *Salmonella spp.* Kolonileri

3.2.3.5 *Salmonella spp.* 'nin İdentifikasyonu

Katalaz Testi

Salmonella spp katalaz pozitif bir patojendir. Nutrient agar geçilen şüpheli kolonilere katalaz damlatılarak kabarcık oluşturanlar 'Katalaz (+)' şeklinde yorumlanmıştır.

Oksidaz Testi

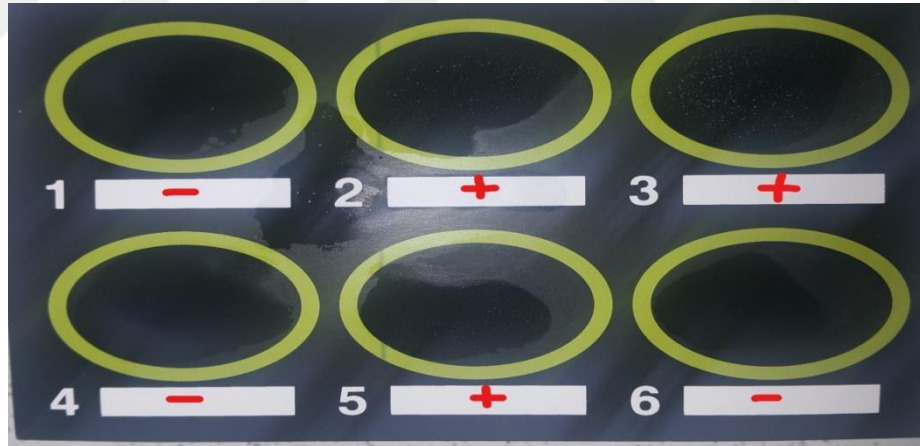
Nutrient agar içerisinde gelişen koloniler öze yardımıyla alınarak oksidaz test stripine sürülerek bir süre gözlemlenmiştir. Mavi-mor renk oluşumu 'Oksidaz (+)' renk değişimi gerçekleşmeyenler 'Oksidaz (-)' şeklinde kaydedilmiştir. *Salmonella spp* oksidaz negatiftir.



Şekil 3.19: Oksidaz Testi

***Salmonella spp* Lateks Aglütinasyon Testi**

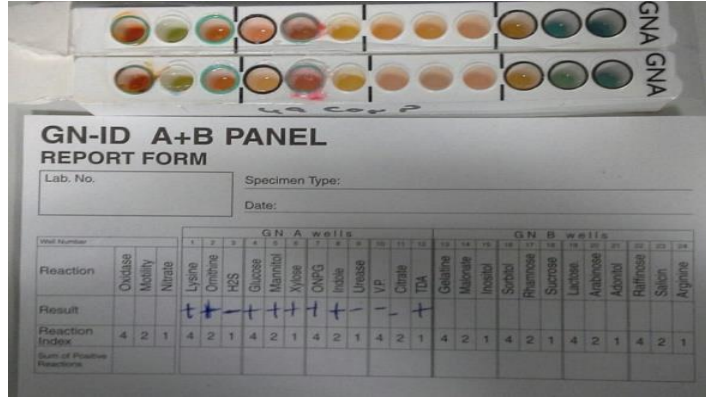
Katalaz (+) ve oksidaz (-) olan koloniler için aglütinasyon testi yapılmıştır. Bu testte siyah plaka üzerine önce %0,85 NaCl bir damla damlatılmıştır. Ardından özeye alınan koloni tuz çözeltisine alınmış *Salmonella spp* Latex Reaktifinden 1 damla damlatılarak özeye karıştırılmıştır. Çökelti oluşturan çözeltiler 'Aglütinasyon (+)' olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.20: Şüpheli *Salmonella spp.* Kolonileri Aglütinasyon Testi

Biyokimyasal Test Kitine Ekim

Katalaz pozitif, oksidaz negatif ve aglütinasyon pozitif olan koloniler Microgen GnA-ID Panel olan biyokimyasal test kitine ekim yapılmıştır. 37 °C de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Microgen Programı ile sonuçları alınmıştır.



Şekil 3.21: GnA-ID Panel Örnek Sonucu

Colour chart/Farbtafel/Tableau 'de couleurs

Microgen™ GN A ID

WELLNAPFCHEN KODI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	7
Reaction	Lysine	Ornithine	H ₂ S	Glucose	Mannitol	Nylose	O.N.P.G.	Indole	Urease	V.P.	Citrate	T.D.A.	Nitrate
Negative	Yellow	Green	Yellow	Blue	Blue	Blue	White	Yellow	White	White	White	Yellow	White
Positive	Blue	Blue	Black	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Pink	Pink	Red	Red	Red

Microgen™ GN B ID

WELLNAPFCHEN KODI	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Reaction	Adonitol	Raffinose	Salicin	Arabinose 24hrs	Arabinose 48hrs	Other	Other	Other	Other	Other	Other	Other
Negative	White	Yellow	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Positive	Black	Blue	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow

CAUTION: Keep out of direct sunlight. Due to luminous fluorescence and some assays, the colours on this chart will change.

Legend:

- Assay/substrate to be added prior to reading.
- Overlaid with sterile mineral oil.
- Not overlaid with oil for oxidase sensitive organisms.

Microgen Bioproducts Limited, 1 Admiralty Way, Camberley Surrey GU15 3DT UK

Şekil 3.22: GnA-ID Paneli Renk Çizelgesi

4 BULGULAR

4.1 *E. coli* O157:H7 Analizi Sonuçları

İstanbul'da toplu yemek üretimi yapan işletmelerden alınan pişmiş ve çiğ olmak üzere toplamda 100 yemek numunesi mTSB+N sıvı zenginleştirme besiyerlerine ekilmiştir. İmmünomanyetik seperasyon işlemi yapılmış ve bu işlemde bakterinin Anti- *E.Coli* O157 manyetik tanecikler ile ayrılması amaçlanmıştır. Bu proses aynı zamanda 10^{-1} dilüsyon olan zenginleştirilmiş süspansiyona paralel olmuştur. Selektif besiyeri olan CT-SMAC besiyerine geçiş yapılmış, şüpheli olan petriyerler, genellikle paralel petriyer olup, saflaştırma için Nutriente geçilmiştir. Biyokimyasal test olarak yapılan aglütinasyon testleri sonucunda örneklerin hiçbirinden *E. coli* O157:H7 patojen mikroorganizmasına rastlanmamıştır.

4.2 *Bacillus cereus* Analizi Sonuçları

TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre *B. cereus* bakterisi yalnızca pişmiş yemek örneklerinde bakılmıştır. 79 adet pişmiş yemek örneği, 9 mL MRD bulunan tüplerde hazırlanan 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonların MYP Agara ekimleri yapılmış, bu örneklerin 25 adedinde üreme gözlenmiştir. Üreme gösteren pembe renkli koloniler biyokimyasal test için Koyun Kanlı Agar'a geçilmiştir. Hemoliz sonuçlarına göre 12 adet yemek örneği içerisinde *B.cereus* kolonileri olduğu tespit edilmiştir. Çorba örneklerinin analizlerinde 1 adet sebze çorbasında 10^1 koloni, 1 adet şehriye çorbasında $6,3 \times 10^1$ koloni, 1 adet havuç çorbasında 7×10^1 koloni, 1 adet mercimek çorbasında $1,3 \times 10^2$ koloni, 1 adet mercimek çorbasında $2,6 \times 10^3$ koloni ve 1 adet arapaşı çorbasında $4,5 \times 10^3$ koloni tespit edilmiştir. Etli yemeklerde örneklerinden 1 adet etli patates örneğinde 10^1 koloni ve 1 adet islim köfte örneğinde 4×10^2 koloni, etsiz yemeklerden 1 adet etsiz taze fasulyede de $1,1 \times 10^2$ koloni izole edilmiştir. Pilav örneklerinde ise; 1 adet bulgur pilav örneğinde 3×10^1 koloni, 1 adet pirinç

pilavı örneğinde 10^1 koloni tespit edilirken 1 adet makarna örneğinde ise $5,2 \times 10^4$ koloni saptanmıştır.

Çizelge 4.1: *Bacillus cereus* Tespit Edilen Örnek Adetleri ve Koloni Sayı Aralıkları

Numune Çeşidi	Numune Sayısı	<i>Bacillus cereus</i>			
		10^0-10^1	10^1-10^2	10^2-10^3	$>10^3$
Çorba	6	-	2	3	1
Etlı Yemek	2	-	1	1	-
Etsiz Yemek	1	-	1	-	-
Pilav	2	-	2	-	-
Makarna	1	-	-	-	1

4.3 *Salmonella spp* Analizi Sonuçları

Çiğ ve pişmiş yemek örnekleri için *Salmonella spp.* analizinde iki kez zenginleştirme yapılmıştır. İlk olarak BPW ile ön zenginleştirme yapılırken takibinde RVS ve MKTT sıvı besiyerlerinde zenginleştirme için inkübasyona bırakılmıştır. Gelişmiş olan koloniler selektif besiyeri olan ABC ve XLD besiyerlerine paralel şekilde ekilmiştir. Ardından koloniler saflaştırma için Nutrient agara geçilmiş, oksidaz, katalaz ve aglütinasyon testine tabi tutulmuştur. GnA-ID Panele geçilen kolonilerden alınan sonuçta 1 adet (%1) çiğ tavuk örneğinde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2: *Salmonella spp.* Test Sonuçları

<i>SALMONELLA SPP.</i>		OKSİDAZ	KATALAZ	AGLÜTİNASYON	GNA PANEL
98. NUMUNE	ÇİĞ TAVUK PARÇASI	-	+	+	95%



Şekil 4.1: *Salmonella* spp. Kolonileri



5 TARTIŞMA VE SONUÇ

Sanayileşmenin artmasıyla toplumların sosyo-ekonomik yapılarında oluşan değişimlerin etkisi, mevcut olan tüm sektörlerin yapısını olumlu ya da olumsuz etkilemiştir. Sanayi sektöründe çalışan nüfusun artması, tarım sektöründe çalışan nüfusun giderek azalması buna bir örnektir. İnsanlar değişen çalışma koşulları nedeniyle istekleri doğrultusunda seçim yapabilecekleri, besleyici ve lezzetli gıdalara yönelmeye başlamış ve alternatif yemek hizmetleri ve hazır yemek sistemi de gelişerek önem kazanmıştır (Sezgin ve Özkaya, 2014; Oğuzhan ve Yangılar, 2014). Ülkemizde ve dünyada ev dışında yemek yeme bir eğlence olmaktan çıkmış, çoğunlukla çalışan insanlar için bir zorunluluk haline geldiğinden toplu yemek sektörü, sektörler arasında öncelik kazanmış ve gıda sektöründe etkin rol almıştır.

Gıda işletmelerinde üretim akışındaki hatalar ya da gıdaların fazla miktarda hazırlanıp, önceden pişirilerek bekletilmesi ve servis aşamasına kadar geçen süreçte olabilecek kontaminasyonlar, tüketici sağlığı açısından potansiyel risk taşımaktadır (Merdol ve ark., 2000; Fidan ve ark., 2004). Akabinde ise gıda kaynaklı hastalıklar meydana gelmektedir.

İngiltere, ABD ve Hollanda'da yapılan istatistiksel araştırmaların sonuçlarına göre, gıda kaynaklı enfeksiyonların %70'inden fazlasının tüketime hazır yemekler ya da bu yemekler için servis hizmeti veren işletmelerden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Şenses ve ark., 2015). Ayrıca gelişmiş ülkelerde her yıl nüfusun %30'undan fazlasının bu tip hastalıklara yakalandığı ve gelişmekte olan ülkelerde ise, yılda iki milyondan fazla insanın bu nedenlerle hayatını kaybettiği bildirilmektedir (Tessemave ark., 2014).

Avustralya'da ise her yıl ortaya çıkan yaklaşık 5,4 milyon gıda kaynaklı vakanın 15.000'inin hastaneye kaldırılma, 120'sinin ise ölüm vakası olduğu tespit edilmiştir (Rosnani ve ark., 2014).

Nitekim gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkmasına yönelik risk faktörleriyle ilgili veriler, bu hastalıklara yol açan etkenlerin çoğunlukla uygunsuz

pişirme/hazırlama ve hatalı sıcaklık kontrolü gibi gıdaların işlenme sürecindeki yanlış bilgi ve uygulamalardan kaynaklandığını ortaya koymaktadır (Bamidele ve ark., 2015; Osaili ve ark., 2013; Sani ve Siow, 2014). Günümüzde bu hastalıklara neden olan 27 patojen mikroorganizma bulunmaktadır. Bu patojenlerden en dikkat çekenleri; *Salmonella spp.*, *Campylobacter*, *S.aureus*, *E.coli O157:H7*, *B.cereus*, *Clostridium türleri* ve *L.monocytogenes*'tir (Doyuk, 2010).

Yapılan çalışmada İstanbul'da toplu yemek üretimi yapan işletmelerden 79 adet pişmiş yemek, 21 çiğ et-tavuk örneği olmak üzere toplam 100 adet numune toplanmış, toplanan örnekler *Salmonella spp.*, *E.coli O157:H7* ve *Bacillus cereus* patojen mikroorganizmaları açısından incelenmiştir.

Doyle ve Schoeni (1987)'de yaptıkları çalışmada satışa sunulan taze et ve tavuklarda *E. coli O157: H7* taraması için toplam 164 sığır eti, 264 domuz eti, 263 tavukçuluk ve 205 kuzu numunesi test edilmiştir. 6 sığır eti (% 3.7), 4 domuz eti (% 1.5), 4 tavuk eti (% 1.5) ve 4 kuzu eti (% 2.0) örneğinde organizma izole edilmiş, bakterinin hayvan kaynaklı gıdalarla ilişkili olduğunu ancak sadece sığır eti ile ilişkili olmadığını göstermiştir. 2×10^9 ila 5×10^9 kob / ml arasında bakteri sayısı tespit edilmiş; *E. coli O157: H7*, zenginleştirme kültürlerinin baskın mikroflorasından önemli oranda tespit etmiştir.

Alişarlı ve Akman (2004)'nin *Escherichia coli O157*'nin varlığını Van'da satışa sunulmuş olan kıymalarda (dana, koyun) araştırmışlar ve elde ettiği sonuçlarda dana kıyma örneklerinin %4,66'sında, koyun kıyma örneklerinin ise % 2'sinde *E. coli O157* tespit etmişlerdir.

Mercanoğlu ve ark. (2006)'nin yaptığı çalışmada piyasada satışa sunulan 57 adet çiğ tavuk örneği *E.coli O157:H7* açısından incelenmiştir. Örneklerle yapılan *E. coli O157:H 7* analiz sonuçlarına göre ise; klasik kültürel yöntem kullanıldığında 1 adet (% 1.8), immünomanyetik ayırma yöntemi kullanıldığında ise 2 adet (% 3.5) örnekte *E. coli O157: H7* saptanmıştır.

Pişmiş yemeklerde *E. coli O157:H7* patojen mikroorganizmasının incelendiğine dair bir araştırma bulunamamıştır.

Yapılan araştırma sonucunda 79 adet pişmiş yemek örneğinde ve 21 adet çiğ et-tavuk örneklerinde insan ve hayvan bağırsak florasında bulunan *E. coli O157:H7* patojen mikroorganizması tespit edilmemiştir.

Eleftheriadou ve ark. (2002) tarafından Kıbrıs'ta 1991-2000 yıllarında yapılan geniş kapsamlı bir araştırmada 1382 adet tüketime hazır yemekte patojen incelemesi yapılmış ve incelenen örneklerin 4 adedinde *Salmonella spp.* izole edilmiştir.

Ildız ve Çiftçiöğlü (1997)'nin inceledikleri 52 adet çorba ve 53 adet et yemeği örneğinde *Salmonella spp.* saptanmadığını bildirmiştir.

Ayrıca Ayçiçek ve ark. (2004)'nin 130 adet çorba, 232 adet ana yemek örneğinde *Salmonella spp.* izole edilemediğini rapor etmiştir.

Jordan ve ark. (2006) çiğ et örneklerinde yaptıkları çalışmada, örneklerin % 1'inde *Salmonella spp.* tespit ederken, Litle ve ark. (2008) çalışmasındaki 3959 çiğ kırmızı et örneğinin % 2,4'ünün *Salmonella spp.* izole etmiştir.

Çolak ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada İstanbul'da çeşitli lokantalarda tüketime sunulan 60 adet çorba (12 adet domates, 16 adet mercimek, 10 adet kremalı mantar, 12 adet tavuk, 10 adet iskembe çorbası) ve 92 adet hazır yemek (25 adet etli yemek, 15 adet etsiz sebze yemeği, 20 adet pilav, 15 adet makarna, 17 adet patates püresi) olmak üzere toplam 152 adet örneği, *koliformlar*, *E. coli*, *koagülaz (+) S. aureus*, sülfid indirgeyen anaeroplara ve *Salmonella spp.* yönünden analize alınmış ve *Salmonella spp.* patojen mikroorganizmasına rastlanmamıştır.

Özkan (2009)'un tüketime sunulan hazır yemek (çorba, makarna, pilav, etli yemekler, tavuklu yemekler) ve salatalardan aldığı 794 örnek üzerinde mikrobiyolojik kalite incelemesinde 2 adet kırmızı et yemeğinde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir.

Akbulut (2010) çalışmasında, tüketime sıcak şekilde sunulan bazı yemeklerin mikrobiyolojik kalitesini değerlendirmeyi ve yemeklerin halk sağlığı açısından risk değerlendirmesini yapmayı amaçlamıştır. İstanbul'da 50 farklı yemek üretim yerinde tüketime sunulan 14 çorba örneği, 52 etli yemek örneği, 25 pilav örneği ve 18 makarna örneği olmak üzere toplam 109 örnek *E. coli*, *S. aureus*

(koagülaz +), *B. cereus*, *C. perfringens* ve *Salmonella spp.* yönünden analiz etmiştir. İncelenen numunelerin hiçbirinde *Salmonella spp.* izole edilmemiştir.

Süzme (2012) yaptığı çalışmada Şubat 2011 - Ocak 2012 tarihleri arasında Edirne ili ve ilçelerinde bulunan çeşitli kanatlı eti satış yeri ve marketler ile kanatlı eti parçalama tesislerinden temin edilen bütün piliç, kanat, baget, but ve göğüs etinden oluşan 120 tane çiğ tavuk eti örneğinde patojen bakteri araştırmıştır. İncelenen 120 çiğ tavuk eti örneğinden 36 tanesinde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir.

Şenses ve ark. (2015) yaptığı çalışmada, 666 adet gıda numunesini incelemiş, ancak *Salmonella spp.* izole edilmemiştir.

Yapılan çalışmada incelenen 79 adet pişmiş yemekte *Salmonella spp.* patojenine rastlanmazken, incelenen 21 adet çiğ et ve tavuk örneklerinden 1 (%1)'inde *Salmonella spp.* patojeni tespit edilmiştir. Çalışma sonuçları pişmiş örnekler için Ildız ve Çiftçioğlu (1997), Ayçiçek ve ark. (2005), Çolak ve ark. (2007), Akbulut (2010) ve Şenses ve ark. (2015) ile *Salmonella spp.* rastlanmadığı için uyum göstermektedir. Süzme (2012)'nin yaptığı analizde çiğ tavuklarda *Salmonella spp.* tespit etmesi ise bu çalışmanın çiğ tavuk örneklerinin sonuçlarıyla uyum sağlamaktadır.

Eleftheriadou ve ark. (2002) tarafından yapılan araştırmada, 1382 adet tüketime hazır yemek örneği analize almış ve örneklerin 5 adedinde *Bacillus cereus* (>104 kob/g) tespit edilmiştir.

Çolak (2007) analizini yaptığı 152 örnekten *B. cereus* analizi yapılan toplam 52 adet örneğin 5'inde *Bacillus cereus* (10^2 - 10^5 kob/g) saptanırken, Aksu (2010)'un çalışmasındaki pilav örneklerinin 2 adedinde *Bacillus cereus* izole edilmiştir.

Özkan (2009)'nın yaptığı çalışmanın 158 tavuk eti ve 89 kırmızı et yemeği yemeğinden oluşmaktadır ve yemeklerdeki *B. cereus*, 3 (%1,9) örnekte 10^1 - 10^2 kob/g aralığında, 1 (%0,6) örnekte 10^2 - 10^3 kob/g aralığında tespit edilmiştir. Makarnalarda *B. cereus* 2 örnekte 10^1 - 10^2 kob/g ve 1 örnekte 10^2 - 10^3 kob/g aralığında belirlenirken, pilavlarda 4 (%6,2) örnekte 10^1 - 10^2 kob/g aralığında, 7 (%10,9) örnekte 10^2 - 10^3 kob/g aralığında tespit edilmiştir. Sonuçlar belirlenmiş olan limitleri aşmamaktadır.

Akbulut (2010) çalışmasında ise; 109 tüketime hazır günlük yemek örneğinin 1 adedinde (%1,8) *B. cereus* limitlerin üzerinde tespit edilmiştir. Kırmızı et yemeklerinde 3 (%3,4) örnekte 10^1 - 10^2 kob/g aralığında, 6 (%6,7) örnekte 10^2 - 10^3 kob/g aralığında tespit edilmiştir. Pilavlarda *B. cereus* 23 (%92) örnekte tespit edilememiş, 1 örnekte (%4) 10^2 - 10^3 kob/g, 1 (%4) örnekte ise $>10^3$ kob/g olarak belirlenmiştir.

Şenses ve ark. (2015)'nin tüketime hazır çeşitli hazır yemek ürünleri üzerinde yaptığı mikrobiyolojik analizlerde belirlenen limitlerin üzerinde olduğu tespit edilen *B. cereus* numunelerinin 14 adedi et ve sebze yemeklerinden, bunları makarna (2 adet), pilav (1 adet) numunelerinin takip ettiği bulunmuştur. Tüketime uygun bulunmayan numunelerdeki *B. cereus* sayısının 1×10^3 - $5,7 \times 10^4$ kob/g arasında değiştiği saptanmıştır.

Çalışmada 79 pişmiş yemek örneği, *Bacillus cereus* açısından incelenmiştir. Sonuçta; 10^1 - 10^2 aralığında 2 adet çorba, 1 adet etli yemek, 1 adet etsiz yemek, 2 adet pilav tespit edilmiş, 10^2 - 10^3 aralığında 3 adet çorba, 1 adet etli yemek saptanmıştır. TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde belirtilen değerlerin üzerinde ($>10^3$) ise; 1 adet çorba ve 1 adet pilav örneğine rastlanmıştır.

Bacillus cereus sporlarının pişmiş gıdalarda yaygın olarak bulunması ve pişirilme derecelerine endosporları nedeniyle dirençlidir. Canlılığını koruyan ve ısıya direnç gösteren sporların vejetatif hale dönüşmesi sonucu, mikroorganizmaların çoğalması ve gıda zehirlenmesi mümkündür. Bu durum, tüketime hazır yemeklerde ve toplu tüketim yerlerinde önemli problemler oluşturmaktadır. *B. cereus* kaynaklı gıda zehirlenmelerinin önlenmesi için; gıdalar piştikten sonra hemen tüketilmeyecekse hızlıca soğutulmalı, sıcak servis edilecekse uygun sıcaklıklarda bekletilmeli ve kısa sürede tüketilmelidir (Çöl, 2014).

Salmonella spp. gıda kaynaklı enfeksiyonlara neden olan etkenler arasında ilk sıralarda yer alan ve halk sağlığı açısından zoonotik karakterli tehlikeli bir etkidir. *Salmonella spp.*'nin çevresel koşullara olan yüksek dirençliliği, gıdalarda uzun süre canlılığını koruyabilmesi ve antibiyotiklere karşı geliştirdikleri çoklu direnç mekanizması, gıda kaynaklı hastalıklara neden olan

patojenlerin en başında yer almasının sebepleri arasındadır (Şireli ve ark., 2015). Manisa'daki askeri birliklerde Mayıs-Haziran 2017 aylarında 27 günde dört kez "gıda zehirlenmesi" şüpheli olaylar yaşanmıştır (Anonim, 2017). Yaşanan bu olaylar bu patojenin önemini gözler önüne sermiştir. *Salmonella spp.* kaynaklı gıda zehirlenmelerinin önlenmesi için; hammaddeden mamulün üretimine, üretilen mamulün tüketime kadar tüm süreci kapsayan hijyen önlemleri alınmalı, personelin hijyen konusunda tam donanımlı, bilgi sahibi olması için gerekli eğitimler verilmeli, kesinlikle ihmal edilmemeli özellikle çapraz kontaminasyon önlenmelidir.

Halk sağlığını doğrudan etkileyen konu hakkında yapılan çalışma sayısı az olmakla birlikte sonuçlar riskin büyüklüğünü göstermektedir. Bu nedenle konuyla ilgili daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, Onur.** ‘İstanbul İlinde Hazır Yemek Üreten Firmaların Ürettikleri Yemeklerin Bazı Patojen Bakteriler Bakımından İncelenmesi’. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, 2010.
- Akçadağ S, Yıldırım A. 2004.** Toplu Yemek Üreticisi İşletmelerde Çalışan Yöneticilere İlişkin Ampirik Bir Çalışma. Gıda Mühendisliği Dergisi, 18-27.
- Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2012).** Otel İşletmelerinde Mutfak Yönetimi. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Alışarlı M. ve Akman, HN (2004).** Perakende satılan kıymaların *Escherichia coli* O157 yönünden incelenmesi. YYÜ Vet Fak Derg., 15: 65-69.
- Anonim 2017.** Gıda Hattı, ‘Gıda Kaynaklı Zehirlenmeler& *Salmonella* Enfeksiyonları’
- Anonim, 2008.** Veterinary World, Vol.1(3): Review 083 Veterinary World, Vol.1, No.3, March, 83-87.
- Anonim, 2011.** Tekgıda-İş Sendikası. Catering Hizmet Sektörü İstihdamda İkinci Sırada. <http://www.tekgida.org.tr/%5Coku%5C3904%5CCatering-Hizmet-Sektoru-Istihdamda-Ikinci-Sirada> Erişim tarihi: 5.12.2011.
- Anonim. 2010.** Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu. 13 Haziran 2010 tarih ve 27610 sayılı Resmi Gazete. Erişim adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100613-12.html>
- Anonim. 2011b.** Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda Hijyen Yönetmeliği. 17 Aralık 2011 tarihli ve 28145 sayılı Resmi Gazete. Erişim adresi: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111217-5.htm>
- Anonymous, 2002.**FAO/WHO.Pan European Conference on Food Safety and Quality,February,2002, Erişim tarihi: (01.04.2014). <http://www.fao.org/home/en/>
- Anonymous, 2012/a.** Hazır Yemek Sektörü Sektörel Bilgiler, Erişim tarihi: (26.12.2017).
- Anonymous, 2012/b.** Yiyecek ve İçecek Hizmetleri. Halkla İlişkiler ve Organizasyon Hizmetleri Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara
- Arda M, Minbay A, Leloğlu N, Aydın N, Akay Ö (1992)** Özel mikrobiyoloji epidemiyoloji, bakteriyel ve mikotik enfeksiyonlar, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 741, Ders kitapları serisi No: 1, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Assefa, Tsegaye-Tasew, Haymanot-Wondafrash, Beyene-Beker, Jemal (2015),** Assessment Of Bacterial Hand Contamination And Associated Factors Among Food Handlers Working in The Student Cafeterias Of Jimma University Main Campus, Jimma, South West Ethiopia, J Community Med Health Educ, Vol. 5, No. 2, (1-8).
- Ayçiçek H, Sarimehmetoğlu B, Cakiroğlu S (2004).** Assessment of the microbiological quality of meals sampled at the meal Tüketime sunulan bazı hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitelerinin incelenmesi serving units of a military hospital in Ankara, Turkey. Food Control;15: 379-384.

- Bamidele, J.O-Adebimpe, W. O-Oladele, E. A-Adeoye, O. A (2015)**, Hygiene Practices Among Workers in Local Eateries Of Orolu Community in South Western Nigeria, *Annals of Medical and Health Sciences Research*, Vol. 5, No. 4, (235-240).
- Barbut S.** The Science of Poultry and Meat Processing, University of Guelph, Barbut S (eds.), Guelph, Ontario, Canada, 2015, (5-8)-(5-37).
- Baş, M., 2004.** Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP. 1. Baskı, Ankara.
- Baysal, A. ve Kutluay, M., 1986.** Toplu Beslenme Yapılan Kurumlar İçin Yemek Planlama Kuralları ve Yıllık Yemek Listeleri. Milli Produktivite Merkezi, Ankara.
- Beyhan, Yasemin. Ersin, Mehtap.** “ TOPLU BESLENME SİSTEMLERİNDE HİJYEN SANİTASYONU SAĞLAMA ÖNERİLERİ.” Türk Tabipleri Birliği Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi (2001): 19-26.
- Bilgin B, Erkan ÜC. 2008.** Bir Hazır Yemek İşletmesinde HACCP Sisteminin Kurulması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (3): 267-281.
- Bilici, S., 2008.** Toplu Beslenme Sistemleri Çalışanları için Hijyen El Kitabı. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 48 sayfa.
- Birer S (2002).** Yemek hazırlama, pişirme ve servisinde dikkat edilmesi gereken sağlık ve temizlik kuralları. *Turizmde sağlık ve beslenme; sorunlar ve çözümler sempozyumu*, 172-183, Alanya.
- Boyacıoğlu D. (2003).** Hazır Yemek Sektörünün Durumu. *Tabldot*, 26: 38-40.
- Bozdağ, H (2012).** ‘Sektörün Dünyadaki Geşimi’ Erişim Tarihi: 15.12.2017 <http://huseyinbozdag.com.tr/sectorun-dunyadaki-gelisimi/>
- Buchanan, R.I. and Bagi, C.K. (1994):** *International Journal of Food Microbiology* 23:317-322.
- Buzbaş N. Türkiye ve AB’de gıda güvenliği: ortaklığın sinerjisi. 28.** Türkiye-AB Karma İstişare Komitesi Toplantısı. Edinburg, İskoçya, 2010.
- Chinomnso (2014)**, Assessment Of The Food Hygiene Practices Of Food Handlers in The Federal Capital Territory Of Nigeria, *Tropical Journal of Medical Research*, Vol. 17, No. 1, (10-15).
- Ciğirim N, Beyhan Y (2002).** Toplu Beslenme Sistemlerinde Hijyen, Kök Yayıncılık, Ankara.
- Collins, J.E. (1997).** ‘Impact of changing consumer lifestyles on the emergence of and reemergence of foodborne pathogens’. *Emerg Infect Dis* ,3 4 :471-479.
- Çolak , H., Ulusoy, B., Bingöl, B., Hampikyan, H., Muratoğlu, K. (2007).** ‘Tüketime Sunulan Hazır Yemeklerin Mikrobiyolojik Kalitesinin İncelenmesi’. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* (2007) 37 (4) : 225-233.
- Çöl, B. Gökçe (2014).** ‘Çeşitli Gıdalarda Bacillus Cereus Toksinlerinin Varlığı ve Tiplendirilmesi’. *Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi*, 2014.
- Demirci M (2005).** Toplu Beslenme Endüstrisi. *Beslenme, Tekirdağ*. 253-254.
- Demirci M (2005).** Toplu Beslenme Endüstrisi. *Beslenme, Tekirdağ*. 253-254.
- Demirci, M., Beslenme.** *Tekirdağ: Trakya Üniversitesi Yayınları, Rebel Yayıncılık, Tekirdağ*, 244, 2003
- Demirel, Sinem (2009).** ‘Hazır Yemek Üretimi Yapan İşletmelerde Çalışanların Hijyen Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi’. *Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal üniversitesi*, 10-15.
- Doyle M P (1991):** Escherichia coli O157:H7 and its significance in foods. *Int J Food Microbiol.*, 12 (4):289-301..

- Doyle, M. P., Schoeni, J. L. (1987).** ‘Isolation of Escherichia coli O157:H7 from Retail Fresh Meats and Poultry’. Applied and Environmental Microbiology, October. 1987, p. 2394-2396.
- Doyuk KE (2010).** Gıda Kaynaklı İnfeksiyonlar. Osmangazi Üniv. Tıp Fak. İnfeksiyon Hast. ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir. <http://www.nuveforum.net/1598-hastaliklar/216977-gida-kaynakli-infeksiyonlar/> , Erişim Tarihi 27.12.2017.
- Dursun, S. G.** ‘Broiler Piliçlerinden Eschericia Coli O157:H7 Serotipinin İdentifikasyonu ve Antibiyotik Duyarlılıklarının Belirlenmesi’. Adnan Menderes Üniversitesi, 2008.
- EFSA, European Food Safety Authority (2015).** Explains zoonotic diseases: Salmonella. Erişim Tarihi: 15 Kasım 2015. <http://www.efsa.europa.eu/2014>,
- Eleftheriadou M, Varnava-Tello A, Meta-Loizidou M, Nikolaou AS, Akkelidou D.** The microbiological profile of foods in the Republic of Cyprus: 1991-2000. Food Microbiol 2002; 19: 463-471.
Erişim Tarihi 15.01.2018. <http://mikrobiyoloji.thsk.saglik.gov.tr/ums/B/Bacillus-cereus.pdf>
- Fandom (2018).** Hayrat için Fakirlere Yemek Verilen Yer. Erişim Tarihi (13.01.2018). http://tr.yenisehir.wikia.com/wiki/Hayrat_i%C3%A7in_fakirlere_yemek_verilen_yer
- FDA, Food Drug Administration (2013).** Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins, Erişim Tarihi: 22 Ağustos 2013. <https://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/>
- Fidan, Ferit-Ağaoğlu, Sema (2004),** ‘Ağrı Bölgesinde Bulunan Lokantaların Hijyenik Durumu Üzerine Araştırmalar’, YYU Veterinerlik Fakültesi Dergisi, Cilt. 15, Sayı, 1-2, (107-114).
- Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik Yetki Kanunu:** 5179, Yayımlandığı R. Gazete: 09.12.2007-26725. 2007.
- Gökdemir A (2003).** Mutfak Hizmetleri Yönetimi. Detay yayıncılık, Ankara.
- Gökmogol, M. Ruhi, 1999.** Ankara Garnizonu’nda Kara Kuvvetleri Komutanlığı’na Bağlı Birimlerin Depolama, Dağıtım ve Mutfak İşlemlerinde Toplam Kalite Yönetimine Geçişle İlgili Sorunları ve Çözüm Önerileri. Hayvancılık İşletme Ekonomisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- GTHB, 2004.** Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. Gıda güvenliği komisyon çalışması. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Şurası. Ankara; 2004.
- Guraya R, Frank JF, Hassan AN.** Effectiveness of Salt, pH, and Diacetyl as Inhibitors for E.coli O157:H7 in Dairy Foods Stored at Refrigeration Temperatures. J.Food Prot., 1998; 61:9, 1098-1102.
- Gürsoy, D.,** Yemek ve Yemekçiliğin Evrimi, Sofra Yemek Üretim ve Hizmet A.Ş., İstanbul: Eren Yayınevi, 31-43, 1995
- Halkman AK, Noveir MR, Doğan HB (2001).** Escherichia coli O157:H7 serotipi, A. Ü. Ziraat Fak., Gıda Mühendisliği Bölümü Ankara. Sim Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
- Halkman AK. 2013.** Gıda Mikrobiyolojisi II Ders Notları, 65-67s. Ank. Üniv. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Ankara.

- Hertzman, Jean-Barrash, Deborah (2007)**, An Assessment Of Food Safety Knowledge and Practices Of Catering Employees, British Food Journal, Vol. 109, No. 7, (562-576).
- Heshmati B.** Erzurum’da Tüketimine Sunulan Tavuk Eti ve Karkas Örneklerinde *Salmonella* spp. Varlığının Klasik Kültür Tekniği ve Yağ Asidi Metil Esterleri (MIS) Yöntemi ile Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum 2013, 65.
- <http://sektorlernerdurumda.blogspot.com.tr/2012/09/%20hazir-yemek-sektoru.html>.
- Ifeadike, O. Chigozie-Ironkwe, C. Okechukwu-Adogu, O. U. Prosper-Nnebue, C. Karabudak E, Bas M, Kiziltan G (2008)**. Food safety in the home consumption of meat in Turkey, Food Control, (19) 320–327.
- Ildız F, Çiftçiöglü G (1997)**. Toplu tüketim amacıyla üretilen gıdaların patojen mikroorganizmalar yönünden incelenmesi. İ.U. Veteriner Fakültesi Dergisi, 23 (2): 405-412.
- İşeri Ö.** Hindi Kıymalarında *Salmonella*’ların Varlığı ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2007, 102.
- Jay JM (1996)**. Modern Food Microbiology Fifth Edition Chapman ve Hall, New York.
- Jones I G, Roworth M (1996)**: An outbreak of *Escherichia coli* O157 and campylobacteriosis with contamination of a drinking water supply, Pub. Health. 110: 277-282.
- Jordan E, Egan J, Dullea C, Ward J, McGillicuddy K, Murray G, Murphy A, Bradshaw B, Leonard B, Rafter P and McDowell S (2006)**. *Salmonella* surveillance in raw and cooked meat and meat products in the Republic of Ireland from 2002 to 2004. Int. J. of Food Microb., 112: 66–70.
- Kaleli, D. ve Özkaya, F. 2000**. *Bacillus cereus*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm Yayını, 395– 401. Sim Matbaacılık Ltd. Ankara.
- Karabudak, E., Baş, M., Kızıltan, G.(2008)**. ‘Food safety in the home consumption of meat in Turkey’. Food Control, 19: 320-327.
- Karadağ, S.(1997)**, Catering Sektöründe Güvenilir İş Ortağı Gıda Mühendisleri, Gıda Teknolojisi. 2(2):42-62.
- Kaya, K., Sevinç, G., Sevinç, M.R., Asoğlu, V (2015)**. ‘Hazır Yemek İşletmelerinin Sorunları ve Çözüm Önerileri: Şanlıurfa Örneği’ Dicle Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C/S: 5/8 Yaz (1-9).
- Kolat, B. (2008)**, Ankara’da Bulunan Pastane İmalathanelerinde HACCP’in Uygulanabilirlik Düzeyi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koneman E, Winn W, Alen S et al.** Enterobacteriaceae, “Koneman’s Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, 6th Edition” s.211-302, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA (2006).
- Kurul A.** Bursa Yöresinde Satışa Sunulan Kanatlı Etlerinde *Salmonella* spp. ve *Escherichia coli* O:157 H:7 Varlığının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın 2014, 66.
- Kutluay Merdol, T., Baş, M., Kızıltan, G., Şensoy, F., Şeker, E., Dağ, A., Acar Tek, N., 2013**. Genel Beslenme. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2768;

Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1726. ISBN 978- 975-06-1432-3, 1. Baskı. Eskişehir.

- Little CL, Richardson JF, Owen RJ, de Pinna E and Threlfall EJ (2008).** Campylobacter and *Salmonella* in raw red meats in the United Kingdom: Prevalence, characterization and antimicrobial resistance pattern, 2003–2005. Food Microb., 25: 538–543.
- Martin ML, Shipman LD, Potter ME, Wachsmuth IK, Wells JG, Hedberg K, Tauxe RV, Davis JP, Arnoldi J, Tilleli J (1986).** Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from dairy cattle associated with two cases of haemolytic uraemic syndrome, Lancet ii:1043.
- Martins, B. Ricardo-Hogg, Tim-Otero, G. Juan (2012),** Food Handlers' Knowledge On Food Hygiene: The Case Of A Catering Company in Portugal, Food Control, 23. (184-190).
- McClure P (2000):** The impact of E. coli O157 on the food industry. World J Microbiol Biotechnol, 16, 749-755.
- Mechie S C, Chapman P A, Siddons C A, (1998):** A fifteen month study of *Escherichia coli* O157:H7 in a dairy herd. Epidem. Infect. 118: 17-25.
- Mercanoğlu, Birce., Aytaç, Sait Aykut (2006).** 'Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Tavuk Etlerinde *Yersinia enterocolitica* ve *Escherichia coli* O157 Varlığının Araştırılması' Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu
- Merdol TK, Beyhan Y ve Ciğirim N (2000).** Toplu beslenme yapılan kurumlarda çalışan personel için sanitasyon-hijyen eğitim rehberi. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
- Mutluer B (1991):** Kanatlı etlerinde *Salmonella* Kontrolü, Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 22-25 Mayıs, İstanbul.
- Nataro JP, Kaper JB (1998).** Diarrheagenic *Escherichia coli*, Clinical Microbiology Reviews, 11: 142–201.
- Nigusse, Daniel-Kumie, Abera (2012),** Food Hygiene Practices And Prevalence Of Intestinal Parasites Among Food Handlers Working in Mekelle University Student's Cafeteria, Mekelle, Global Advanced Research Journal of Social Science, Vol. 1, No. 4, (65-71).
- Oğuzhan, P.; Yangılar, F.** 'Su Ürünlerinin Hazır Yemek Sektöründe Yeri ve Önemi'. EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Cilt-Sayı: 7-1 (2014): 65-76.
- Osaili, M. Tareq-Abu Jamous, O. Dima-Obeidat, A. Bayan-Bawadi, A. Hiba-Tayyem, F. Reema-Subih, S. Hadil (2013),** Food Safety Knowledge Among Food Workers in Restaurants in Jordan", Food Control, 31, (145-150).
- Özen M, Celiloğlu C.**[*Salmonella* infections in childhood]. Turkiye Klinikleri J Pediatr Sci 2007;3(2):12-7.
- Özkan, Mehmet.** 'Tüketime Sunulan Günlük Hazır Yemekler ve Salataların Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi'. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, 2009.
- Özkaya DF.** *Salmonella*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Kitabı. İkinci baskı. Ankara: Sim Matbaacılık Ltd. Şti, 2000:345-56
- Parma AE, Sanz ME, Blanco JE, Blanco J, Vinas MR, Blanco M, Padola NL, Etcheverria TL (2000).** Virulence genotypes and serotypes of verotoxigenic *Escherichia coli* isolated from cattle and foods in Argentina, European Journal of Epidemiology, 16: 757-762.

- Paton JC, Paton AW (1998).** Pathogenesis and diagnosis of shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections, *Clinical Microbiology Reviews*, 11: 450–479.
- Paulus, K. 1982:** ‘Catering Teknoloji Present Situation in the Federal Republic of Germany and the Importance of Processing in Catering in Symposium of Technological and Economic Aspects of Catering Budapest, Hungary 20-23 April 1982 -22s.
- Pegues DA, Miller SI.** *Salmonella Species, Including Salmonella Typhi*. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, eds. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone, An Imprint of Elsevier; 2009. p.2287-93.
- Pichhardt, K. 2004.** Gıda Mikrobiyolojisi Gıda Endüstrisi İçin Temel Esaslar ve Uygulamalar. 176-178. Literatür Yayınları. Manisa.
- Rosnani, A. Hamid-Son, Radu-Mohhidin, Othman-Toh. S. Poh-Chai, L. Ching (2014),** Assessment of Knowledge, Attitude And Practices Concerning Food Safety Among Restaurant Workers in Putrajaya, Malaysia, *Food Science and Quality Management*, Vol.32, (20-27).
- Sağlık Bakanlığı.** ‘Gıda Kökenli *Bacillus cereus* Zehirlenmesi’. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. Bulaşıcı Hastalıkların Laboratuvar Tanısı için Saha Rehberi,
- Sani, A. Norrakiah-Siow, O. Nee (2014),** Knowledge, Attitudes and Practices of Food Handlers on Food Safety in Food Service Operations at The Universiti Kebangsaan Malaysia, *Food Control*, 37, (210-217).
- Sekin, Y. ve Karagözü, N (1997).** Gıda Mikrobiyolojisi Gıda Endüstrisi İçin Temel Esaslar ve Uygulamalar. 4. Basımdan Çeviri. Literatür Yayıncılık. Dağıtım No: 115. Yazarı Klaus Pichhardt. **Sezgin AC, Özkaya FD. 2013.** Toplu Beslenme Sistemlerine Genel Bakış. *Akademik Gıda* 12(1): 124-128.
- Sevinç-Eröztürk, Y (2010).** ‘Toplu Yemek Sektöründe Yaşanan Problemler ve Çözüm Yolları’. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, 2010.
- Sezgin-Ceyhan, A., Özkaya-Durlu, F. (2014).** ‘Toplu Beslenme Sistemine Genel Bakış’. *Akademik Gıda Cilt/ Sayı:12/1. Yıl:2014* 124-128.
- Sipahi GA, Enginoğlu D.** Bilgi yönetimi ve kalite yönetim sistemleri arasındaki ilişkinin açıklanmasına yönelik bir araştırma. III. Sosyal Bilimler Araştırmaları Konferansı. Nisan, 27, İzmir-Türkiye. 2013.
- Sönmez B (2006).** ‘İnegöl köftenin üretimi sırasında mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi ve önleme yollarının araştırılması.’ Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Sucu N, Durmuş S, Şen AM (2008).** “Taşınabilir Yemek Servisi”, “Merkez Mutfak Destekli Yerde Üretim”, “Paket Yemek Servisi”, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Çalışmaları. [http:// www.gidamo.org.tr](http://www.gidamo.org.tr). (Erişim Tarihi: 20.12.2017).
- Süzme, Kadir (2012).** ‘Edirne’de Tüketime Sunulan Çiğ Tavuk Etlerinin Mikrobiyolojik Yönden Değerlendirilmesi’. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, 2012.
- Şahin, İsmet ve Fikri Başoğlu.** Gıda Mikrobiyolojisi. Bursa: Ada Kitapevi, 2011
- Şenses-Ergül Ş, Sarı H, Ertaş S, Berberoğlu U, Cesaretli Y, Irmak H.** Tüketime sunulan çeşitli hazır yemek ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. *Türk Hijyen Den Biyoloji Dergisi*, 2015; 72 (3): 199-20.

- Şireli, U. T., Çil-İplikçioğlu, G., Ozansoy, G. (2015).** ‘Gıda Güvenliğinde Bir Tehdit: Salmonella’. Türkiye Klinikleri J Food Hyg Technol-Special Topics 2015;1(2):17-22.
- Tanoğlu B. T., Gümüşsoy K. S.** Erzincan Garnizonunda Tüketime Sunulan Tavuk Ve Hindi Etlerinden Konvansiyonel Kültür ve Moleküler (PZR) Metodla Salmonella Spp.’nin Teşhisi, Sağlık Bilimleri Dergisi, 2008, 17(3) 150-155.
- Tayfur M (2002).** Mikotoksinler ve Karsinojenik Etkileri. Baskent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara.
- Telli R.** Afyon’da Tüketime Sunulan Tavuk Karkas ve Tavuk Eti Örneklerinde *Salmonella* spp. Varlığının Klasik Kültür Tekniği ile Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar 2006, 70.
- TESK (2017).** Türkiye Esnaf ve Sanaatkarları Konfederasyonu. ‘Toplu Tüketim İşyerleri için Hijyen Esasları ve İyi Uygulama Kılavuzu’ Erişim Tarihi: 14.01.2018 <http://www.tesk.org.tr/tr/calisma/gida/toplutuketimhijyen.pdf>
- Tessema, G. Ayehu-Gelaye, A. Kassahun-Chercos, H. Daniel (2014),** Factors Affecting Food Handling Practices Among Food Handlers Of Dangila Town Food And Drink Establishments, North West Ethiopia, BMC Public Health 2014, 14:571, (1-5).
- TGK Yönetmeliği (2008).** Türk Gıda Kodeksi, Gıda Güvenliği ve Kalitesinin Denetimi ve Kontrolüne Dair Yönetmelik, 2008. Resmi Gazete Sayısı: 27009, Resmi Gazete Tarihi: 26.09.2008.
- TGK Yönetmeliği (2011).** Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, 2011/4. Resmi Gazete Sayısı: 28157, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2011.
- TGK Yönetmeliği (2011).** Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, 2011/10. Resmi Gazete Sayısı: 28145, Resmi Gazete Tarihi: 17.12.2011.
- Tressler, D. 1984:** The problems of Packaging and Storing Prepared Frozen Foods Quick Frozen foods International, Octobers, 121-133.
- Tsarı, Ingham SC.** Survival of *E.coli O157:H7* and *Salmonella spp.* in Acidic Condiments. J.Food Prot., 1997; 60:7, 751-755.
- Tunail, N (2000).** Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölüm Yayını, 102 s. Sim Matbaacılık Ltd. Ankara.
- Türk H (2012).** Tavuk Karkas ve Parça Etlerinde *Salmonella* Spp. Varlığının IMS Tekniği ile Saptanması, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 74.
- Türksoy, A. (2015).** Yiyecek ve İçecek Hizmetleri Yönetimi, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Türksoy, A. 2002.** Yiyecek ve İçecek Hizmetleri Yönetimi, Turhan Kitabevi, 349s. Ankara.
- U. S. Food & Drug Administration. 2004.** Erişim tarihi: 17.09.2004. <https://www.fda.gov/AboutFDA/CentersOffices/OfficeofFoods/CFSAN/WhatWeDo/default.htm>
- Uğur M, Nazlı B, Bostan K.** Gıda Hijyeni. İstanbul: Teknik Yayınları, 2002.
- Uludağ, Pelin (2010),** Türkiye’de Dondurma Sektörü, Tüketici Eğilimleri ve Firmalar Arası Rekabet, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Uysal Ö (1994).** Yiyecek yönetiminde temel ilkeler. Birlik matbaası. Eskisehir.

- Ünlüöner K., Cömert M. (2013).** Otel İşletmeleri Mutfak Çalışanlarının Personel Hijyeni Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 1(1), 3-12.
http://www.jotags.org/Articles/2013_voll_issue1/2013_voll_issue1_article01.pdf
- Ünlütürk A (1999).** Gıda Mikrobiyolojisi. İkinci baskı. Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir.
- Ünlütürk A, Turantaş F (2003).** Gıda Mikrobiyolojisi. II. Baskı. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Varlık, C., Kurtoğlu, A., Koçak, G., Eyyüboğlu, B., Şehiri, E. 2007.** Su ürünlerinin hazır yemek teknolojisindeki yeri, *Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 5, 47-58.
- Wheeler JG. et al. (1999).** Study of infectious intestinal disease (IID) in England: rates in the community, presenting to general practice and reported to national surveillance. *Brit Med J*, 318 (7190); 1046-1055.
- World Health Organisation (WHO) (2004).** Surveillance programme for control of foodborne infections and toxications in Europe, 8th report, 1999-2000, Country reports: Turkey.
- World Health Organisation (WHO) (2008).** Food safety, Erişim tarihi: 25.12.2017
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs399/en/>
- Yaralı, Engin (2014),** Gıda Güvenliği, Erişim Tarihi (03.02.2016).
<http://www.akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/File/ders%20notlari/Gida%20Güvenligi.pdf>
- Yiğit, V.,** Toplu Beslenme Endüstrisi, *Gıda Teknolojisi*, 2(2):50-52, 1997.

ÖZGEÇMİŞ

25 Ocak 1992 yılında İstanbul'da doğdu. İlk ve ortaokulu Akşemsettin İlkokulu'da tamamladıktan sonra 2010 yılında Erkut Soyak Lisesi'nden mezun oldu. 2014 yılında Trakya Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünü bitirdi. Özel bir firmada 2014-2015 yılları arasında gıda mühendisi olarak çalıştıktan sonra, 2016 yılı Eylül ayında İstanbul Aydın Üniversitesi'nde Gıda Güvenliği programında yüksek lisansa başladı. Set Kurumsal Hizmetler A.Ş. 'de proje sorumlusu olarak çalışmasının öncesinde, 2016 yılının başında toplu yemek üretimi yapan özel bir firmada 1,5 yıl 'Sorumlu Yönetici' olarak görev yaptı.

