

MEHMET HAKAN TABAK

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

DOKTORA TEZİ

İSTANBUL-2018



DOKTORA TEZİ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Programında Doktora öğrencisi Mehmet Hakan TABAK tarafından Prof.Dr.Özer ERGÜN'ün danışmanlığında hazırlanan "İstanbul Beyoğlu İlçesi Toplu Tüketim Yerlerinin Gıda Güvenliği ve Hijyen Kriterleri Yönünden İncelenmesi" başlıklı tez aşağıdaki jüri üyeleri tarafından 22/05/2018 tarihinde yapılan Tez Savunma Sınavında başarılı bulunmuş ve Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

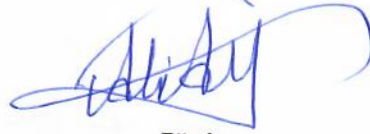


Jüri Başkanı
Prof.Dr.Ömer ÇETİN
İstanbul Üniversitesi
Veteriner Fakültesi

Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı



Jüri-Danışman
Prof.Dr.Özer ERGÜN
İstanbul Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı



Jüri
Prof.Dr.Ali AYDIN
İstanbul Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı



Jüri
Prof. Dr. Hamparsun HAMPIKYAN
Beykent Üniversitesi
Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu
Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü



Jüri
Dr.Öğretim Üyesi Muhsin ÖZTÜRK
Esenyurt Üniversitesi
Beslenme ve Diyetetik Bölümü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.



Mehmet Hakan TABAK

İTHAF

Her zaman desteğini esirgemeyen biricik eşime ve canım oğluma ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Tüm doktora sürecim boyunca desteğini ve değerli bilgilerini benden esirgemeyen, her zaman yol gösteren danışman hocam Prof.Dr. Özer ERGÜN'e

Eğitimim boyunca beni destekleyen ve karőılaőtığım her zorlukta yanımda olan eőim Ahu TABAK ve oğlum Kayra TABAK'a

İlkokuldan bugüne kadar sürekli eğitim öğretim hayatımda yanımda olan ve bana sonuna kadar hep yardımcı olan annem Őükran TABAK, babam Ahmet TABAK ve kardeőim Tolgahan TABAK'a teşekkür ederim.

Bu alıőma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 52638

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	ii
BEYAN	iii
İTHAF	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Gıda Güvenliği İle İlgili Tanımlar.....	3
2.1.1. Gıda Hijyeni.....	3
2.1.2. Gıda Güvenliği.....	3
2.1.3. Gıda Güvenliğinin Halk Sağlığı Açısından Önemi.....	6
2.2. Gıda Kaynaklı Tehlikeler.....	8
2.2.1. Biyolojik Tehlikeler.....	8
2.2.1.1. Bakteriler.....	11
2.2.1.2. Parazitler.....	15
2.2.1.3. Virüsler.....	16
2.2.1.4. Prionlar.....	16
2.2.1.5. Küfler.....	16
2.2.2. Kimyasal Tehlikeler.....	17
2.2.3. Fiziksel Tehlikeler.....	18
2.3. Gıda Kaynaklı Hastalıklar ve Gıda Zehirlenmeleri.....	19
2.4. Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizi (HACCP).....	20
2.5. ISO 22000:2005 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi ve HACCP İlişkisi.....	23
2.6. Gıda İşletmelerinde Hijyen.....	24
2.6.1. Genel İşletme Hijyeni.....	24
2.6.2. Depo Hijyeni.....	26

2.6.3. Alet ve Ekipman Hijyeni.....	27
2.6.4. Üretim Hijyeni	28
2.6.5. Personel Hijyeni.....	30
2.6.6. Kızartma Yağları ve Kontrolü.....	32
2.6.7. Su Hijyeni	33
2.6.8. Hava Hijyeni	34
2.6.9. Atıklar ve Direnaj.....	36
2.6.10. Aydınlatma.....	36
2.6.11. Pest Kontrolü.....	37
2.6.12. Temizlik ve Dezenfeksiyon	38
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	40
3.1. Gereç	40
3.1.1. Çalışma Materyali	40
3.1.2. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri ve Cihazları.....	40
3.1.3. Çalışmada Kullanılan Besiyerleri	41
3.2. Yöntem.....	41
3.2.1. Toplu Tüketim Yerleri Genel Hijyen Puanlaması	41
3.2.2. Personel, Yüzey ve Ekipman Hijyen Kontrolleri.....	42
3.2.3. Su Hijyeni Kontrolleri.....	43
3.2.4. Hava Hijyeni Kontrolleri	44
3.2.5. Kızartma Yağlarının Kontrolü	44
4. BULGULAR.....	45
4.1. İşletmelerde Çalışan Teknik Personel ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri ..	45
4.2. İşletmelerin Genel Hijyen Bulguları	45
4.3. İşletmelerin Depolama Hijyeni Bulguları	47
4.4. İşletmelerin Üretim Hijyeni Bulguları	48
4.5. Personel Hijyeni Bulguları	51
4.6. Personel Eğitim Bulguları	52
4.7. İşletmelerin Genel Hijyen Puanları	53
4.8. Kızartma Yağları Polar Madde Ölçüm Bulguları	54
4.9. Su Numuneleri Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	54
4.10. Personel El Hijyeni Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	54
4.11. Ekipman ve Yüzey Mikrobiyolojik Analiz Bulguları.....	55

4.12. Hava Hijyeni Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	57
4.13. Alınan Toplam Numunelerin Uygunluk Oranları	57
5. TARTIŞMA	58
KAYNAKLAR	71
FORMLAR	89
ÖZGEÇMİŞ	91
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	92



TABLULAR LİSTESİ

Tablo 2-1: Biyolojik Tehlikeler	9
Tablo 2-2: Patojen Bakterilerin Çoğalması İçin Gerekli Şartlar.....	11
Tablo 3-1: Hijyen Değerlendirme Tablosu	42
Tablo 4-1: İşletmelerin Genel Hijyen Bulguları	46
Tablo 4-2: İşletmelerin Depolama Hijyeni Bulguları	47
Tablo 4-3: İşletmelerin Üretim Hijyeni Bulguları	50
Tablo 4-4: Personel Hijyeni Bulguları	51
Tablo 4-5: Personel Eğitim Bulguları	52
Tablo 4-6: İşletmelerin Genel Hijyen Puan Tablosu	53
Tablo 4-7: Kızartma Yağları Polar Madde Ölçüm Bulguları	54
Tablo 4-8: Su Numuneleri Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	54
Tablo 4-9: Personel El Hijyeni Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	55
Tablo 4-10: Personel El Hijyeni Uygunluk Oranları	55
Tablo 4-11: Ekipman ve Yüzey Hijyeni Mikrobiyolojik Bulguları	56
Tablo 4-12: Ekipman ve Yüzey Hijyeni Uygunluk Oranları.....	56
Tablo 4-13: Hava Hijyeni Mikrobiyolojik Bulguları.....	57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4-1: İşletmelerin Genel Hijyen Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri.....	46
Şekil 4-2: İşletmelerin Depolama Hijyeni Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri.....	48
Şekil 4-3: İşletmelerin Üretim Hijyeni Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri.....	51
Şekil 4-4: İşletmenin Personel Hijyeni ve Eğitimi Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri	52
Şekil 4-5: İşletmelerin Kontrol Formu Kriterleri Yönünden Uygunluk Oranları.....	53
Şekil 4-6: İşletmelerden Alınan Toplam Numunlerin Hijyen Kriterleri Yönünden Uygunluk Oranları.....	57

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

ECDC	: Avrupa Hastalık Önleme ve Kontrol Merkezi
EFSA	: Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
FDA	: Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
GGBS	: Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi
HACCP	: Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizi
ICMSF	: Gıdalar için Uluslararası Mikrobiyolojik Özellikler Komisyonu
ISO	: Uluslararası Standartlar Örgütü
TS	: Türk Standardı
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü

ÖZET

Tabak, M.H. (2018) İstanbul Beyoğlu İlçesi Toplu Tüketim Yerlerinin Gıda Güvenliği ve Hijyen Kriterleri Yönünden İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD. Doktora Tezi, İstanbul

Bu çalışma İstanbul ilinde yerli ve yabancı turistlerin en çok ziyaret ettiği, günlük gıda tüketici popülasyonunun yüksek olduğu ve buna paralel olarak da toplu tüketim işletmelerinin yoğun olarak faaliyet gösterdiği Beyoğlu bölgesinde yapılmıştır. Çalışmada bu işletmelerdeki personelin ve işletmelerin hijyenik durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma süresince toplam 100 adet işletme hazırlanmış kontrol formları ile 2 defa kontrole tabi tutulmuş ve bu forma göre puanlama yapılmıştır. Bu işletmelerden her kontrolde 4 adet yüzey ve ekipman, 4 adet personel, 1 adet hava numunesi alınmıştır. Ayrıca 5 işletmeden bölgede kullanılan suyun mikrobiyolojik durumunu belirlemek için su numunesi alınmıştır. Numunelerde mikrobiyolojik analizler yapılarak işletmelerin hijyen durumları belirlenmiştir.

Hazırlanan form ile yapılan kontroller sonucunda bölgede bulunan toplu tüketim işletmeleri genel hijyen koşulları, depo hijyeni, üretim hijyeni, personel hijyeni ve eğitimi kriterleri açısından ortalama %75 oranında uygun olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerden yüzey ve ekipman hijyeni için alınan numuneler, *Escherichia coli* açısından %7,5 ve koliform açısından %23,7 oranında, aerobik mezofilik bakteri sayısı yönünden %10,9 oranında uygunsuz olarak bulunmuştur. Personel hijyeni yönünden numuneler *E. coli* açısından %9,6 oranında, koliform yönünden % 17,7 oranında ve *Staphylococcus auerus* yönünden % 22,5 oranında uygunsuz olarak bulunmuştur. Hava hijyenini numuneleri %92,5 oranında uygun olarak bulunmuştur. Kullanılan suyun hijyenik durumunu belirlemek için alınan 5 numunenin tamamı uygun olarak sonuçlanmıştır. Kızartma yağlarında yapılan polar madde ölçümlerinin tamamı uygun sonuçlanmıştır.

Yapılan kontrollerde ve numuneler sonucunda, gıda işletmelerinde gıda güvenliği yönetim sistemlerinin kullanılmadığı, temel bulaşma faktörünün eğitim düzeyi yetersiz seviyede bulunan personel olduğu ve işyerlerinin etkin temizlik ve dezenfeksiyon planlarına sahip olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hijyen, Personel, Toplu Tüketim, Gıda Güvenliği, Halk Sağlığı

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 52638

ABSTRACT

Tabak, M.H. (2017). Investigation of Mass Consumption Establishments in Beyoglu, Istanbul Towards Hygiene Criterias and Food Safety. Istanbul University, Institute of Health Sciences, Department of Food Hygiene and Technology. PhD Thesis, Istanbul.

This study was carried out in the Beyoğlu region, where the daily food consumer population is high and the most visited by local and foreign tourists in Istanbul. The aim of the study is to determine the hygienic conditions of the personnel and establishments. During the study, 100 establishments were checked twice with the previously prepared control forms and scored. In each control, 4 surfaces and equipments, 4 personnels and 1 air sample were taken. 5 water samples was taken to determine the microbiological status of the water. Hygienic conditions of the establishments were determined by microbiological analyzes in the samples.

As a result of the checks made with the prepared form, mass consumption establishments were found to be 75% suitable in terms of general hygiene conditions, storage hygiene, production hygiene, personnel hygiene and personnel education criterias. The samples taken for the surfaces and equipment hygiene were found to be inappropriately 7.5% for *Escherichia coli*, 23.7% for coliform and 10.9% for aerobic mesophilic bacteria. In terms of personnel hygiene, samples were found to be inappropriately 9.6% for *E. coli*, 17.7% for coliform and 22.5% for *Staphylococcus aureus*. Air hygiene samples were found to be 92.5% suitable. All 5 water samples concluded appropriately. Total polar compounds measurements made on frying oils have been appropriately concluded.

It was determined that food safety management systems are not used in the establishments and the basic contamination factor was personnel who has inadequate education level and the establishments don't have effective cleaning and disinfection plans.

Keywords: Hygiene, Personnel, Mass Consumption, Food Safety, Public Health

The present work was supported by the Research Fund of Istanbul University. Project No. 52638

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsanların toplu tüketim alışkanlıkları, sanayileşme ve bireylerin iş hayatında daha etkin biçimde yer alması gibi nedenlerden dolayı değişmekte olup özellikle sanayileşmesini tamamlamış ülkelerde nüfusun yarısından fazlasında gün içinde 1 öğünü dışarda yeme alışkanlığı görülmektedir. Bu tarz tüketim alışkanlığı beraberinde yeni riskler oluşturmakta ve halk sağlığını tehdit etmektedir (Sezgin ve Özkaya 2014).

Gıdaların işletmeye alınıp, depolanması, hazırlanması ve servis edilmesine kadar geçen sürelerde yapılan tüm hijyen ve sanitasyon hataları gıda güvenliğini etkilemektedir. Tüm bu aşamalarda meydana gelebilecek personel hijyeni ya da işletme-ekipman hijyenine bağlı olumsuzluklar beraberinde halk sağlığını tehdit edecek sonuçlara neden olabilir (Mutluer 1993). Gıdalardan kaynaklanan zehirlenme durumları başlıca yetersiz soğutma ile ısıl işlem, personel hijyeni yetersizlikleri, ekipman kontaminasyonu ve çapraz bulaşma olarak karşımıza çıkmaktadır (Baş 2004). Gıda hizmetinde çalışanlar elleri ile gıda kaynaklı hastalıkların yayılmasına neden olabilirler. Örneğin tuvalet sonrası elini kontamine eden bir çalışan bunu çiğ ete, yenmeye hazır bir sandviç ya da yeşil salataya bulaştırabilir (Ross ve Guzewich 1999). Gıda işletmelerinde personelin ve kullanılan alet ve ekipmanın gıda güvenliği konusunda önemi büyüktür. Bunların dışında hava ve su hijyeni de doğrudan gıda hijyeninin etkileyen diğer faktörlerdir (Temiz 1988).

Ülkemizde toplu tüketim işletmeleri yasal olarak perakende işletmeler olarak tanımlanmış olup, yerinde üreterek servis etmektedir (Anon. 2011c). Tüm Türkiye çapında toplam toplu tüketim işletmesi sayısı 273.225 adet olup, bu sınıfa lokanta, otel, fast food, cafe, kantin vb. işletmeleri girmektedir (GGBS 2018). Bu işletmelerin tamamının resmi kontrol işlemleri 2010 yılından bu yana tek otorite konumunda bulunan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yürütülmektedir (Anon. 2010).

Avrupa Birliği'nde 2010 yılında 48.735 vaka ve salgın raporlanmış, 25 tanesinde ölüm meydana gelmiştir. Toplam vaka ve salgınların %31 restaurant, cafe, bar ve otel kaynaklı olduğu bildirilmiştir (EFSA ve ECDC 2013). Ülkemizde 2000 yılında 77.515 gıda kaynaklı hastalık vakası raporlanmıştır. Sağlık Bakanlığı verilerinde 2005 yılı içerisinde ülkemizde bakteri kaynaklı gıda zehirlenmesi vaka sayısı 26.298 olarak

kaydedilmiştir. Aynı Bakanlığın 2010 yılı verilerine göre 221 tifo, 9.818 bruselloz, 7.063 hepatit A vakası kaydedilmiştir (Anon. 2006; Şanlıer 2009; Bekir 2013).

Öztürk (2007) çalışmasında İstanbul ilinde bulunan gıda marketlerini genel temizlik açısından %80 oranında yeterli olarak değerlendirilmiş olup, hava hijyeni açısından %45 oranında yetersiz olarak değerlendirmiştir. Civan (1993) İstanbul ilindeki hayvansal gıda işletmeleri ile ilgili çalışmasında personelin %68, ekipmanın %47, havanın %49, suyun %27 ve ambalaj malzemelerinin %23 oranında temiz olmadığını belirlemiştir. Fidan ve Ağaoğlu (2004) çalışmalarında aşçıların ellerindeki mikroorganizma yükünü, %90 oranında fekal koliform bulunmasına bağlı yüksek olarak değerlendirmiş, çalışma sonrası yüzeylerdeki mikroorganizma düzeyinin yüksek bulunmasını da işletmelerde temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin yeterli ve etkin olmadığını göstergesi olduğunu belirtmiştir.

Gıda kontrol ve denetim işlemleri tüketicilerde zehirlenme/enfeksiyon ve ürünlerde bozulmaya sebep veren faktörlerin muhtemel kontaminasyon yollarının bulunması ve bunlara karşılık gerekli önlemlerin alınması olarak değerlendirilir (Anon. 2011d; Nazlı ve İzgi 1997). Bu bakımdan gıda işletmelerinde oluşabilecek bu tip riskleri en asgari seviyeye indirmek ya da yok etmek için hijyen kontrollerine gerekli önem verilmeli ve çalışanlar yeterli eğitim düzeyine sahip teknik personel tarafından düzenli aralıklarla eğitime tabi tutulmalıdır (Seaman ve Eves 2006).

Tüm bu bilgiler doğrultusunda bu çalışma İstanbul'un en önemli turistik noktalarından biri olan ve toplu tüketimin yoğun olarak gerçekleştirildiği Beyoğlu bölgesindeki gıda işletmelerinin gıda güvenliği açısından durumlarının araştırılması, tüketici ve halk sağlığının korunması amacıyla yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Gıda Güvenliği İle İlgili Tanımlar

2.1.1. Gıda Hijyeni

Hijyen kavramının kökeni Yunan mitolojisine kadar dayanmakta olup, Yunanca sağlık anlamına gelen “hygies” kelimesinden türemiştir. Hijyen genel anlamda sağlık koşullarının sağlanması ve bunların sürdürülebilir hale getirilmesini içerir. Hijyen konusunda Hipokrat (M.Ö. 460-377) hava, su, beldeler adlı kitabında sağlık ve temizlik arasındaki ilişkiye dikkat çekerek hastalıkların oluşumunda temizlik eksikliğinin önemini vurgulamıştır. Hijyen hayatın her alanında hastalıkların oluşmasını ve yayılmasını önleyen bir işlemler bütünüdür ve hijyen şartlarını karşılayan toplumlar sağlıklı ve buna bağlı olarak ekonomik yönden güçlü toplumlardır (Baş ve ark. 2006; Tayar ve Kılıç 2014).

Gıdaların kendisinden ya da hazırlık aşamasından kaynaklanabilecek tehlikelerin kontrol altına alınması ve gıdaların insan tüketimine uygun olmasının sağlanması gıda hijyeninin kapsamına girer. Gıda hijyeni çiftlikten sofraya kadar bir bütün olup, zincirin tüm aşamalarında gıda hijyeni ilkelerinin uygulanması gerekmektedir (Gorris 2005; Anon. 2011a; Tayar 2010).

Gıda hijyeninin sağlanamadığı ya da yetersiz olduğu noktalarda, bu gıdaların tüketimi sonucu gıda zehirlenmesi ve enfeksiyonları olarak adlandırılan durumlar gelişir. Bu tip durumlarda potansiyel kontaminasyon noktalarının belirlenerek kontrol altına alınması ve gıda hijyeninin sürdürülebilir hale getirilmesi gerekir. Ürünlerin kontamine hale gelmesi, ürünün kendi iç özelliklerinden kaynaklanabileceği gibi (primer kontaminasyon), ürünün hazırlık aşamasında teknolojisine bağlı olarak da gelişebilmektedir (sekunder kontaminasyon). Gıda hijyeninin yetersiz oluşu sadece halk sağlığını tehdit etmekte kalmaz, ürün kalitesine ve raf ömrüne de olumsuz etki eder (Le Loir ve ark. 2003; Nazlı ve İzgi 1997).

2.1.2. Gıda Güvenliği

Sanayileşmeye, kadının çalışma hayatına girişi, eğitim düzeyinin yükselmesi ve gelir artışı gibi nedenlerle gıda üretimi ve tüketiminde yeni yaklaşımlar gelişmiştir. Özellikle iletişim alanındaki ilerlemelere bağlı olarak uluslararası düzeyde gıda

ticaretinin artması, toplumların gıda ürünlerinin tüketim alışkanlıklarında değişikliklere yol açmıştır. Tüketicilerin yaşam şartlarına bağlı olarak hazır gıda maddelerine yönelmesi beraberinde yeni gıdalara ve üretim teknolojilerine neden olmuştur. Tüketicilerin daha çok çeşit ve kalite arayışı gıda güvenliği konusunda tüm aşamalarda sorunsuz bir hijyen sağlanmasını önemli kılmaktadır (Özçiçek Dölekoğlu 2003; Yücecan 2000).

Gıda güvenliği kavramı FAO ve WHO'nun 1963 yılında Kodeks Alimentarius Komisyonu'nu (CAC) kurması ile literatüre giren bir kavramdır. Bunu 1971 yılında HACCP sisteminin tanıtımı, 2000 yılında Avrupa Birliği'nin gıda konusunda tek otorite fikrini benimsediği beyaz dökümanın yayınlanması, 2002 yılında Avrupa Birliği Resmi Gıda Otoritesi'nin (EFSA) kurulması ve 2005 yılında ISO 22000:2005'in yayınlanması takip etmiştir. ISO 22000:2005 gıda güvenliği konusunda en son yayını yapılan ISO standardıdır (Hulebak ve Schlosser 2002; Yörük ve Güner 2014).

Ülkemizde gıda güvenliğinin sağlanması açısından bir gıda kodeksi hazırlama çalışmaları 1997 yılında başlamıştır. Bunu 1998 yılında Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Yönetmelik izlemiş olup, 2003 yılında TS 13001 standardı ile HACCP kavramı ülkemizde karşılık bulmuştur. 2004 yılında Gıda Kodeksi Komisyonu kurulmuş ve kodeksin güncellenmesi faaliyetleri başlamıştır. 2006 yılında TS EN ISO 22000 standardı ile ISO 22000 ülkemizde uygulanmaya başlamıştır. 2010 yılında AB entegrasyonu çerçevesinde çıkartılan 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile gıda kontrol işlemlerinin sorumluluğunun tamamı, sürecin tam aşamalarında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na verilmiş olup, tek otorite ilkesi benimsenmiştir (Baş ve ark. 2007; Anon. 2010; Yörük ve Güner 2014).

WHO gıda güvenliği kavramını 5 temel prensiple açıklamaktadır. Bunlar;

- 1- Tüm fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikelerden kaynaklı kontaminasyonların önlenmesi.
- 2- Çiğ ve pişmiş gıdalar arasında çapraz kontaminasyon geçişinin önlenmesi.
- 3- Patojen varlığını ve artışını önlemek için gıdaların uygun sıcaklık ve süreler içinde pişirilmesi.
- 4- Gıdaların saklanması aşamasında gıdaya uygun sıcaklık değerlerine ve süreye uymak.
- 5- Güvenilirliği sağlanmış su ve hammadde kullanmak (WHO 2001).

Gıda Güvenliğinin temel ilkelerini; prosesin çiftlikten son tüketiciye her aşamada doğru şekilde takibi ve izlenmesi, bilimsel verilere dayalı bir risk değerlendirmesi, gıda üreticilerinin sorumlulukları ve sürecin tüm paydaşları arasında gerçekleşen şeffaf risk iletişimi oluşturur. Tüm bu sürecin paydaşları üreticiler, tüketiciler, resmi otorite ve bilimsel değerlendirmeyi yapan komisyonlardır (Lammerding ve Fazil 2000; Regattieri ve ark. 2007; Tayar ve Kılıç 2014).

Gıda güvenliği süreci ürün grubuna göre çiftlik ya da tarladan başlar ve ürünler son tüketiciye ulaşana kadar devam eder. Hammaddenin seçimi, işlenmesi, depolanması ve dağıtımı bu prosesin basamaklarını oluşturur. AB’de ve ABD’de de kabul gören bu yaklaşımda süreç içerisinde meydana gelebilecek bir zayıf halka gıda zehirlenmeleri ve salgınlara yol açabilir. WHO raporlarına göre sanayileşmiş ülkelerde gıda kaynaklı hastalık oranları %30’lara kadar çıkmaktadır (Giray ve Soysal 2007; Lazou ve ark. 2012).

Özellikle büyük şehirlerde nüfusun artışı ile gıda talebinin artması beraberinde gıda ile ilişkili endişelerin artmasına neden olmaktadır. Toplumların tüketim alışkanlıklarının değişmesi, bunları karşılamak için oluşturulan yeni teknolojiler, çevre kirliliği ve kayıt dışı üretim gibi sorunlar nedeniyle gıda güvenliği risk altındadır (McCarthy ve ark. 2007; Erkmen 2010).

Gıda üretiminde bulunan işletmeler ürettikleri gıdaların tüm aşamalarında insan sağlığına zarar verebilecek potansiyel tehlikeleri tanımlamalı, bunlara karşı önlemler almalı ve buna uygun güvence sistemlerini geliştirip uygulamalıdır. İşletmecilerin bu aşamada sorumlulukları tüketici bilincinin gelişmesi ve yasal mevzuatların güncel hale gelmesi ile daha önemli hale gelmiş ve konunun toplumsal açıdan önemi daha iyi anlaşılmıştır (Nazlı ve Çetin 1999; Uğur ve ark. 2001; Tayar 2010).

Bu şartlar gıda işletmecisi tarafından sağlanamadığı takdirde meydana gelebilecek tehlikeler yapılan birçok çalışma ile açıkça ortaya konmuştur. Başlıca tehlikeler biyolojik kökenli enfeksiyonlar olup, bunu toksikasyonlar ve uzun süreli kimyasal kontaminasyona bağlı olarak gelişen kanser vakaları izlemektedir. Sağlık problemleri morbidite ve mortaliteye bağlı olarak beraberinde ekonomik olarak da maliyet artışına neden olur (Campbell ve ark. 1998; Marriott ve Gravani 2006; Ildız ve Çiftçioğlu 1997).

Gıda işletmecilerinin tamamı yasal düzenlemelerle belirtilen şartları sağlamak ve bunları doğrulamak zorundadır. Gıda güvenliği kavramı bilimsel olduğu kadar

yasalarla da desteklenen ve uyulması zorunlu ulusal ve uluslararası kurallar bütünüdür. Ülkemizde de 2010 yılından bu yana gıda güvenliğinin sağlanması açısından tek resmi otorite Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'dır (Anon. 2010).

2.1.3. Gıda Güvenliğinin Halk Sağlığı Açısından Önemi

Gıda güvenliği kavramı özellikle son yıllarda tüketicinin önem verdiği konulardan biri haline gelmiştir. Yaklaşık olarak tüm dünya çapında 40 milyon insanın gıda kökenli hastalıklardan zarar gördüğü belirtilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde çevresel ve demografik şartlara bağlı olarak gıda kaynaklı tehlikeler artış göstermektedir. Gıda kaynaklı hastalıkların bir çoğu hatalı teşhis ve rapor edilmemesi gibi nedenlerle istatistiklere yansımamaktadır. Bu nedenle gerçek vaka sayısının bunun üzerinde olduğu kabul edilmektedir. Birçok gıda kaynaklı hastalık yapan etkene karşı geliştirilmiş aşı yoktur ve gıdalar tüketicilere ulaşana kadar her anında kontaminasyon riski altında olan uzun bir gıda zincirini takip eder. Salgın durumlarında epidemiyolojik çalışmalar kontamine gıdaya bulmaktan öteye gidip, gıda zincirinde kontaminasyonun kaynaklandığı noktaya bulmaya odaklanmalıdır (Tauxe 1997; Kaferstein ve Abdussalam 1999; Röhr ve ark. 2005).

Yeterli ve dengeli beslenme için tüketilen gıdaların üretim, depolama ve servis aşamalarında sanitasyona uygun hareket edilmemesi sonucu enfeksiyöz ve paraziter hastalıklar gelişir ve halk sağlığını tehdit eder. Bu tehlikelerin bir çoğu gıda sektörü çalışanlarının doğru yaklaşımı ile kontrol altına alınabilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yetişkin ölümlerinin yarıya yakınının nedeninin enfeksiyöz ve paraziter kökenli hastalıklar olduğu belirtilmektedir (Koçoğlu ve ark. 2004; Sousa 2008).

Ulusal gıda güvenliği ve halk sağlığı kavramları ülkelerin politikalarında önemli yer tutan konulardır. 250'den fazla bilinen gıda kaynaklı hastalık değişik birçok tipte mikroorganizma tarafından oluşturulmaktadır. Gıda kaynaklı hastalıklara bağlı olarak oluşan insan kayıpları, işgücü kayıpları ve tedavi masrafları ülke ekonomisine maddi yük getirmektedir. Son yıllarda gıda kaynaklı hastalıklar konusunda bilgi artışı, daha önceleri tanımlanmamış patojenlerin gıdalar üzerinde etkisini ortaya koymamızı sağlamıştır. Tüm dünyada bildiri yapılan salgın ve vaka oranına bakılarak yapılan insidans değerlendirmeleri, bildirilmeyen birçok vaka da göz önüne alındığında gerçek miktarı yansıtmamaktadır. Gıda zehirlenmelerinin raporlanma oranları incelendiğinde bu oran; gelişmekte olan ülkelerde %1 olarak belirtilmekte, gelişmiş ülkeler için ise

%10 olarak kabul edilmektedir. Bu da gıda kaynaklı hastalıkların halk sağlığı açısından oluşturduğu tehlikenin boyutlarını istatistiksel olarak net biçimde ortaya konulamadığını göstermektedir (Tauxe 2002; Tayar 2010; Tayar ve Hecer 2015).

Gıda kaynaklı hastalıklar ülkelerin ekonomik büyümesinin yavaşlamasının da önemli nedenlerindedir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde gıda kaynaklı hastalıklar meydana gelmekte olup, gelişmekte olan ülkeler bu konuda daha sıkıntılı durumlarla karşılaşmaktadır. Gıda kaynaklı hastalıklar gelişmiş ülkelerde toplum üzerinde sosyal ve ekonomik olarak bir yük oluşturmaktadır. ABD’de her yıl 76 milyon gıda kaynaklı hastalık vakası meydana gelmekte olup, bunun 325.000 adedi yatarak tedavi görmektedir. Yıllık ölüm sayısı 5.000 olarak belirtilmektedir. Bunların yaklaşık maliyeti yıllık 152 milyar dolardır. Gıda kaynaklı hastalıklar tüm dünyada çocuklar üzerinde başlıca ölüm sebeplerinden biridir. Her yıl yaklaşık 1,9 milyon çocuğun gıda kaynaklı hastalıklara bağlı diyare nedeniyle öldüğü düşünülmektedir (Mead ve ark. 1999; WHO 2002; 2015; Scharff 2010).

AB verilerine göre 2010 yılında 5262 adet gıda salgını ve 43.473 adet vaka bildirimini raporlanmıştır. Bunlardan 4695 adedi hastanelerde yatarak tedavi edilmiş, 25 tanesinde ölümle sonuçlanmıştır. Salgınların %31’i restaurant, cafe, bar ve otellerle ilişkilendirilmiştir. EFSA’nin 2013 yılı raporunda, 2011 yılı içerisinde 5648 salgın raporlanmış olup 69.553 vaka bildirimini olmuştur. Bu sayı 2010 yılı ile kıyaslandığında salgın miktarında %7,1 oranında artış görülmüştür. Gıda kaynaklı hastalıklara güvenli olmayan hammadde, yetersiz personel hijyeni, yetersiz pişirme, saklama koşullarının uygun olmaması ve çapraz kontaminasyon gibi birçok faktör etki eder. Ancak bunlar arasında en dikkat çeken yetersiz el hijyeni kaynaklı, personelin neden olduğu salgın ve vakalardır. Gıda salgınlarına neden olan başlıca gıdalar ise; yumurta ve yumurta ürünleri, karışık yiyecekler, balık ve balık ürünleridir (EFSA ve ECDC 2013; Pichler ve ark. 2014).

Ülkemizde 1999 yılında 84.340, ve 2000 yılında 77.515 gıda kaynaklı hastalık vakası raporlanmıştır. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yıllığı’nda yer alan verilere göre 2005 yılı içerisinde ülkemizde bakteri kaynaklı gıda zehirlenmesi vaka sayısı 26.298 olarak kaydedilmiştir. Aynı Bakanlığın 2010 yılı verilerine göre 221 tifo, 9.818 bruselloz, 7.063 hepatit A vakası kaydedilmiştir (Anon. 2006; Şanlıer 2009; Bekir 2013).

Halk sağlığını tehdit eden gıda kaynaklı vakalar risk faktörleri açısından değerlendirildiğinde başlıca problemlerin yanlış işleme ve kişisel hijyen eksikliği olduğu görülmektedir. Birçok gelişmiş ülkede gıda kökenli hastalıklar; hijyen standartlarının yükselmesine, gıda sektöründe çalışan personelin hijyen bilgisine ve tüketici bilincinin artışına rağmen halk sağlığını halen tehdit etmektedir (Cogan ve ark. 2002; Dominguez ve ark. 2002).

2.2. Gıda Kaynaklı Tehlikeler

Çiftlikten sofraya kadar tüm basamaklarda gıda güvenliğinin yeterince sağlanamaması sonucu gıdalar sağlığa zararlı hale gelir ve halk sağlığını tehdit eder. Gıda kaynaklı tehlikeler WHO tarafından “kabul edilemeyen bir düzeyde bulunduğu durumda, sağlık üzerine olumsuz etkisi söz konusu olabilen biyolojik, kimyasal veya fiziksel ajanlar” olarak ifade edilmektedir. Gıda ile ilgili tehlikeler temel olarak 3 başlık altında toplanmıştır (Tayar ve Kılıç 2014; WHO 2015).

2.2.1 Biyolojik Tehlikeler

Biyolojik tehlikeler olarak gruplandırılan ajanlar; bakteriler, bakteri toksinleri, parazitler, virüsler, küf ve mikotoksinlerdir. Özellikle toksinler gıdalarda tat ve doku değişikliği yapmadıkları için tespitleri zordur. Oransal olarak bakteriler tüm tehlike unsurları içerisinde %90’lık oranı ile ilk sıradadır. Virüsler %6, kimyasal ajanlar %3, parazitler ve fiziksel tehlikeler %1’lik dilimi oluşturur. Et ve süt gibi hayvansal gıdalarla insanlara bulaşan zoonoz yapıdaki mikroorganizmalar gıda prosesinde dikkat edilmesi gereken en önemli biyolojik tehlikelerdir. Bu tip tehlikelerin kontrolü ancak birincil üretim aşamasında yeterli hayvan sağlığı şartlarının yerine getirilmesi ile sağlanabilir. Biyolojik tehlikeler hammadenin üretilmesi, işlenmesi, dağıtımı ve servisi dahil tüm gıda aşamalarında kontaminasyona neden olabilir. ICMSF gıdalarda meydana gelebilecek biyolojik tehlikeleri aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır (Altekruse 1997; Tayar ve Kılıç 2014).

Tablo 2-1: Biyolojik Tehlikeler (ICMSF 1996).

Tehlikenin Şiddeti	Etkisi	Etken
Hafif Tehlike	Hayati tehlikesi yok,kendiliğinden geçer	<i>B. cereus</i> , <i>Cl. perfringens tip A</i> , Norwalk virüs, <i>E. coli</i> (EPEC, ETEC), <i>S.aureus</i> , <i>V.cholera non O1</i> ve <i>O139</i> , <i>V.parahaemolyticus</i>
Ciddi Tehlike	Hayati tehlike ender Orta derecede uzun sürer	<i>C. jejuni</i> , <i>C. coli</i> , Shigella, Hepatit A, <i>S. enteritidis</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>L. monocytogenes</i> , patojen <i>Y. enterocolitica</i> , <i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>Cyclospora cayetenensis</i>
Toplum için Şiddetli Tehlike	Hayati tehlike Uzun süre	Brusellosis, botulism, EHEC (HUS), <i>S. typhi</i> , <i>S. paratyphi</i> , tüberküloz, <i>Sh .dysenterica</i> , aflatoksin, <i>V. cholera O1</i> ve <i>O139</i>
Duyarlı Popülasyon için Şiddetli	Hayati tehlike Uzun süre	<i>C. jejuni 0:19</i> , <i>Cl. perfringens tip C</i> , Hepatit A, <i>C. parvum</i> , <i>V. vulnificus</i> , <i>L. monocytogenes</i> , EPEC, bebeklerde botulismus

Gıda maddeleri biyolojik ajanlarla 2 şekilde kontamine hale gelebilir. İlki kendi bileşiminde doğal olarak bulunan toksik maddelerden (solanin, zehirli mantarlar vb.) kaynaklanan zehirlenmeler ve diğeri de çeşitli nedenlerle gıdaların çiftlikten çatala olan sürecinde mikroorganizmalar ile kontaminasyona uğramasıdır. Mikroorganizmaların kontaminasyonu sonucu oluşan gıda kaynaklı hastalıklar ve bozulmalar, gıda güvenliğini tehdit eden başlıca nedenlerdir (Beuchat 1996; WHO 2007).

Gıdalarda bozulmaya yapısında bulunan bileşenlerin besin olarak kullanan mikroorganizmalar neden olur. Bozulmalar sonucu ürünlerin raf ömrü kısalmır, müşteri tarafından istenmeyen koku, tat ve görüntü oluşur. Bozulmalar sağlık sorunlarına ve ürün kaybına neden olurlar. Bu nedenler ürünlerin çiftlikten çatala kadar olan süreçlerinde mikrobiyolojik yüklerinin artışına izin verilmemelidir (Topal, 1996).

Gıda kaynaklı hastalıklar ise gıda üzerinde çoğalmış ve enfeksiyon yapabilecek sayıya ulaşmış mikroorganizmaların ya da bunların toksinlerinin gıdalar yolu ile vücuda alınması sonucu gelişir. Bu mikroorganizmalar gıdanın tüketildiği noktaya kadar herhangi bir yerde gıdayı kontamine edebilir ve uygun şartlar sağlanamazsa hızla çoğalarak gıda kaynaklı hastalıklara neden olurlar. Bu nedenle kontaminasyon

kaynaklarının bilinmesi, ve kontrol altına tutulması halk sağlığı açısından önemlidir (Tunçel 1998; Cliver ve ark. 2006).

Gıda mikrobiyolojisi açısından kontaminasyon yolu ile gıdalara bulaşan mikroorganizmalar; bozulmaya neden olanlar mikroorganizmalar, patojen karakterdeki mikroorganizmalar ve yararlı mikroorganizmalar olarak 3 gruba ayrılırlar (Ray ve Bhunia 2007).

Gıdalarda bozulma yapan mikroorganizmalar gıdalarda özellikle $>10^6$ /g veya cm^2 veya ml seviyelerine ulaştıklarında gıdanın görüntü, tat, tekstür ve kokusunda değişikliğe neden olan, ekonomik kayıplara yol açan mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Bu mikroorganizmalar gıdanın yapısında bulunan karbonhidrat, yağ ve lipidleri enzimatik olarak parçalayarak oluşturdukları metabolitler ile gıdanın yapısını ve kalitesini etkilerler. Bu bakteriler başlıca; *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Moraxella*, *Brochotrix*, *Aeromonas*, *Staphylococcus*, *Micrococcus* ve *Lactobacillus*'dur. Bunların dışında maya ve küflerde bozulmaya neden olur (Gram ve ark. 2002; Erol 2007) .

Patojen gruptaki mikroorganizmalar ise kendileri ya da toksinleri yolu ile gıda kaynaklı hastalıklara neden olan mikroorganizmalardır. Başlıca gıda kaynaklı hastalıklara neden olan patojenler mikroorganizmalar *Salmonella spp.*, *S. aureus*, *Vibrio cholerae* ya da diğer *Vibrio spp.*, *Clostridium botulinum*, hepatitis A virusü, *Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Aeromans hydrophilia*, *Klebisella pneumonia*, *Acinetobacter*, *Enterobacter cloacae*, *E. coli*, *Pseudomans spp.*, *Proteus mirabilis*, *Serratia spp.*, ve *Citrobacter freundii* ile *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiuria* ve *Ancylostoma spp.*, gibi bağırsak parazitleridir (Angelilo ve ark. 2000).

Yararlı mikroorganizmalar, gıdaların işlenmesi aşamalarında, prosese dahil edilen ve gıdaya istenen aroma ve yapı gibi özelliklerin kazandırılmasını sağlayan bakterilerdir. Özellikle fermentasyon amacıyla kullanılan laktik asit bakterileri bu grupta yer almaktadır (Ray ve Bhunia 2007; Leroy ve Vuyst 2004).

2.2.1.1. Bakteriler

Bakteriler gıda kaynaklı hastalıklara sebep olan başlıca etkenlerdir. Gıda zehirlenmeleri oluşturdukları için gıda patojenleri olarak adlandırılırlar. Gıdaya kontaminasyon yolu ile dışarıdan bulaşır ve insan vücuduna girerek hastalığa neden olurlar. Etkilerini bakterilerin doğrudan vücuda alınması sonucu oluşan infeksiyon ve toksinlerinin alımı sonucu oluşan intoksikasyon şeklinde gösterirler. Kontaminasyonun önlenmesi ve prosesin kontrol altında tutulması ile bu tip hastalıkların önüne geçilebilir. Etkileri hafif şiddetten, kalıcı hasarlara kadar olabilmektedir. Birçoğunun semptomların ortaya çıkmasından sonra iyileşmesi hızla gerçekleşirken, özellikle *Clostridium botulinum* ve *Listeria monocytogenes* vakalarında ölüm oranları yükselmektedir. Gıdayı kontamine etmesinin yanısıra, hastalık ulaştırabilecek sayıya ulaşmaları gerekmektedir. Bunun için uygun üreme sıcaklığı (5-60 °C), süre, pH ve su aktivitesine ihtiyaç duyarlar. Patojen bakterilerin çoğalabilmesi için gereken şartları tablo 2-2’de gösterilmiştir (Tauxe 2002; Denizer 2004).

Tablo 2-2: Patojen Bakterilerin Çoğalması İçin Gerekli Şartlar (Baş 2004).

Bakteri	Min.-Maks. Sıcaklık °C	Min. pH	Max a _w
<i>Bacillus cereus</i>	5 - 49	4.4 – 4.9	0.91 – 0.95
<i>Campylobacter jejuni</i>	30 - 45	4.9	-
<i>Clostridium botulinum</i> Grup 1 A,B,C	10 - 48	4.6	0.94
<i>Clostridium botulinum</i> Grup 2 D,E,F	3.3 - 45	5.0	0.97
<i>Clostridium perfringens</i>	15 - 50	5.0	0.96 – 0.97
<i>Escherichia coli</i>	15 - 60	5.0	-
<i>Listeria monocytogenes</i>	0 - 45	4.0	-
<i>Salmonella spp.</i>	5.2 – 45.6	4.1 – 4.5	0.94 – 0.95
<i>Shigella spp.</i>	37 (optimum)	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	6.7 - 45	3.8 – 4.5	0.83 – 0.85
<i>Vibrio cholera</i>	10 - 15	5.0	9.7
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5 - 43	5.0	-
<i>Yersinia enterocolitica</i>	32-34 (optimum)	6.8	-

Gıda zehirlenmelerine sebep olan başlıca gıda patojenleri *Campylobacter jejuni*, *Clostridium* spp., *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., ve *Staphylococcus aureus*'dur.

Campylobacter jejuni *Campylobacteraceae* familyasında yer alan, gram negatif yapıda, mikroaerofilik, spiral şeklinde en iyi 42 °C'de 72-96 saat arasında gelişen, sporsuz ve tüm dünya çapında yayılım gösteren, akut gastroenterit vakalarında en çok rapor edilen gıda kaynaklı hastalık etkenidir. Zoonoz yapıya sahip olan etken, hayvanların sindirim kanalından gıdalara kontamine olarak insanlarda enfeksiyon oluşturur. Suların fekal bulaşma sonucu kontaminasyonu ve kesimhanelerde meydana gelen çapraz bulaşmalar sonucu yayılması artar. Diyare, ateş ve gastrointestinal kramplar şeklinde semptomlar göstererek, çoğunlukla spesifik bir antibiyotik tedavisine ihtiyaç duymadan geçer. Özellikle çocuklarda diyare uzun süreli olabilir (Acheson ve Allos 2001; Stern ve Kazmi 1989).

***Clostridium* spp.** olarak adlandırılan bakteriler *Clostridiaceae* familyasında yer alan gram pozitif, çubuk formunda, obligat anerob, sporlu bakterilerdir. Gıda mikrobiyolojisi açısından 2 türü önem taşır. Bunlar; *Cl. botulinum* ve *Cl. perfringens*'dir. *Clostridium* bakterileri toksinleri yolu ile insanlarda zehirlenmelere neden olur. *Cl. botulinum* için insanlarda letal dozu 1 mg'dan az olarak kabul edilmektedir. Gıdalarla oluşan toksinler sonucu klasik formu meydana gelir ve sebep olduğu zehirlenme botulismus olarak adlandırılır. Diğer gıda kaynaklı hastalıklara oranla daha az görünmesine karşın alınmasından sonra 24 saatlik sürelerde yüksek mortalite ile seyreder. Doğada yaygın ve saprofit olarak bulunan bakterinin sporları özellikle konserve gibi anaerob ortamdaki gıdaları kontamine ederek toksin oluştururlar. Konservelerin bombeli ve açıldıklarında dışarı çıkan bütirik asit kokusu şüphe uyandırıcıdır. Bunun yanısıra modifiye atmosferde paketlenmiş gıdalar bulaşmada önemlidir. İnsanlarda yorgunluk, baş dönmesi, midriazis ve pitozisin devamında gelişen solunum felci sonucu ölüm oluşturur. Gıdalarda toksinin inaktive edilmesi için 90 °C'de 15 dakika bekletme, rekabetçi flora oluşturma (laktik asit bakterileri), nitrit ve nisin kullanımı, askorbatlar ve izoaskorbatların kullanımı ile dumanlama gibi yöntemler kullanılmaktadır. *Cl. perfringens* ise hayvansal kökenli gıdaların yeterince pişirilmemesi ya da önceden hazırlanan gıdaların yetersiz ısıtılması sonucu pişmiş et ve et suyu soslu gıdalarda enterotoksinler yolu ile gastroenteritisler oluşturmaktadır.

Gıdaların hızlı soğutulmaması veya tekrar tekrar ısıtılması çoğalmasını kolaylaştırmaktadır (Sugiyama 1980; Bilgehan 1993; Koçak 2010).

E. coli *Enterobacteriaceae* familyasında yer alan, gram negatif, çubuk formunda, sporsuz, fakültatif anaerob, oksidaz negatif ve katalaz pozitif yapıda bir bakteridir. İnsanlarda patojenik etkiye sahip 6 türü bulunmaktadır. Bunlar; enteropatojenik (EPEC), enteroinvaziv (EIEC), enterotoksijenik (ETEC), enterohemorajik (EHEC), enteroaggregatif (EAEC) ve diffuz adeziv (DAEC) *E. coli* şeklindedir. Özellikle EHEC grubunda yer alan O157:H7 serotipi son yıllarda fekal bulaşmaların başlıca sorumlusu konumunda olup insanlarda gıda zehirlenmelerine yol açmaktadır. Başlıca etkileri kramp ve kanlı diyare ile gelişen hemorojik kolitis ile hemolitik anemi, trombositopeni ve akut böbrek yetmezliği ile seyreden hemolitik üremik sendrom şeklindedir. Ruminantların dışkılarının gıdalara teması, bu gıdaların yeterince ısıl işleme tabi tutulmaması veya gıdaların hazırlanma aşamalarında çalışan personelin tuvalet sonrası yetersiz el yıkaması sonucu gıdalarda kontaminasyon oluşur. Çoğunlukla kendiliğinden geçer şekilde seyir gösterir. ABD’de 1993 yılında yetersiz ısıl işleme bağlı hamburgerlerde *E. coli* salgını nedeniyle etkilenen 500 kişiden 4’ünün öldüğü bildirilmiştir (Fratamico ve Smith 2006; Şahin ve Başoğlu 2011).

L. monocytogenes *Listeriaceae* familyasından, gram pozitif, sporsuz, çubuk şeklinde kapsülsüz, katalaz pozitif, oksidaz negatif ve psikrotrof özelliklere sahip bakterilerdir. Enfeksiyon olgularında insanlarda inkübasyon süresi 1-7 gün arasında değişmektedir. Hayvansal kökenli gıdalardan süt, peynir, dondurma, krema ile kıyma gibi et ürünleri ve tavuk kontaminasyon açısından en önemli gıdalardır. Psikrotrof özelliğinden dolayı gıdaların uzun süre soğukta saklanmasına bağlı olarak enfeksiyon oluşturabilecek doza ulaşabilmekte, mikroaerofilik yapısı ve düşük pH’da üreyebilmesi nedeniyle de özellikle yenmeye hazır gıdaları kontamine edebilmektedir. İnsanlarda gelişen enfeksiyonun başlıca formları yeni doğan listeriozu formu (Akut-septik form), meninjit-ensefalit-ensefalomiyelit formu (MSS formu), lenfadenit formu (Glandular form), deri listeriozu-konjunktivit formu (Lokal form) ve enokardit-apse vb. formu (kronik-septik form) şeklindedir. Özellikle hamileliğin son 3 aylık döneminde fötüsü etkileyerek pnömoni, septisemi ve nadir olarak meningitis şekillendirir (Farber ve Peterkin 1991; Şahin ve Başoğlu 2011).

Salmonella spp. gram negatif çubuk yapıda *Enterobacteriaceae* familyasında yer alan, sporsuz fakültatif anaerob, katalaz pozitif, oksidaz negatif özelliklere sahip

bakterilerdir. Bağırsaklarda yoğun olarak bulunan ve fekal kontaminasyon yoluyla gıdalara geçerek tifo, paratifo ve gıda zehirlenmelerine yol açarlar. Özellikle hayvansal gıdalarla bulaşma olmaktadır. Kontamine olmuş yem ve meralardan hayvanların enfekte olması, buna bağlı olarak gıdanın kontamine olması söz konusudur. Kesimhaneler enfeksiyonun yayılımının arttığı ve karkaslar arasında bulaşmanın meydana geldiği noktalar. İnsanlarda 2-48 saat arasındaki kuluçka döneminden sonra bulantı ve kusma ile seyreden enfeksiyonlara meydana gelmektedir. Dünyanın her tarafında yaygın olarak bulunmakta olup, gıda kaynaklı enfeksiyonlar konusunda *C. jejuni* ile beraber ilk sırada yer almaktadır. Gıdaların elde edilmesi, depolanması, hazırlanması ve personelden kaynaklanan sekonder tip bulaşmalar ve soğuk zincirin kırıldığı noktalar en önemli kontaminasyon noktaları olarak görülmektedir (Bilgehan 1993; McSwane ve ark. 2000; Erol 2007).

Shigella spp. bakterisi *Enterobactericea* familyasında yer alan, gram negatif, çubuk formunda, sporsuz, fakültatif anaerob, katalaz pozitif, oksidaz negatif yapıda bir bakteridir. Oluşturduğu enfeksiyon durumları basilli dizanteri olarak adlandırılır. İshal, ateş ve kusma ile seyreden hastalık kendiliğinden geçebileceği gibi kanlı ishal şeklinde de devam edebilir. Fekal bulaşmaya maruz kalmış gıda ve su potansiyel bulaşma kaynaklarıdır. Tavuk, balık, su ürünleri ile çiğ olarak tüketilen salata ve sebzeler bulaşmada önemli rol oynar. Personelin tuvalet sonrası el hijyenine yeterince dikkat etmemesi en önemli bulaşma kaynağı olup, özellikle çiğ olarak tüketilen salatalar etkenin en sık tespit edildiği gıda grubudur (Smith 1987; Alperden 1995; Baş 2004).

Staphylococcus aureus *Staphylococcaceae* familyasında yer alan, gram pozitif, sporsuz, hareketsiz, üzüm salkımı formunda, katalaz pozitif, aerob bakterilerdir. Enterotoksinleri yolu ile gıda zehirlenmelerine yol açan bakteri insanlarda 2-4 saat gibi kısa inkübasyon süresi ile devamında bulantı, kusma ve diyare ile seyreder. Toksinler kimyasal ve antijenik özelliklerine göre sınıflandırılmış ve A, B, C (C1, C2, C3), D, E, G, H, I, J ve K olarak isimlendirilmiştir. Ürettiği koagülaz enzimi ile plazmayı koagüle eder, ve koagülaz-trombin kompleksini oluşturur. Doğada yaygın olarak bulunan bakteri gıda üretim alanında çalışan personelin elleri, saçları, nazo farenks bölgesi, yara ve kesiklerinde yerleşerek, gıda ile temas sonrası zehirlenmeye neden olur. Hayvanlarda ise mastitis olgularının etiolojisinde yer alan etken, başta süt ürünleri ve kremalarda bulunmaktadır. Kesim sırasında deri ve tüy teması sonucu et ve tavuk ürünleri de kontamine hale gelmektedir. Enfeksiyon sonrası insanlarda iyileşme çoğu kez

kendiliğinden gerçekleşir. Kişisel hijyen hastalığın önlenmesinde en önemli tedbirdir. Personelin üretim esnasında saçlarına, burunlarına ya da diğer vücut yüzeylerine dokunmamaları, açık yara ile gıda üretiminde çalışmamaları gerekmektedir. İnsanlarda burun mukozası *S.aureus*'un en önemli kontaminasyon noktasıdır (Göktan 2003; Le Loir ve ark. 2003; Argudin ve ark. 2010).

Koliform bakteriler *Enterobacteriaceae* sınıfında yer alan gram negatif, fakültatif anaerob, sporsuz ve 37 °C'de 48 saatte laktozdan asit ve gaz oluşturabilen bakterilerdir. Bu grupta yer alan ve 44.5-45.5 °C'de laktozu fermente eden bakteriler fekal koliformlar olarak adlandırılır. İnsan ve hayvanların sindirim sistemlerinin doğal florasında yer alan bakterilerin, herhangi bir gıda ürününde varlıkları fekal bulaşma indikatörü kabul edilir. *E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii* ve *Klebsiella pneumoniae* bakterileri bu gruba girmektedir (Eden ve Arbor 2014; Çakır 2000; Şahin ve Başoğlu 2011).

2.2.1.2. Parazitler

Canlı organizmalara yerleşerek paraziter yaşam tarzı ile konakçıya zarar veren canlılar olan parazitler gıdalar ve su yolu ile insanlarda hastalıklara neden olurlar. Erişkin hallerinin gözle görülmeleri mümkün olsada gıda yolu ile taşınan ve insan ya da hayvanların sindirim sisteminde açılarak aktif hale gelen yumurtalarının gözle görülmesi mümkün değildir. Başlıca bulaşma kaynakları dışkı ve hayvanların iç organlarına yerleşmiş çeşitli formlarının yetersiz ısıl işlem sonucu canlı kalmasıdır. İnsanlarda başlıca gıda kaynaklı hastalıklara yol açan parazitler; *Entamoeba histolytica*, *Taenia saginata*, *Taenia solium*, *Trichinella* spp., *Echinococcus* spp., *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*, *Sarcocystis* spp., ve *Diphyllobothrium latum*'dur. İştah azlığı, kilo kaybı, bulantı ve kusma ortak belirtiler olarak dikkat çeker. Özellikle *T. saginata* ve *T. solium* sığır ve domuz etlerinin iyi pişirilmemesi sonucu larvaların vücuda girişi ile bağırsaklara yerleşir. *D. latum* ise çiğ veya iyi pişmemiş olarak tüketilen balık etlerinden bulaşır. HACCP gibi gıda güvenliği sistemlerinde paraziter tehlikelerin tanımlanması için yeterli epidemiyolojik bilgiye sahip olunmalıdır. Böylece parazitin hangi şartlarda canlı kalabildiği, yaşam döngüsü ve bulaşma noktaları ortaya konabilir (Murrell 1995; Saygı 2002; Dawson 2005).

2.2.1.3. Virüsler

Gıda zehirlenmelerine yol açan virüsler için gıdalar canlı organizmalar arasında geçişlerini sağlayan araçlardır. Başlıca bulaşma yolları su ve personeldir. Kontamine sularla yapılan tarım sulama işlemleri veya kirli sulardan elde edilen kabuklu deniz ürünleri zehirlenmelerden sorumludur. Kabuklu deniz hayvanlarının fekal bulaşmaya maruz kalmış sulara filtrasyon ile beslenmeleri sonucu virüsler bu organizmalarda uzun süre barınmaktadır. Bu gıdaların çiğ ya da yeterince ısıtılmadan tüketimi sonucu kusma ve diyare gibi tüm gıda kaynaklı virüslerde görülen zehirlenme bulguları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca enfekte personelden kaynaklanan kontaminasyonlar sonucu gerçekleşen vaka ve salgınlar oldukça yaygın olarak görülmektedir. Gıda üretiminde kullanılan suların düzenli olarak kontrol edilmesi, temiz kaynaklardan elde edilmesi ve personel hijyenine önem verilmesi virüs bulaşmasını önlemek için alınabilecek en uygun tedbirlerdir. İnsanlarda zehirlenmeye sebep olan başlıca virüsler; norwalk-like virüsü (norovirüs), rota virüsler, astro virüsler ve hepatit A virüsüdür. Özellikle norovirüs ve hepatit A salgınlar yolu ile en etkili olan gıda kaynaklı virüsler olarak tanımlanmaktadır (Seymour ve Appleton 2001; Koopmans ve ark. 2002; Baş 2004).

2.2.1.4. Prionlar

Prionlar tarafından meydana gelen gıda kaynaklı en önemli hastalık Bovine Spongiform Encephalopathy olarak adlandırılan ve sığırların merkezi sinir sistemini etkileyen “Deli Dana” hastalığıdır. Hastalık ilk olarak 1986 yılında koyunlarda görülen scrapie hastalığının yeni bir formu olarak tanımlanmıştır. İnkübasyon süresi 2-8 yıl olan etkenin özellikle hayvanların rasyonlarındaki protein ihtiyacının hayvansal proteinlerden karşılanması sonucu canlıları enfekte ettiği belirlenmiştir. Bu amaçla kullanılan et ve kemik unları başlıca bulaşma kaynaklarıdır. Hayvanlarda görülen semptomları aşırı duyarlılık, inkoordinasyon, sinirli olma durumu, korku ve saldırganlıktır. Özellikle kesim sonrası yapılan muayenede beynin yapısının süngerimsi özellik göstermesi belirleyicidir (Kimberlin ve Wilesmith 1994; Prince ve ark. 2003).

2.2.1.5. Küfler

Küfler her türlü ortamda kolay gelişebilen ve adaptasyon özellikleri yüksek mikroorganizmalardır. Bulaşmaları sporları ve misel parçacıkları ile olur. Yeterli rutubetin bulunduğu alanlar üremeleri için en uygun yerlerdir. Gıdaların üst yüzeylerine yapışarak koku, görünüş ve tatlarında değişiklikler yaparak bozulmalara neden olurlar.

Yetersiz kurutma işlemine tabi tutulan gıdalar oluşumlarında önemli rol oynar. Ancak küfler asıl etkilerini oluşturdukları toksik yapıdaki mikotoksinler yolu ile gösterirler. 300'den fazla mikotoksin türü tanımlanmıştır. Bunların en önemlileri *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Fusarium* küf cinsleri tarafından üretilmektedir. Gıdalarda küf oluşumunun engellenmesi için kurutulmuş gıda üretiminde ürünlerin su aktivitesinin 0.60 a_w altına düşürülmesi ve oksijen varlığının engellenmesi önem taşır (Walbeek ve ark. 1968; Bhunia 2007).

Özellikle *Aspergillus* cinsleri tarafından üretilen aflatoksinler gıda mikrobiyolojisinde öneme sahiptir. Başlıca 4 tipi vardır. UV ışığı altında verdikleri floresan renge göre B1, B2, G1 ve G2 olarak adlandırılırlar. Bunların dışında aflatoksinli yemlerde ve bu yemlerle beslenen hayvanların sütlerinden izole edilen aflatoksin M1 ve M2 bulunmaktadır. İnsan vücudunda karaciğeri hedef alan aflatoksinler, karsinojenik özelliğe sahiptir (Baş 2004).

Penicillium cinsleri tarafından oluşturulan mikotoksinler; Okratoksin A, Patulin, Citreoviridin, Citrinin, Penitrem A ile PR Toksini ve Roquefortine'dir. Özellikle *P. verrucosum* ve *A. ochraceus* tarafından oluşturulan Okratoksin A, tahıl ürünleri, ceviz ve fasulyede bulunarak kontamine ekmek tüketimine bağlı olarak karsinojenik etki gösterir. Patulin ise *P. expansum* tarafından oluşturulan bir mikotoksin olup, kontamine olmuş elma ve armut gibi meyvelerden yapılan meyve sularında varlık gösterir (Tayar ve Hecer 2015).

Fusarium cinslerinin ürettiği mikotoksinler; Alimentary Toxic Aleukia ve T-2 Toksin, Deoksinivalenol, Zearelenone ve Fumonosinlerdir. T-2 toksininin tahıllarla kontaminasyonuna bağlı olarak, bunlardan üretilen ekmeklerin tüketimiyle insanlarda Alimentary Toxic Aleukia, hayvanlarda hemorojik sendrom adı verilen hastalık oluşur (Pitt ve Hocking 1999).

2.2.2. Kimyasal Tehlikeler

Kimyasal olarak adlandırılan tehlikeler gıdalarda doğal olarak oluşabileceği gibi, üretim süreci içerisinde dışarıdan bilerek ya da bilmeyerek prosese dahil olabilir. Kimyasal tehlikeler; allerjenler (gluten, yumurta, deniz ürünleri vb.), tarımsal üretim kaynaklı pestisitler ve kimyasal gübreler (insektisitler, herbisitler, fungusitler vb.), veteriner ilaç kalıntıları, gelişim hormonları, toksik mineraller, çevresel ve endüstriyel bulaşma kaynaklı ağır metaller (civa, arsenik, kurşun, kadmiyum vb.), gıda katkı

maddeleri (renklendiriciler, aroma vericiler, koruyucular vb.), ambalaj malzemesinden migrasyon yolu ile kimyasal geçişi (monomerler, bisphenol vb.), ısıl işlem sonucu oluşan tehlikeler (akrilamid, furan, nitrozamidler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar vb.), dioksin ve poliklorlubifeniller, hile amaçlı gıdaya katılan maddeler (sudan, melamin vb.), işlem sırasında bulaşan deterjanlar ve dezenfektan kalıntıları ile yeni teknolojilere bağlı olarak gelişen tehlikeler (nanoteknolojik gıdalar, genetiği değiştirilmiş gıdalar vb.) şekllindedirler (Erkmen 2010).

Pestisitler birincil üretim esnasında akar, kemirgen, mantar, insekt gibi istenmeyen canlıları engellemek amacıyla kullanılan sentetik maddelerdir. Gıdalarda tespit edilenlerin %50'sini organik klorlu bileşikler oluşturur. Kullanımları ve gıdalarda bulunması gereken kalıntı miktarları mevzuat ile sınırlandırılmıştır. Bunların dışında kullanımları karsinogenik ve mutajenik etki göstermektedir (Erol 2007; Anon. 2016).

Veteriner tıbbi ürünlerin kullanımına bağlı olarak gıdalarda oluşan ilaç kalıntılarının başlıca kaynağı yoğun ve bilinçsiz antibiyotik kullanımınıdır. Uygulama yapılan hayvanlarda antibiyotiklerin etten ve süttten arınma sürelerine dikkat edilmemesi tüketicilerde birikme yoluyla kontaminasyon oluşturmaktadır. İnsanlarda bu antibiyotiklerin kullanımı sonucu patojen bakterilere karşı direnç gelişmekte ve duyarlı bireylerde allerjenik reaksiyonlar oluşmaktadır. Ayrıca antibiyotik kalıntısına sahip hayvansal gıdalar, gıda teknolojisi açısından da (fermente ürünler, peynir üretimi) sorunlar oluşturmaktadır (Erol 2007).

Ağır metaller, vücutta toksik etki oluşturan, çevresel bulaşmalar sonucu gıdaları kontamine eden ve yağda çözünebilmeleri nedeniyle biyolojik membranları kolay geçen yapıdaki kimyasallardır (Tayar 2010).

2.2.3. Fiziksel Tehlikeler

Fiziksel tehlikeler ürünün kendi doğal yapısından ve gıda üretim prosesindeki uygunsuzluklardan kaynaklanan, olasılığı düşük ancak cam, metal gibi tehlikeler düşünüldüğünde şiddeti yüksek tehlikelerdir. Üretim alanından bulaşabilen cam, ahşap, taş, kemik, ambalaj parçası, böcek, sinek, takı ve metal parçaları gibi tehlikeler genellikle üretim hataları sonucu gelişen fiziksel tehlikelerdir. Cam bu tip tehlikeler arasında en sık rastlanan olup, başlıca pencereler, aydınlatma ve cam ambalaj materyali kökenlidir. Fiziksel tehlikeler sonucunda etkilenen kişilerden diş ve ağız yaralanmalarından özefagus ve abdomende travmaya kadar birçok rahatsızlık meydana

gelebilmektedir. Genellikle dikkatsizlik ve kirlenme sonucu oluşan bu tip tehlikeler işletmelerde yürütülen iyi bir ön gereksinim programları ile giderilebilir (Keener 2001; Tayar ve Hecer 2015).

2.3. Gıda Kaynaklı Hastalıklar ve Gıda Zehirlenmeleri

Gıdaların tüketimi sonucu meydana gelen enfeksiyon ve intoksikasyon durumlarına genel olarak gıda zehirlenmesi denir. Gıda zehirlenmeleri biyolojik ajanlar ve toksinleri tarafından meydana getirilir. Zehirlenmeye sebep olan mikroorganizma gıdaya prosesin herhangi bir noktasında kontamine olmuş, uygun üreme şartlarını bularak zehirlenme yapabilecek sayıya ulaşmıştır. Gıda zehirlenmeleri; mikroorganizmanın vücuda alınması sonucu gelişen enfeksiyon, veya toksinin vücuda alınması sonucu gelişen intoksikasyon olarak 2 sınıfa ayrılır (Passmore 1979; Alperden 1995).

Birçok otorite tarafından gıda zehirlenmeleri, etkilenen kişi sayısına bakılarak sınıflandırılır. İki veya daha fazla kişinin benzer gastrointestinal bulgular göstermesi ve aynı gıdayı tüketmiş olması gıda zehirlenmesi tanısını koymak için yeterlidir. Ancak botulismus gibi durumlar bu kurala uymayabilir. Bu nedenle tanının mutlaka laboratuvar ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu hastalıklar genellikle sindirim sistemi rahatsızlıkları, karın ağrıları, diyare, bazen de ateş veya kusma ile beliren sorunlar yaratırlar. Minimal enfeksiyon dozu düzeyinde patojenler mikroorganizmalar veya bunların toksinleri ile kontamine olmuş gıdaların yenilmesi halinde bireysel, ailesel veya toplumun bir kısmında önemli sorunlar yaratan epidemik karakterli rahatsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Meydana gelen hastalık semptomları bazen hafif bazen de çok şiddetli olabilir. Bu mikroorganizmalar etkilerini bağırsaklara tutunarak veya bağırsaklarda toksin oluşturarak gösterirler (Syndman ve Gorbach 1991; Topal 1996).

Gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi konusunda ciddi ilerlemeler kaydedilmiş olsa da başta gıda üretiminin ve tüketiminin artması, uzun tedarik zinciri, gıda güvenliği bilgisinin yetersiz olması ve buna gereken önemin verilmemesi gibi nedenlerle bu hastalıklar varlıklarını halen sürdürmekte, beraberinde iş gücü kaybı, tedavi masrafları, kusurlu ürünlerin imhası ve toplatılması gibi sebeplerle de ekonomik kayıplar oluşturmaktadır. Üretim ve servisin her aşamasında iyi hijyen uygulamaları ve gıda güvenliği sistemlerinin uygulanması ile sorunların azalacağı düşünülmektedir (Klotter 2001; Erol 2007).

2.4. Kritik Kontrol Noktaları ve Tehlike Analizi (HACCP)

Gıda güvenliği yönetim sistemleri en başlıcası HACCP sistemidir. Bu sistem 2004 yılında Avrupa Birliği içerisinde yayınlanan yönetmelik sonrasında ve ülkemizde de 2010 yılından bu yana tüm gıda işletmelerinde uygulanması zorunlu gıda güvenliği yönetim sistemi olarak belirlenmiştir (Anon. 2004; Anon. 2010).

HACCP bilim temelinde gıda güvenliğini sağlayan kontrol yöntemleri olup, önleyici yaklaşımı benimsenmiş bir sistemi ifade eder. İnsan tüketimi amacıyla üretilen ürünlerin en güvenli şartlarda üretilmesini, üretim ve tüketiciye ulaşana kadar tüm aşamalarda fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenlerden meydana gelebilecek tehlikeleri önceden öngörerek gerekli tedbirlerin alınmasını sağlayan sistematik bir yaklaşımdır. Tüketicinin sağlığını doğrudan ya da dolaylı yollarla etkileyebilecek tüm tehlikeler HACCP'in kapsamı içerisinde analiz edilir. Bu amaçla potansiyel tüm tehlikeler sistem içerisinde bilimsel çerçevede değerlendirilir ve bulaşmanın ya da gıda güvenliğini tehdit etme potansiyeline sahip noktaların tanımlanması sağlanır. Beraberinde üretim prosesinde belirlenen bu noktalarda alınacak önlemler oluşturulur. HACCP sistemi ile maliyet açısından işletmeye fayda sağlayan ve son üründen ziyade prosesin güvenliğini temel alan bir yaklaşım benimsenmiştir (Usta 2002; Baş 2004; Motarjemi ve Mortimore 2005; Kokkinakis ve Fragkiadakis 2007).

HACCP ilk olarak 1959 yılında NASA tarafından uzaya gönderilen astronotların gıdalarında sıfır risk ve %100 güvenli ürün tüketimi prensiplerini sağlanması için Pillsbury firması tarafından geliştirilmiştir. HACCP prensipleri 1971 yılında ABD Milli Gıda Konferansı'nda tanıtılmış ve basılı olarak gıda sektörüne girmiş olup devamında 1974 yılında FDA tarafından mevzuata dahil edilmiştir. Sistemin kullanımı özellikle 1980 yılların başından itibaren gıda üretim sektöründe yaygınlaşmıştır. 1993 yılında ise Codex Alimentarius tarafından genel kabul gören sistem aynı yıl Avrupa Birliği tarafından mevzuata dahil edilmiştir. HACCP'in Türk mevzuatına girişi 1997 yılında olup, tavsiye niteliğindedir. 2010 yılındaki kanun değişikliği ile HACCP, işletmelerin büyüklüğüne bakılmaksızın, esneklik yaklaşımı çerçevesinde tüm gıda işletmelerinde zorunlu hale getirilmiştir (Loken 1995; Özçiçek Dölekoğlu 2003; Aktaş ve Özdemir 2005; Anon. 2010).

HACCP sisteminin teknik anlamda başarılı şekilde uygulanması öncesinde yapılacak bazı çalışmalara bağlıdır. Bu çalışmalar Codex Alimentarius tarafından da tanımlanmış olan ve kısaca PRP olarak adlandırılan ön gereksinim programlarıdır. Bu

uygulamalar ile işletmede kurulacak HACCP sisteminin temeli doğru olarak atılır ve sistemin kurulum aşamasında yapılacak risk değerlendirilmesinde daha gerçekçi veriler elde edilir. Bu amaçla bilimsel veriler ve mevzuat gereklilikleri değerlendirilir ve bu pratiklerin öngördüğü prosedür ve kayıtlar tutulur. HACCP sisteminde yapılan ve yapılması açıklanan tüm uygulamaların yazılı halde bulunması gerekmektedir (Barendz 1998).

Ön gereksinim programları şu başlıklar altında toplanabilir;

- Tesis Özellikleri
- Çalışma Alanı ve Yerleşimi
- Atık yönetimi
- Ekipman uygunluğu, temizliği ve bakımı
- Tedarikçi ve hammadde kontrolü
- Proses kontrolü
- Pest kontrolü
- Temizlik ve dezenfeksiyon
- Personel eğitimi ve hijyeni
- Tekrar işleme ve imha
- Ürün geri çağırma
- Depolama ve dağıtım
- Ürünlerin izlenebilirliği (Ariosti 2016).

HACCP sistemi ürüne ve prosese özgü tehlikelerin belirlenmesi, etkin önleyici faaliyetlerin alınması ve son üründe gıda güvenliği ve hedeflenen kalitenin sağlanmasını amaçlar. Bu amaçla HACCP tamamiyle önceden doğrulanmış yasal ve bilimsel verileri kullanır. Bu sayede işletme şu kazanımları elde eder;

- Önleyici yaklaşım felsefesi ile prosesinde meydana gelebilecek sorunların gerek sağlık gerekse de ekonomik açıdan büyümeden kontrol altına alınmasını sağlar.
- Kayıt tutma sistemi ile işletmenin geçmişini ve buna bağlı olarak geliştirilmesi gereken noktalarını açıkça ortaya koyar.
- Gıda üreticisi ve dağıtıcısı etkin sorumluluk alır ve HACCP sayesinde uluslararası pazarlarda rekabet gücü kazanır.

- Proses üzerinde yapılan değişiklikler ya da uygulanan yeni teknolojilerin sisteme dahil edilmesi ve sistemin bu yönde geliştirilmesi kolaydır (Göktan ve Tunçel 1992; Arvanitoyannis 2009).

WHO ve Codex Alimentarius tarafından da tanımlanmış olan 7 temel prensibe sahip olan HACCP sisteminin kurulumu ve uygulanması 12 aşamadan oluşur. Bu aşamalar;

- HACCP ekibinin kurulması
- Kullanılacak tüm hammadde ve ürünlerin tanımlanması
- Ürünlerin kullanım amaçlarının belirlenmesi
- Tüm ürünler için ürün akış şemalarının oluşturulması
- Akış şemalarının üretim alanında doğrulanması
- Tehlike analizinin yapılması
- Kritik kontrol noktalarının belirlenmesi
- Kritik limitlerin oluşturulması
- İzleme sistemlerinin tanımlanması
- Düzeltici faaliyetlerin belirlenmesi
- Doğrulama (validasyon ve verifikasyon) işlemlerinin yapılması
- Kayıt tutma ve dökümantasyon (Usta 2002).

Özellikle son 7 basamak olarak belirtilen HACCP'in 7 temel ilkesi sistemin kuruluşunu ve etkin biçimde yürütülmesini sağlar.

1 – Tehlike analizi ve risk değerlendirmesi, prosesin tüm basamaklarında meydana gelebilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeleri analiz eder, şiddet ve olasılıklarını değerlendirerek potansiyel riskleri hesaplar.

2 – Tehlike analizi sonrasında HACCP ekibi tarafından karar ağacı kullanılarak prosesin sürekli takip altında tutulması gereken kritik kontrol noktaları belirlenir.

3 – KKN'lerde uyulması gereken limitler bilimsel ve yasal mevzuat çerçevesinde belirlenir.

4 – KKN'lerde belirlenen kritik limitlere uyulup uyulmadığının belirlenmesi için izleme sistemi oluşturulur. Yapılan tüm izlemeler kayıt altına alınır.

5 – İzleme esnasında tespit edilen kritik limitlerden sapma durumlarında sorumlu olarak belirlenmiş kişi tarafından öngörülen düzeltici faaliyetler gerçekleştirilir.

6 – Sistem faaliyete geçmeden önce ve çalışmaya başladıktan sonra planlanan biçimde çalıştığının onaylanması ve doğrulanması yapılır.

7 – Tüm planlanan uygulamalar için prosedür oluşturmak ve yapılan tüm işlemler için kayıt tutmak amacıyla bir dökümantasyon sisteminin kurulması sağlanır (Anon. 1997; Başoğlu 2014).

2.5. ISO 22000:2005 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi ve HACCP İlişkisi

Çiftlikten çatala gıda güvenliği anlayışının gelişmesi ile sürekli olarak kendini yenileyen ve dinamik bir sistem ihtiyacı doğmuş, bu amaçla da tehlikelerin kontrolünde HACCP yaklaşımını benimseyen “ISO 22000 Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi”, 2004 yılında standart haline gelmiştir. Böylece kalite ve gıda güvenliği bütünleyici yaklaşım ile tek bir çatı altında toplanmıştır (Faergemand ve Jespersen 2004; Arvanitoyannis 2009).

ISO 22000 standardı Eylül 2005’de yayınlanmış olup prosesin tüm aşamalarında tehlike analizi yapılarak potansiyel tehlikelerin kabul edilebilir seviyeler indirilmesini, kritik kontrol noktalarında izleme ve düzeltici faaliyetler yapılması ile sürecin düzenli olarak gözden geçirilmesini kapsamaktadır. Son ürünün güvenli ve kalite standartları gereği istenilen özelliklerde üretilmesi temel amaçtır. TSE tarafından 2006 yılında yayınlanan ISO 22000 standardında sistemin getirileri; müşteri gereksinimlerinin değerlendirmesini sağlamak, tüketici memnuniyetini arttırmak, işletmenin bir gıda güvenliği politikasını uyduğunun garantisini vermek ve uluslararası standartlara uyum sağlandığını beyan etmek olarak açıklanmıştır (TSE 2006).

ISO 22000 sistemi ve HACCP arasındaki temel farklılıklar; HACCP gıda üreticileri tarafından yoğun olarak kullanılır iken, ISO 22000 gıda ekipman, ambalaj ve dağıtım-depolama gibi sektörlerde de kullanılmaktadır. ISO 22000 iç ve dış paydaşlarla iletişimi şart koşar. Sistem firma dışı uzmanlarca geliştirildiği için doğrulama işlemleri bu firmalar tarafından yürütülür. HACCP’te belirtilen uygun olmayan ürün kavramının yanı sıra ISO 22000’de şüpheli ürün kavramı geliştirilmiştir. Geri toplama ve geri çağırma kavramları ISO 22000’de geri çekme olarak belirtilmiştir. HACCP hem standart hem yönetmelik olması bakımından akreditasyon açısından belirsizlik oluşturur iken ISO 22000 ile bu sorun aşılmış ve uluslararası geçerlilik sağlanmıştır (TSE 2006a; Arvanitoyannis 2009; Tayar ve Kılıç 2014).

2.6. Gıda İşletmelerinde Hijyen

2.6.1. Genel İşletme Hijyeni

Gıda işletmesi temizlik ve dezenfeksiyona izin veren, havadan kaynaklanan bulaşmayı engelleyen veya en aza indiren yapıda ve tüm gıda üretim faaliyetlerinin hijyenik olarak yapılmasına uygun olmalıdır. Kir birikimi, toksik maddelerle temas, gıdanın içine parçacık düşmesi ve yoğunlaşma ile yüzeyde istenmeyen küflerin oluşması gibi durumlar engellenmelidir (Anon. 2011a).

Gıda işletmelerinde hijyenin sağlanması işletmenin henüz kuruluş aşamasındayken başlar ve üretim sürdükçe devam eder. İşletmenin altyapısı gıda güvenliğinin sağlanmasında en önemli unsurdur. Bina ve tesisin özellikleri, yerleşim alanı, çevresindeki yapılar işletmenin gelecekte karşılaşacağı tehlikeler konusunda belirleyicilerdir. Bu bakımdan işletmelerin genişlemeye ve ilerde eklenecek yeni ekipmanlara uygun şekilde yerleşimi planlanır ve kurulacağı yer belirlenir. İşletmenin kuruluş alanı çevresinde çöp ve atıklar, kirli su birikintileri, zararlı canlıların yaşam alanları ve yakma sistemleri gibi iş kolları bulunmamalıdır. Çevresinde trafik olan yerlerde toz ve kire karşı önlem alınmalı, çevrede olası su birikintilerine izin verilmemelidir. Kuruluş aşamasında yapılacak doğru fizibilite çalışması ile hem gıda güvenliği hem de ekonomik açıdan en uygun sonuç elde edilmeye çalışılır. Bu fizibilite çalışmasında çevresel ve ekonomik etkenlerin tamamı analiz edilir ve karar verilir (Baş ve ark. 2006; Tayar ve Kılıç 2014).

Gıda işletmelerinin dizaynı aşamasında üretimde gerçekleşecek tüm işlemler göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için iş akışı önceden iyi planlanmalı, iç dizayn buna uygun yapılmalıdır. Hammadde alımı için tasarlanan bölüm dışarıdan bulaşmayı önleyici olmalı, olası fiziksel kontaminasyonlar öngörülmelidir. İşletmenin tüm noktalarında yer alan kablo ve servis elemanları duvar ve taban altından geçerek, sızdırmaz yapıda olmalıdır. Etkin bir temizlik ve dezenfeksiyon prosedürü için bu çok önemlidir. İçeri yerleştirilmesi planlanan tüm ekipmanın temizliğe izin verecek şekilde yerleşimi sağlanmalıdır. Açılan kapı ve pencereler minimum sayıda tasarlanmalı, pozitif hava basıncına uygun, doğru işleyen bir havalandırma tercih edilmelidir. Kırılmaya müsait cam ekipmana izin verilmemeli, kırılmaya karşı kaplama şeklinde önlem alınmalıdır. Pencerelerin eşikleri toz ve kir birikimi oluşturacağından tercih edilmemelidir. Kapılar her 2 tarafa açılır şekilde, su geçirmeyen hijyenik bir yapıda

dizayn edilmeli ve özellikle kapı kollarının kısa sürede kontamine olması nedeniyle kendi kendine açılır-kapanır biçimde olmalıdır. Dış kapılar doğrudan üretim alanına açılmamalı ve bu kapılara zararlı girişini önlemek ve ısı kaybını azaltmak için hava perdesi takılmalıdır (Göktañ ve Tunçel 2010; Müftügil 2016).

İşletmelerin iç duvarları, tavanı ve zemini düzgün, açık renkte ve temizlik ve dezenfeksiyonu kolay yapıda olmalıdır. Toz birikimine izin verilmemelidir. Duvarlarda vida, cıvata gibi sabitleyici malzemeler düz yapıda olmalıdır. Tavan yüksekliğinin tabandan 4-5 metre yüksek olması önerilmektedir. Duvar ve tavanlar nem yoğunlaşması nedeniyle küf birikimi açısından önemli noktalardır. Bu bakımdan tavana kadar açık renkte ve yıkanabilir yapıda olması gerekir. Asma tavan bulunuyor ise, temizliğe izin vermeli, kemirgen mücadelesinde dikkate alınmalıdır. Tabanlar için kullanılan malzemenin su almaz yapıda olması en önemli tercih sebebidir. Suyun akışını sağlamak için tabanların hafif eğimli olması gerekmektedir. Bu açıdan çok ıslak zeminlerde 1:40, kuru zeminlerde ise 1:80 eğim yeterli olmaktadır. Taban ve duvarların birleşim alanları keskin olmamalı ve tabanda direnaja kaynaklı sorunlara izin verilmemelidir. Taban malzemeleri beton, tamamen vitrifiye edilmiş seramik kaplama ya da epoksi olarak sınıflandırılır. Beton yapısı gereği asitler, bitkisel ve hayvansal yağlar ile şeker çözeltileri ile reaksiyona girer. Seramik gıda endüstrisinde sık kullanılan bir malzeme olup, derzlerin sıkı doldurulması gerekmektedir. Seramik tabanların bakımı ve tamiri daha kolaydır. Epoksinin kullanımı son yıllarda artmış olmasına karşın, özellikle sodyum hipoklorite karşı direnci zayıftır (Koçak 2010; Tayar ve Kılıç 2014).

Gıdanın işlendiği alanlarda personelin el yıkaması için herkesin rahatça erişebileceği lavabolar tasarlanmalıdır. Sayı olarak en az 10 kişiye 1 adet 50 ya da 60 cm'lik el yıkama lavabosu uygundur. Her lavabo için parfüm içermeyen sıvı sabun ve tek kullanımlık el kurulama materyali bulundurulmalıdır. Üretimin yüksek risk içeren noktalarında el dezenfektanları da kullanılmalıdır. Kullanılan musluklar personelin temasını önlemek için el kullanılmadan açılmalı ve kapanmalıdır. Bu amaçla fotoselli ya da el-dirsek ile açılan modeller tercih edilmelidir. Gıdaların yıkandığı lavabolar kesinlikle el yıkama amacıyla kullanılmamalıdır (Göktañ ve Tunçel 2010).

İşletme girişlerinde bulunan soyunma odaları, personelin dışarda giydiği kıyafetleri çıkarttığı, ve işe uygun temiz ve ütülü kıyafetleri giydiği alandır. İşletmelerde üretilen ürüne göre bu alanda duş imkanı da bulunmaktadır. Duşun işletmede bulunması personeli hijyeninin iyileştirilmesi bakımından önemlidir. Personel üretimde

kullanacağı tüm kıyafeti bu alanda giymelidir. Her bir personelin kendisi için kilitli dolabı olmalıdır (Jacob ve WHO 1989; Tayar ve Hecer 2015).

Tuvaletlerin hijyenik özellikleri işletmenin genel hijyen yaklaşımı hakkında bilgi verir. Doğrudan tuvaletlerin gıda üretim alanına açılması kontaminasyon açısından sakıncalıdır. Tuvalet lavabo ve kapıları el değmeden açılıp kapanabilen yapıda olmalıdır. Her 15 personel için 1 adet tuvalet bulunmalıdır. Tuvalet giriş ve çıkışlarına dezenfektanlı paspaslar yerleştirilmelidir. Toplu tüketim yapılan ve yoğun tüketici trafiğine sahip işletmelerde çalışan personelin potansiyel bulaşmaları önlemek için tüketicilerle aynı tuvaleti kullanması engellenmelidir (Holah 2014).

Gıdanın işlendiği tüm işletmeler için ideal iş akışı hammadeden son ürüne doğru lineer bir üretim hattıdır. Bulaşmaların kontrolü bu şekilde daha etkin yapılacaktır. Hammaddenin kabulü, depolanması, ön hazırlığı, pişirme ve devamında servis edilmesi olması gereken iş akış yönüdür. Bu bölümlerin arasına ayırıcı bariyerler koymak ve personel geçişini durdurmak, personel kaynaklı bulaşmaları önleyecektir. İşletmelerde ürünlerin işlenerek servise hazır hale getirildiği alanlar yüksek riskli noktalar olup, hammaddenin kabulü ve ön seçim işlemleri düşük riskli alanlardır (Lelieveld 1994; Tayar ve Hecer 2015).

2.6.2 Depo Hijyeni

Gıda depolamada temel amaç mikroorganizmaların sayıca kontrolünün sağlanması, tehlikelerin kontrol altında tutulması ile yiyeceklerin besin ve kalite değerlerinin korunmasıdır. Bu nedenle depolama aşamasında ürünlere zarar verebilecek fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler önceden bilinmeli ve tanımlanmalıdır (Sökmen 2005).

Gıda işletmecisi gıdanın yapısına ve özelliklerine bağlı olarak, uygun sıcaklıkta ve nemde ürünlerin depolanması için yeterli kapasiteye sahip depo bulundurulmasından, deponun sıcaklık, nem ve hava sirkülasyonu parametrelerinin izlenmesinin sağlanmasından ve kayıt edilmesinden yasal olarak sorumludur. Bu nedenle ürün gruplarına göre depolama koşulları önceden bilinmelidir. Gıda güvenliğinin sağlanmasının yanı sıra oluşabilecek gıda kayıpları da bu şekilde önlenir. Ham, yarı mamül, son ürün ve ambalaj maddelerin depolanması ayrı depolara yapılmalı, birbirleri arasında meydana gelebilecek çapraz bulaşmalar önlenmelidir (Anon. 2011a; Özay 2000).

Depoların tamamının bakımı ve temizliği kolay olmalı, depolanan ürünlerin miktarı temizlik prosedürlerinin yerine getirilmesine engel olmamalıdır. Depo içinde ürünlerden kaynaklanan sızıntılar önlenmeli, deponun kuru kalması sağlanmalıdır. Ayrıca depoların pest kontrolüne özel önem verilmeli, haşere ve kemirgenlerin girişi kontrol altına alınmalıdır. İlk giren ilk çıkar prensibi uygulanmalı, önceden hazırlığı yapılan gıdalara hazırlama tarihleri basılmalıdır. Özellikle hayvansal gıdaların uzun süre saklanıldığı durumlarda bu etiketleme büyük önem taşımaktadır. Depo içinden yapılacak sıcaklık kontrollerinde ölçüm cihazının probu soğutma sisteminin en uzak noktasına yerleştirilmeli, cihazın kalibre ve bakımlı olması sağlanmalıdır. Planlanan ürün iç sıcaklığının sağlanabilmesi için soğutucu ürün iç sıcaklığının 1 °C altına ayarlanmalıdır. Depolarda gıdaların tamamı yerden yüksek, tavan ve duvarlara dayanmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Böylece depo içerisinde soğuk hava sirkülasyonu sağlanabilir. Kuru depolama yapılacak alanlarda sıcaklığın 15-20 °C, nem oranının da %60 seviyelerinde olması gerekmektedir. Depolarda iade amacıyla depoya konmuş gıdalar açıkça belirtilmeli, personelin bu ürünleri tekrar kullanmaması sağlanmalıdır. Ayrıca işletmede kullanılan temizlik ve dezenfeksiyon malzemeleri gıdaların depolandığı alanlardan farklı yerlerde, sorumlusu belli olan kilitli dolaplarda saklanmalıdır (Graham 2011; Tayar ve Yarsan 2014).

2.6.3. Alet ve Ekipman Hijyeni

Özellikle gıdalarda mikroorganizma kaynaklı meydana gelen bozulma yönünden, kullanılan ekipmanın önemli rolü vardır. Etkin temizliği yapılmamış ekipman ve yüzeyler ürünün mikrobiyolojik yükünü artırır ve kontamine eder. Kullanılan alet ve ekipmanlar gıda ile temas edebilir özelliklerde olmalı ve yasal mevzuatın gerekliliklerini karşılamalıdır. Ürün içeriğine doğrudan etki bırakmamalı, koku ya da renk geçişi oluşturmamalıdır. Yapısında kullanılan malzeme doğal haliyle ya da proses içindeki sıcaklık ve benzeri değişim durumlarında toksik hale geçmemeli, kolay temizlenebilir, korozyona engel olan, kırık ve çatlakları olmayan bir yapıda olmalıdır. Bu bakımdan ekipmanlar asit, alkali, ısı gibi değişikliklere karşı dayanıklılık göstermeli, gıda ürününe herhangi bir geçiş yapmamalıdır. Gıda sektöründe kullanılan alet ve ekipmanın malzemesi ve dizaynı gıda güvenliği ve hijyeni açısından önemli bir noktadır. Bu amaçla seçilecek ekipmanların yapısı ulusal ya da uluslararası standartlarla belirlenmiştir. (Jacob ve WHO 1989; De Jong ve ark. 2010; Anon. 2011b).

Mikroorganizmalar, ekipman üzerinde özellikle temizlenmesi zor alanlar olan kırık, çatlak ve çizik gibi yüzeylere yerleşmek suretiyle polisakkarit salgılayarak birbirleriyle ve yüzeylerle bağlar kurar, temizlikle kolay yerinden çıkartılamayan biyofilmler oluştururlar. İnatçı bir yapıda olan biyofilmlerin oluşumunun engellenmesi için temizlik prosedürünün sürekli güncel tutulması ve gelişen teknolojiye uygun hale getirilmesi gerekmektedir (Carpentier ve Cerf 2000).

Kullanılan alet ve ekipman özellikle çiğ gıdaların hazırlanmasından sonra bekletilmeden temizlenmeli ve bu yüzeylere pişmiş gıdaların temasına izin verilmemelidir. Alet, ekipman ve yüzeyler her kullanım sonrası temizlenmesi gerektiği gibi, temizlik prosedürüne uygun olarak rutin temizliğe de tabi tutulmalıdır. 77 °C'deki su içerisinde alet ve ekipmanların 5 dk boyunca bekletilmesi mikroorganizma yükünde önemli düşüş sağlar (Civan 1993).

Gıda sektöründe en uygun materyal AISI 304, AISI 316, ve AISI 316 L tipi paslanmaz çeliklerdir. Bunların dışında plastik bazlı ve sentetik kauçuk malzemelerde kullanılabilir. Pirinç, alüminyum, ve bakır gibi materyaller dayanıklılık açısından uygun malzemeler değildir. Alüminyum besinlere geçerek, birikim sonucu nörolojik problemlere yol açarken bakır emetik etki oluşturur. Aynı şekilde ahşapta temizliğinin zor olması açısından kullanımı uygun olmayan bir malzemedir. Plastik olarak ise gıda endüstrisinde akrilik, melamin, fiberglas, polietilen ve polipropilen kullanılmaktadır (Lewan ve Partington 2014; Tayar ve Hecer 2015).

2.6.4. Üretim Hijyeni

Yasal mevzuat kapsamında faaliyet gösteren üretim yerleri, ürettikleri ürünün orjinine ve üretim kapasitelerine bağlı olarak gıda konusunda eğitim almış bir personel çalıştırmak zorunda iken, toplu tüketim işletmelerinde böyle bir zorunluluk bulunmamaktadır. Buna rağmen üretimi kontrol altında tutmak için bünyesinde bu tip personel bulunduran toplu tüketim işletmeleri olduğu gibi, belli dönemlerde dışarıdan teknik destek alan işletmelerde bulunmaktadır (Anon. 2010).

İşletmeye hammadde olarak kabul edilen tüm gıdaların kabul esnasında kontrollerinin yapılarak, kayıt altına alınması ve geldikleri noktaların bilinmesi ürünlerin geriye dönük izlenebilirliği için şarttır. İzlenebilirlik kavramı gıda zincirinin devamlılığını sağlamak açısından bir gerekliliktir. Bu gereklilik özellikle BSE salgını ve GDO'lu ürünlerin kullanımı sonrasında daha da önem kazanmıştır. İzlenebilirlik

işletmeye giren tüm ürünlerin kayıt altına alınması şeklinde yapılırsa geriye dönük olarak izlenebilirlik, üretilen ürünlerin sevkiyatının yapıldığı noktaların belirlenmesi şeklinde yapılırsa ileriye dönük izlenebilirlik olarak adlandırılır. Üretim esnasında ürünlerin fiziksel kontrolleri, sıcaklıkları, ambalaj durumları gibi özellikleri kontrol edilmelidir. Bu amaçla bir takip sistemi kurulmalı ve izlenebilirlik sağlanmalıdır (Morrison 2000; Regattieri ve ark. 2007).

İşletme içinde gıdaların taşınması amacıyla kullanılan materyalin kolay temizlenebilir olması ve kullanılan malzemesinin mevzuata uygun olması gerekmektedir. Gıda dışında başka maddelerin taşınmaması önlenmelidir. Ambalaj olarak kullanılan materyalin gıdanın yapısına uygun olması, sıcaklık, basınç ve süreye bağlı olarak migrasyon oluşturmaması gerekir. Ambalaj malzemesinin depolanması, gıdadan farklı alanda, bulaşmayı önleyecek şekilde olmalıdır. Tek kullanımlık ambalajların yeniden kullanılması önlenmelidir (Anon. 2011b; Tayar ve Kılıç 2014).

Gıdaların servis öncesi hazırlık aşaması gerek personel teması gerekse de gıdaların yüksek ortam sıcaklığında uzun süre kalmaları nedeniyle bulaşmanın en yoğun olarak tespit edildiği noktadır. Hazırlık aşamasında ürünlere uygulanan yıkama ve ısıl işlem gibi yöntemlerle risk azaltılmaktadır. Özellikle hayvansal ürünlerle çalışılan noktalarda çiğ ve pişmiş ürünlerin bir arada bulunması ve aynı ortamda işlenmesi, farklı hayvan türlerine ait etlerin bir arada hazırlanması gibi nedenlerle ürün grupları arasında çapraz bulaşmalar meydana gelebilir. Bu tip bulaşmaların önlenmesi için ortamın sıcaklığının hazırlanan ürüne göre ayarlanması ve personelin konu ile ilgili eğitime alarak, bulaşmaları önlemek için kullandıkları işleme aletlerinin (kesme tahtaları, bıçak vb.) ürüne özel gruplandırılması gerekmektedir. Özellikle hayvansal orjinli gıdaların işlenmesi sırasında süreye ve sıcaklığa dikkat edilmeli ve bu ürünlerin tüketimi kısa sürede sağlanmalıdır (Türkan 2009; Tayar 2010).

Ürün grupları için belirlenen sıcaklık değerlerine göre ürünler depolanmalı ve işleme alınmalıdır. İşleme esnasında ürünlerin uzun süre 6-63 °C arasında kalması mikroorganizma gelişimi için uygun ortam oluşturacaktır. Uzun süreli depolanacak ürünler buna uygun olarak etiketlenmeli ve sıcaklığı -18 °C'de ki kontrolü yapılan soğutucularda saklanmalıdır. Bu gıdalar mümkünse donmuş halde iken işlenmeli ancak kullanılmadan önce çözündürülmesi gerekiyor ise, soğutucu sıcaklığında yaklaşık 7 °C seviyelerinde çözündürülmelidir. Özellikle hayvansal orjinli gıdaların çözündürülmesi sonucu açığa çıkan suyun işletmede kontaminasyon oluşturması önlenmelidir. Etler

pişirme esnasında yavaş ısındıkları için iç sıcaklıkların istenilen seviyelere gelmesi zaman almaktadır. Bu amaçla sığır eti 54 °C, domuz eti 66 °C, tavuk eti ve diğer gıdalar 74 °C'ye ulaşana kadar pişirme işlemi sürdürülmelidir. Pişirilen gıdalar servis öncesi üzerleri kapalı olarak, minimum 60 °C'de bulunan kaplarda saklanmalıdır (Baş 2004; Sökmen 2005).

Gıda üretimi sırasında önceden belirlenen noktalarda gıda güvenliğinin izlenebilmesi için ölçüm cihazları kullanılmalıdır. Bunlar termometre, pH metre, yağ polarite ölçüm cihazı ve terazi gibi cihazlardır. Bu cihazların doğru ve etkin şekilde çalışıp, kritik limitlerde ölçüm yapabilmesi için düzenli olarak bakım ve kalibrasyonlarının yapılması gerekmektedir. Özellikle yetersiz sıcaklık ve süre kontrolü sonucunda üretime bağlı gıda zehirlenmeleri şekillenmektedir (Tayar ve Kılıç 2014).

Gıdaların ambalajlanması için kullanılan tüm madde ve malzemeler mevzuat tarafından izin verilen şekilde olmalıdır. Bu malzemelerden ürüne insan sağlığını etkileyebilecek, ürünün yapısını ve duyuşal özelliklerini değiştirecek seviyede kimyasal geçişi olmamalıdır. Bu materyallerin depolanması gıdalardan ayrı olarak, hijyenik depolama şartlarında olmalıdır (Anon. 2011b).

2.6.5. Personel Hijyeni

Yapılan çalışmalarla ortaya konulduğu gibi özellikle gıdayı hazırlayan personelin bilgisi ve uygulamaları gıda zehirlenmelerinde kilit rol oynamaktadır. Gıda kaynaklı enfeksiyonların yaklaşık %20'si yetersiz personel hijyeninden kaynaklanmaktadır. Çalışanlar ve çalışanlara ait giysiler ilk sırada gelen kontaminasyon kaynaklarıdır. Giysiler kullanıldıkça mikrobiyolojik yükleri artmaktadır. Personelin hijyen ve sanitasyon konusunda yeterince eğitim almamış olması personel hijyenine bağlı kontaminasyonların en önemli nedenidir. Personelin başta elleri olmak üzere, kişisel temizliğini nasıl yapması gerektiği öğretilmelidir. Personel üretim alanında uygun kıyafet, maske, bone ve eldiven ile bulunmalı, herhangi bir takı ya da saat taşımamalıdır. Gıda ile teması olan hiçbir personel Hepatit A, ishal, çıban ve göz-kulak-burun akıntısı gibi hastalıkları taşımamalı ve ellerinden dirseklerine kadar açıkta yarası olmamalıdır. Böyle personelin çalışmasına izin verilmemelidir (Atasever 2000; Lazou ve ark. 2012).

Üretimde çalışan tüm personel temiz kıyafet, ayakkabı, maske, bone, eldiven giymeli ve bunları sık sık değiştirmelidir. Kişisel temizliğine dikkat etmeli ve

tırnaklarının kısa şekilde kesilmiş olması gerekmektedir. Personelin üretim alanında bulunduğu süre boyunca ne sıklıkta ve nasıl ellerini yıkaması gerektiği prosedürlerle belirlenmiş olmalıdır. El yıkama prosedürüne uygun olarak belirlenen aralıklarda ya da potansiyel kontaminasyon noktalarında (pişmiş-çiğ ürün teması) ve kişisel temizlik gerektiren durumlarda (tuvalet, öksürme, aksırma) personel elini doğru biçimde yıkamalı ve sonrasında işine devam etmelidir. Personelin üretim esnasında burun karıştırma, yeme içme, sigara kullanımı gibi istenmeyen alışkanlıkları takip edilmeli, bunlara izin verilmemelidir. Ayrıca personelin üretim alanında hayvanlarla doğrudan teması engellenmelidir (Baş ve ark. 2006).

Özellikle pişmiş ve çiğ gıdaların arasında meydana gelebilecek çapraz kontaminasyonlar ve *E. coli*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp. gibi fekal kaynaklı bakteriler ile *S.aureus* gibi mikroorganizmalar personel yolu ile gıdalara bulaşmaktadır. Fekal yolla bulaşan bakteriler tuvalet sonrası yetersiz el hijyeninin sağlandığının kanıtı iken, *S. aureus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Moraxella* gibi bakteriler personelin üretim esnasında ellerinin üretim alanı dışındaki yüzeylere temas ettirdiklerini gösterir (Walker ve ark. 2003).

Gıda sektöründe çalışan personelden gıdalara kontaminasyon yolları; eller, ağız, saç, dışkı, diğer vücut yüzeyleri ve giysilerdir. Üretim alanında ya da gıda ile temasın olduğu diğer aşamalarda personelin kendi vücudunda bulaşmaya sebep olacak noktalara temas etmemesi gerekir. Bu alanlar genellikle ağız, burun ve saçlardır. Ayrıca aksırma öksürme durumunda mutlaka mendil kullanılmalı ve devamında eller hemen yıkanmalıdır. Personel kıyafeti işe uygun, temiz ve ütülü bir halde olmalıdır. Hasta olduğu belli olan ya da hasta olduğunu beyan eden personel üretim alanına kesinlikle sokulmamalı, iyileşene kadar gıdaya temasına izin verilmemelidir. Çalışan personelin düzenli olarak sağlık kontrollerinin yapılabilmesi için prosedür hazırlanmalı ve buna uygun olarak tüm personelin sağlık durumu günlük ve aylık formlarla takip edilmelidir. Personele tuvalet kullanımı sonrası el yıkama konusunda eğitim verilmeli, uygulamanın takibi yapılmalı ve doğrulama amacıyla personelin elinden örneklemeler yapılmalıdır (Bulduk 2007).

Gıda sektörü çalışanlarının %42'sinin ve tüm sektörler bazında çalışanların %64'ünün günlük tuvalet ihtiyaçlarının işyerlerinde karşıladıkları ve yetersiz el hijyenine bağlı fekal kontaminasyon riskinin özellikle toplu tüketim sektöründe önemli bir risk olduğu bilinmektedir (Kampelbacher 1981).

Çalışan tüm personel için yeterli sayıda, etkin bir drenaj sistemine sahip sifonlu tuvalet işletmede yer almalı, ve bu tuvaletler üretim alanlarına doğrudan açılmamalıdır. Üretim alanı ve tuvaletler arasında personelin tuvalet sonrası ellerini yıkayabileceği yeterli sayıda el temizliğine uygun lavabo bulunmalı, ve bu lavabolarda sıcak su ve soğuk suyun yanısıra el temizliği için sabun ile tek kullanımlık hijyenik kurulama materyali konulmalıdır. Gıdaların yıkandığı alanda personelin elini yıkamasına kesinlikle izin verilmemelidir (Jacob ve WHO 1989; Anon. 2011a).

Küçük çaplı gıda işletmelerinde yapılan çalışmada; personelin %57'sinin gıdalarda zehirlenmeye sebep olabilecek patojen bir bulaşmayı görerek, koklayarak ya da tadına bakarak anlayabileceğini, başka bir çalışmada ise otel mutfağında çalışanların %25'inin HACCP kavramını hiç duymadıkları belirlenmiştir. Personelin sorumlu olduğu noktalarda kendi kişisel hijyeni ve üretim hijyenini nasıl sağlaması gerektiği konusunda düzenli eğitim verilmesi şarttır. Eğitimleri alan personelin bunları içselleştirmesi ve uygulaması sağlanmalıdır (Walker ve ark. 2003; Eren ve ark. 2017).

İşletmeciler çalışan personelin gıdaya bulaştırması muhtemel risklere karşı eğitilmesi konusunda birinci dereceden sorumludur. İşletmeci sürdürülebilir bir gıda güvenliği politikasının işletmede sağlanabilmesi için çalışan personelin işe alım sürecinden itibaren düzenli eğitim alması ile, bu eğitimler sonucu elde edilen çıktıların uygulanması ve doğrulanması konularında yükümlü olup, yasal mevzuat tarafından da sorumlu tutulmaktadır (Anon. 2011a; Anon. 2013c).

2.6.6. Kızartma Yağları ve Kontrolü

Kızartma işlemi gıda güvenliği açısından kullanılan yağın kullanım süresi ve yağın yapısında meydana gelen değişimlere bağlı olarak halk sağlığını tehdit edebilir. Yağın içinde daldırmak suretiyle yapılan kızartma işleminde sıcaklık 150-190 °C aralığında gerçekleşir ve oksidasyon, izomerizasyon, polimerizasyon, piroliz, kondensasyon ve hidroliz olarak adlandırılan reaksiyonlar gerçekleşmektedir. Toplu tüketim yerlerinde uygulanan kızartma işlemimin etkin şekilde takip edilmemesine bağlı olarak halk sağlığı problemleri ortaya çıkmaktadır (Paul ve ark. 1997; Choe ve Min 2007).

Kızartma yağlarının kalitesini belirlerken göz önünde bulundurulması gereken kriterler; yağın yenilenme oranı, kızartma süresi ve sıcaklığı, ısıtma tipi, kızartma yağının kompozisyonu, başlangıçtaki yağın kalitesi, kızartılan gıdanın yapısı, kızartma

cihazı tipi, antioksidanlar ve oksijen varlığı olarak sıralanabilir (Yılmaz ve Aydeniz 2011).

Kızartma yağlarında bozulma ürünleri arasında en belirleyici olanı; uçucu yapıda olmayan polar bileşikleri, triaçilgliserol dimerleri ve polimerlerdir. Total polar madde içerisinde polimerize TG, okside TG, diaçil gliseroller (DG), ve FFA yer almaktadır. Total polar madde yağdaki toplam bozulmayı gösteren temel belirleyicidir. Yağın kalitesini ve kullanılabilirliğini etkiler (Perez ve ark. 1991; Demircigil 2011).

Kızartmada kullanılan yağın uzun süre yüksek sıcaklıklarda kullanımı insan sağlığı açısından risk oluşturur. Heterosiklik aromatik aminler kızartma işlemi sırasında oluşan dumanda bulunarak, mutajenik aktiviteye neden olan ajanlar olarak tanımlanmaktadır. Kanser Araştırma Örgütü (IARC) tarafından da karsinojenik olma olasılığına sahip olarak nitelendirilmektedir (IARC 1993; Choe ve Min 2007).

Ülkemizdeki kızartmada kullanılan katı ve sıvı yağlar için yasal mevzuat kızartma yağı sıcaklığını ≤ 180 °C, polar madde miktarını ≤ 25 % ve asit sayısını $\leq 2,5$ (mg KOH/g yağ) olarak belirlemiştir (Anon. 2012).

2.6.7. Su Hijyeni

Bütün gıda işletmelerinde kullanılan su, içilebilir kalitede ve özellikle dışkı ve kanalizasyon suları ile kontamine olmamış halde bulunmalıdır. Su birçok gıda maddesinin temel bileşenidir, bu nedenle mikrobiyolojik kalitesi en az ayda 1 kez incelenmelidir. Fiziksel olarak; berrak, renksiz, kokusuz ve tortusuz olmalı, çürük, yosun, küf, H₂S₂, NH₃, bataklık vs. kokular içermemelidir. Suyun berraklığı 10 m derinlikten fark edilebilecek seviyede olmalıdır. Özellikle çevrede bulunan diğer endüstri kollarındaki işletmelere bağlı olarak suyun kokusunda ve yapısında kimyasal değişiklikler meydana gelebilir. Sularda klor kullanılıyor ise depoların uç noktalarından yapılan serbest klor ölçümlerinde serbest klor düzeyinin 0,2-0,5 mg/L olması gerekmektedir. Sudaki kimyasal bulaşmaya bağlı istenmeyen kokular su ısıtıldığında kendini daha iyi belli eder. İdeal su sıcaklığı 8-15 °C'dir. Sıcaklık artışı beraberinde mikroorganizma artışına neden olur (Kayaardı 2015; Anon. 2013d).

Suda başlıca *Pseudomonas*, *Microccus*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Enterococcus*, *Enterobacter*, *Escherichia* cinslerine ait bakteriler bulunmaktadır. Özellikle koliform bakterilerin ve *E. coli*'nin sularda varlığı indikatör özellikte olup, fekal bulaşmayı

gösterir. Bu şekilde kontamine olmuş sular halk sağlığı açısından tehlikeli olarak değerlendirilir (Ünlütürk ve Turantaş 2003).

Suyun mikrobiyal açıdan 250 ml'sinde *E.coli*, *Entereococcus*, Koliform ve *Pseudomonas.aeruginosa*, 100 ml'sinde patojen *Staphylococcus* ve 50 ml'sinde anaerob sporlu sülfid redükte eden bakteriler bulunmamalıdır. Ph değeri $\leq 9,5-6,5 \leq$ arasında olmalıdır (Anon. 2013d).

İşletme düzeyinde kullanılan suyun kaynağına bağlı olarak, suda yapılan düzenli ölçümlerde tespit edilen mikroorganizma artışı, işletmenin kendi temin ettiği su kullanılıyor ise toprağın üst yüzeylerinden kaynaklanan kontaminasyonu, eğer şebeke suyu kullanılıyor ise suyun kaynağında ya da su hattında bulaşma olduğunu gösterir. Kontaminasyona neden olan bakterilerin hangileri olduğu bulaşmanın kaynağının belirlenmesinde önem taşır. Ayrıca işletmenin bulunduğu bölgenin yapısına bağlı olarak kimyasal bulaşma riski de takip edilmelidir. Suda meydana gelen fekal kontaminasyon ile psikrofil bakteri sayısı arasında paralellik vardır. Rutin su kontrollerinde koliform ve fekal bakteriler aranır. Genel olarak suyun 1 mililitresinde koloni sayısı 100'den fazla ise su kirlenmiş kabul edilir (Kayaardı 2015).

Suyun kalite kriterlerinden olan sertlik derecesi suda bulunan kalsiyum ve magnezyum gibi inorganik tuzların artışı ile paralel olarak artar. Buna bağlı olarak işletmedeki ekipmanlarda yüzeylerden ayrılması ve temizliği zor birikimler meydana gelir. Bu alanlarda deterjanlar istenilen etkiyi gösteremez. Su depoları ve su boru hatları da bu bakımdan risk taşımaktadır. Biyofilm oluşumu için en uygun su sıcaklığı aralığı 15-25 °C'dir. Bu tip oluşumlar mikroorganizmaların tutunma yüzeyleri oluşturarak, biyofilm oluşturmalarına neden olur. Suların durgunlaşmasına izin verilmemeli, boru hattı boyunca ölü noktalar olmamalı ve su sistemi tamamiyle terk etmelidir. Su depolarında bulaşmaya neden olabilecek kuş, toz, böcek ya da kemirici gibi tehlikelere karşı koruyucu önlem alınmalıdır. Korozyona yolu ile meydana gelebilecek kimyasal kontaminasyonlara karşı dirençli malzeme kullanılmalıdır (Van der Wende ve ark. 1989; Donlan ve ark. 1994).

2.6.8. Hava Hijyeni

Özellikle biyolojik tehlikeler rüzgar, yağmur, hayvan atıkları, süpürme, ve ventilasyon gibi hava yolu ile kontaminasyon oluşturabilmektedir. Havalandırma sistemi ile bu tip bulaşmalarla doğrudan ilişkili olup, ortamın hava kalitesinin kontrol

altında tutulması gerekmektedir. Havalandırmanın yapısı temiz alandan kirli alana doğru yani iş akış yönünün tersine doğru planlanmalıdır. Yetersiz havalandırma beraberinde sıcaklık ve neme bağlı küf ve maya kontaminasyonuna neden olmaktadır (Prendergast ve ark. 2004; Lee ve ark. 2001).

Hava yolu ile bulaşan biyolojik ajanların önemli bir kısmını fungal etken sporları oluşturmaktadır. Küf ve mayalar buldukları ortama kolay adapte olan mikroorganizmalardır. Geniş pH aralığı (2-9), sıcaklık (10-35 °C) ve su aktivitesinde ($>0.85 a_w$) çoğalabilirler. İnsanlarda ağırlıklı olarak göz, kulak ve lenf hastalıkları ile astım ve solunum yolu problemlerine neden olurlar (Li ve Lin 1999; Pitt ve Hocking 1999).

İşletmelerdeki yetersiz havalandırma, aşırı depolama ya da depoda nem ölçümünün yapılmaması gibi nedenlerle küflerin varlığı için ideal ortam oluşur. Hastalıklı personelin havaya saçtığı mikroorganizmalar da gıdaların aerosol yolu ile kontamine olmasını sağlar. İşletmedeki hava akımının son üründen kabul bölümüne doğru olması, kontaminasyon oranını azaltacaktır (Çöl ve Aksu 2007).

Hava yolu ile bulaşmaya neden olabilecek mikroorganizmaların belirlenmesinde pratik yöntem sedimentasyon yöntemi olup, bu yöntem petri kapaklarının 15-30 dk. açılarak ortamda bırakılması, ardından inkübasyon sonrası üzerinde oluşan kolonilerin sayımın yapılması şeklindedir (Pitt ve Hocking 1999; Pasquarella ve ark. 2000).

Sadece doğal havalandırma kullanılarak işletmeye girebilecek toz ve mikroorganizma miktarı tespit edilemez. En iyi ve etkin sistem hava girişini ve aspirasyonu kombine şekilde yapan, basıncın artması durumunda ışık ile kontrol edilen ve dengelenen sistemlerdir. Havalandırma kanalları kolay ulaşılabilir ve temizlenebilir biçimde bulunmalıdır. Üretim alanındaki hava, dışarıdan bulaşma etmenlerinin girişini önlemek için hafif pozitif basınçta, en az 25 paskal olmalıdır. Ortam neminin ayarlanması içinde havalandırma önem taşır. Üretim alanında nem %50-60 civarlarında olmalıdır (Gökten ve Tunçel 2010; Tayar ve Hecer 2015).

Hava kaynaklı kontaminasyonun kontrol altına alınmasında bir diğer yöntemde işletmenin büyüklüğüne bağlı olarak hava filtresi kullanımıdır. Filtrasyon derecesi havanın kullanılacağı yer, kontaminasyon riskinin derecesi, hava kaynaklı partiküllerin yapısı ve büyüklüğüne göre değişkenlik gösterir (Kayaardı 2015).

2.6.9 Atıklar ve Direnaj

İşletmelerde bulunan ve çöplerin biriktirilmesini sağlayan çöp odaları üretim alanının dışında, hammadde ya da son ürüne bulaşmanın olamayacağı noktalarda tasarlanmalıdır. Çöp odalarının ısısı 10 °C civarında olmalıdır. Hazırlanmış temizlik prosedürüne göre düzenli olarak temizliği yapılmalı, bu oda ve işletme içinde yoğun çöp birikimine izin verilmemelidir (Türkan 2009).

Üretim alanında yeterli sayıda atık direnaj kanalları bulunmalı ve bu kanallardan haşere, istenmeyen koku ya da atıkların geri gelmesi önlenmelidir. Bu kanallar ile üretim ve sanitasyon aşamalarında meydana gelen atıkların uzaklaştırılması sağlanmalıdır. İşletmede tercih edilecek direnajın tipi üretilen ürünle ilgilidir. Su ve katı atık miktarının fazla olduğu durumlarda tıkanmaların önlenmesi için açık direnaj modelleri tercih edilir. Direnaj kanallarının duvara yakın olması, ekipmanla duvar arasında boşluk oluşturacağından temizlik açısından da avantaj sağlar. Atık kanalları üzerinde atıkların ortamı tekrar kontamine etmemesi için ızgara aralıkları üstünde araları en az 2 cm olan koruyucu kafesler bulunmalı, kanal derinliği 15 cm'den fazla olmamalıdır. Özellikle suyun çok kullanıldığı proseslerde zeminde biriken suyun tahliyesi için eğim miktarı hesaplanmalı ve zemine uygulanmalıdır (Holah 2014).

İşletme içinde, üretim esnasında çöpler çöp kovaları ve konteynirlarda biriktirilmelidir. Atıklar için kullanılan çöp kutuları ve konteynirlerin sızdırmaz yapıda, paslanmaz çelik veya uygun plastik malzemeden olması gerekmektedir. Bu malzemeler sadece bu amaçla kullanılmalı, temizlikleri bu iş için ayrılmış bir alanda yapılmalıdır (Tayar ve Kılıç 2014).

2.6.10. Aydınlatma

Gıda işletmelerinde doğal ve yapay aydınlatma sistemleri kullanılmaktadır. Üretimin sağlıklı yürütülmesi ve üretim esnasında kontrol ve izleme faaliyetlerinin yapılabilmesi için işletmelerde gün ışığına eşdeğer düzeyde doğal ya da yapay aydınlatma sağlanmalıdır. İşletmenin her yerinde yeterli düzeyde aydınlatma olmalı, çalışma alanlarında 220 lüks seviyesinde aydınlatma tercih edilmelidir. Yeterli aydınlatma ile kirli yüzeyler daha net görülmekte, haşere mücadelesi daha etkin yapılabilmektedir. Yapay aydınlatma sistemlerinin performansının gücünün azalması, duvar, tavan, ekipman kirleri ve yansıma gibi nedenlerle 6 ayda %50 oranında düştüğü bildirilmektedir. Bu nedenle tasarım aşamasında hesaplama alanın ihtiyacından en az

%40 fazla hesaplanmalıdır. Aydınlatma amacıyla kullanılan materyalin kırılma sonucu oluşturabileceği fiziksel tehlikeye karşı önlem alınmalıdır. Bu amaçla polikarbon koruyucular tercih edilmelidir. Işığın şiddeti ve rengi ürünün üretimine etki edecek yapıda olmamalıdır. Aydınlatma materyali ulaşılması ve temizliği kolay bir yapıda olmalıdır (Hobbs 1953; Baripoğlu 2001; Hayes ve Forsythe 2013).

2.6.11. Pest Kontrolü

Pest kontrolü gıda güvenliğinin sağlanması konusunda büyük öneme sahip noktalardan biridir. İşletme içine haşere ve kemirgenlerin girişine, gıdaya ulaşmasına ve işletme içine yuvalanmasına izin verilmemelidir. Dış mekana açılan tüm kapı ve pencereler haşere ve kemirgenler için potansiyel giriş noktaları olup, bu yolla hammadenin ve diğer aşamalardaki tüm gıda ürünlerinin kontaminasyonuna sebep olurlar. Kemirgen ve haşerelerin canlı olarak oluşturdukları tehlike kadar mücadele sonrası oluşan ölü kemirgen ve haşerelerinde meydana getirdiği potansiyel tehlikeler de vardır. Bu açıdan mücadele sürecine profesyonel olarak yaklaşılmalı, sorunun kesin çözümü için problemin nedeni ve kaynağı tam olarak belirlenmelidir. İşletme içine alınan yabancı tüm materyal bulaşma kaynağı olarak değerlendirilmeli ve buna uygun önlem alınmalıdır. Entegre pest kontrolü sistemleri mücadelede 2 temel ihtiyacı karşılamalıdır.

- Pest ile ilgili problemin hızlı tespiti ve çözülmesi
- İç ve dış yasal zorunlulukları yerine getirmesi (Kloostermann ve Mager 2014).

Haşere ve kemirgenler temel olarak 3 şekilde gıdalara zarar verirler. Bunlar; mikroorganizmalar ile gıdanın kontaminasyona uğraması, ürünün ambalajının ve tadının bozulması ile ambalaj yapısını bozarak diğer haşerelerin gıdaya zarar vermesi şeklindedir. Kemiriciler *Leptospira* ve *Salmonella* başta olmak üzere birçok mikroorganizmanın taşıyıcısı konumundadır. Aynı şekilde kuşlarda *Salmonella* etkenini gıdalara bulaştırabilirler. Hamamböcekleri gibi haşereler başta *Salmonella* ve *Streptococcus*'lar olmak üzere birçok etkeni taşıyabilirler. (Gökten ve Tunçel 2010)

Haşere ve rodentler ile mücadelede temel olarak tüm kapı ve pencereler kapalı tutulmalı, zemin ve duvarlardaki delikler kapatılmalıdır. Çöp kutuların ağzı kapalı şekilde olmalı ve çöp olabildiğince sık işletmeden uzaklaştırılmalıdır. Karton kutu gibi malzemeler işletmeye alınırken dikkatli olunmalıdır. Sineklere karşı sineklik konmalı,

hava akımı dışı doğru olacak şekilde ayarlanmalıdır. Üretim alanında hayvan bulundurulmamalıdır. İlaçlamada kullanılacak materyaller kesinlikle üretim alanında saklanmamalıdır. Haşere ve kemirgen mücadelesi için işletmeler bu işi yapan profesyonel firmalardan destek almalı, yapılan tüm uygulamalar kayıt altında tutulmalıdır (Nazlı ve İzgi 1997; Öztürk 2007).

İşletmelerde pest mücadelesi için fiziksel ve kimyasal mücadele olarak 2 tip mücadele yöntemi vardır. Fiziksel mücadelede kapanlar ve yapışkanlar kullanılırken, mücadele edilen canlılar kapan ve yapışkanların oldukları noktalarda ölü ya da canlı olarak kalır ve kontaminasyon kaynağı oluşturabilirler. Bu nedenle bu tip mücadele işletme dışı için daha idealdir. Kimyasal mücadelede rodentisitler ve insektisitler kullanılır. Bu uygulamalar konu hakkında eğitimi olan kişiler tarafından yapılmalı, çevre ve halk sağlığı konusunda oluşabilecek olumsuzluklara dikkat edilmelidir (Çetin ve Aksu 2000).

2.6.12. Temizlik ve Dezenfeksiyon

Gıda işletmelerin üretim öncesi, üretim esnasında ve sonrasında işletmenin tamamını ve ekipmanlarını kapsayan bir temizlik ve dezenfeksiyon programının olması büyük öneme sahiptir. Temizlik ve dezenfeksiyon birbirini izleyen işlemler olup beraber uygulanmadığında yeterli hijyen ve sanitasyon sağlanamamakta, bakteriler gıda kırıntıları, delik ve oluklar ile tahta ekipman üzerinde varlığını sürdürebilmektedir. Bu işlemler yazılı prosedürler halinde bulunmalı ve uygulama yapacak personel eğitime tabi tutulmalıdır. Gıda ile temasta bulunan yüzeylerde organik (protein, yağ, karbonhidrat) ve inorganik (mineral madde, tuz) yapıda kirlenmeler birikir. Özellikle üretim sonrasında tüm bu yüzeylerin temizlenerek, kullanıma hazır hale getirilmesi gerekir. Gıdanın temas ettiği yüzeyler ile temas etmediği, işletme içi yüzeylerin temizlik planları ve kullanılan malzemeler birbirinden farklılık gösterir (Hobbs 1953; Stephan 2006).

Dezenfektanlar yapı olarak suda çözünebilen ve yüzey gerilimini etkileyerek işletmelerde kir ve gıda kalıntılarının giderilmesini sağlayan kimyasal ajanlardır. Temizlik prosedürü uygulanırken, kullanılan dezenfektan ve temizleyicilerin türleri, konsantrasyonu, uygulama sıcaklıkları, pH'sı, ve etki süreleri ile su sertliği ve dezenfektanın koroziv yapıda olmaması önemlidir. Bu konuda her ürünün uygulama kılavuzları referans alınmalıdır. Gıda endüstrisinde kullanılan başlıca dezenfektanlar; klorlu bileşikler, alkoller, oksidanlar, kuarterner amonyum bileşikleri, persülfatlar,

amfoterik bileşikler, iyodoforlar ve sürfektanlardır. İşletmelerde temizlik temel olarak; ortam ve yüzeylerde ön yıkama, deterjan ile temizlik, durulama, dezenfeksiyon ve temiz su ile durulama şeklinde yapılır. Dezenfeksiyon öncesi yapılan temizlik işlemleri dezenfektanların etkinliğini artırır ve biyofilm oluşumunu engeller. Bıçak ve satırlar gibi yüksek risk içeren alet ve ekipmanlar ise durulama işleminden sonra sterilizasyona tabi tutulmalıdır. Ayrıca temizlik yapılırken düşük ve yüksek riskli alanlar arasında bulaşmaya izin verilmemeli, temizlik malzemeleri buna uygun kullanılmalıdır. Temizlik esnasında kullanılan su içme kalitesinde, basınçlı ve yaklaşık 50-60 °C civarında olmalıdır. Sıcaklığın düşük olması yağların katı hale geçmesine, yüksek olması ise proteinlerin yıkımlanarak yüzeyden temizliğinin zorlaşmasına neden olur (Başkaya ve ark. 2009; Kayaardı 2015).

Temizlik faaliyetlerinin tamamı önceden hazırlanmış temizlik formları ile kayıt altına alınır, ve yine prosedürde belirtilen şekilde doğrulaması yapılır. Bu formlar temizlikten sorumlu personel tarafından doldurulur ve imzalanır. Doğrulaması ise farklı bir personel tarafından görsel ve numune alma şeklinde yapılır. Özellikle mikrobiyolojik açıdan risk taşıyan noktalarda numune alınarak doğrulama yapılması gerekir. İşletmeye dışarıdan gelen ziyaretçilere farklı koruyucu kıyafetler verilerek gerekli tedbirleri alması sağlanır ve bu şekilde üretim alanına girmesine izin verilir. Üretim alanına girişlerde dezenfektanlı paspas ve havuzlar kullanılmalıdır. Temizlik amacıyla kullanılan tüm malzemeler gıdalardan ayrı yerlerde, deterjan ve dezenfektan gibi kimyasal maddeler ise kilitli dolaplarda muhafaza edilmelidir (Karaali 2003).

Deterjan ve dezenfektanların hatalı kullanımı sonucu insanlarda ve çevrede toksik etki oluşturan kimyasal tehlikeler ortaya çıkabilir. İnsanlarda deri, göz, solunum yolu ve sindirim sistemi kanalıyla oluşabilecek doğrudan ve dolaylı toksikasyonlar gibi dezenfektanlarla uzun süreli temasa bağlı olarak allerjik reaksiyonlar da gelişebilir. Aynı zamanda işletme ortamında ve ekipmanda uzun süre kalan dezenfektan kalıntıları birikim yaparak çevre sağlığı ve gıda güvenliği açısından kontaminasyon riski oluştururlar (Erol 2007).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Çalışma Materyali

İstanbul Beyoğlu ilçesinde bulunan, yoğun insan sirkülasyonu ve toplu tüketim işletmelerinin bulunduğu Taksim, Galata, Tünel ve Karaköy bölgelerinden 100 adet gıda işletmesinde, personel sayısı en az 4 olan işletmelerden 4 personel, 4 yüzey ve ekipman ile 1 adet hava numunesi alınmıştır. İlk numuneler Ağustos 2015 tarihinde alınmış olup bunu takiben 6 ay sonra aynı işletmelerden aynı sayıda tekrar numunesi alınmıştır. Toplam numune sayısı personelden 800 (4x200), yüzey ve ekipmandan 800 (4x200), havadan 200 adettir. Tamamiyle şebeke suyu kullanılan bölgedeki toplu tüketim işletmelerinden 5 adet su numunesi alınmıştır. Ayrıca kızartma işlemi uygulayan 25 işletmede kızartma yağlarında polarite ölçümü yapılmıştır. Mikrobiyolojik analiz yapılacak numuneler 4 °C’de soğuk zincir sağlanarak aynı gün laboratuvara getirilerek işleme alınmıştır.

3.1.2. Kullanılan Laboratuvar Malzemeleri ve Cihazları

- Su Banyosu (Memmert, SV-1422, Almanya)
- Otoklav (HV-50L, Hirayama, Japonya)
- İnkübatör (Memmert, IN55, Almanya)
- Tüp karıştırıcı – Vorteks (Velp Scientifica Rx3)
- Svab (Cultiplast swab T81566 AA)
- Buzdolabı (Samsung, RSA1STSL, Güney Kore)
- Kızartma Yağ Test Cihazı (Testo 270, Almanya)
- Steril Polipropilen Şablon
- Polipropilen Steril Su Numune Kabı (250 ml)
- Soğutucu Taşıma Dolabı (25 lt)
- Diğer Laboratuvar Malzemeleri

3.1.3. Çalışmada Kullanılan Besiyerleri

- Baird Parker Agar (BPA; Oxoid CM1127)
- Brilliance *E.coli*/Coliform Selective Agar (BES; Oxoid CM1046)
- Brain Heart Infusion Broth (BHIB-Oxoid CM225)
- Brilliant Green Bile Lactose Broth (BGLB, Merck 1.05454)
- Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC; Oxoid CM0727)
- Plate Count Agar (PCA; Oxoid CM0463)
- Slanetz and Baertley Agar (SBA; Oxoid CM0377)
- Tryptone Bile X-Glucuronide Agar (TBX; Oxoid CM0945)
- Violet Red Bile Lactose Agar (VRB; Oxoid CM0968)

3.2. Yöntem

İstanbul Beyoğlu ilçesi Karaköy, Galata, Taksim ve Tünel bölgelerinde bulunan 100 işletmeye haber verilmeksizin Ağustos 2015 ve Şubat 2016 tarihleri arasında 2 defa gidilmiş olup işletmelerin hammadde kabul, depolama, işleme ve servis alanlarında daha önceden hazırlanan kontrol formu ile kontrol yapılarak, bu bölgelerden numuneler alınmıştır. Numuneler için İ.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi laboratuvarı ve İstanbul Hıfzısıhha Enstitüsü laboratuvarı kullanılmıştır.

3.2.1. Toplu Tüketim Yerleri Genel Hijyen Puanlaması

Bölgede bulunan işletmelerde yapılan kontrollerde genel hijyen durumlarının belirlenmesi amacıyla kontrol formunda belirtilen kriterler kullanılarak puanlama işlemi yapılmıştır. Her 2 kontrolde de puanlama işlemi yapılarak bu puanlamaların ortalaması alınmıştır. Gıda işletmelerinin hijyen kontrollerinde daha önceden hazırlanmış hijyen kontrol formu kullanılmıştır (Anon. 2011a; Anon. 2013a; Anon. 2013b). Kontrol formu 5 temel başlıktan oluşmaktadır. Bunlar Genel Hijyen Durumu, Depo Hijyeni ,Üretim Hijyeni, Personel Hijyeni ve Personel Eğitim Bulguları olarak belirlenmiştir. Toplam 36 adet sorudan oluşan kontrol formu ile 100 üzerinden puanlama işlemi yapılmıştır. Puanlama sonucu işletmelerin durumu tablo 3-1’de ki şekilde harflerle belirlenmiştir.

Tablo 3-1: Hijyen Değerlendirme Tablosu

Değerlendirme Notu	Açıklama	Puan
A	Çok İyi	90-100
B	İyi	70-89
C	Orta	50-69
D	Yetersiz	40-49
E	Kötü	0-39

3.2.2. Personel, Yüzey ve Ekipman Hijyen Kontrolleri

Mutfakta ve gıda servisinde çalışan, gıdayla doğrudan teması olan 4 personelin elinden alınan örnekler, mutfakta bulunan çalışma yüzeyleri (doğrama tahtası, çalışma yüzeyi) ve ekipmandan (bıçak, tabak) alınan numunelerde *E. coli*, *S. aureus*, Koliform grubu bakteriler ve Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB) sayısına bakılmıştır. Bütün numuneler double svab ve ISO 18593:2004 tekniğine göre alınmış olup (Anon. 1987; ISO 2004) bu amaçla 25 cm²'lik olarak hazırlanmış steril polipropilen şablon kullanılarak personel elinden ve yüzeylerden numuneler toplanmıştır.

Svaplar pamuklu bölümlerinden ayrılarak deney tüplerine konulmuştur. Laboratuvarda her bir deney tüpüne 25 ml fizyolojik tuzlu su (FTS) eklenerek örnekler 1 dakika vorteks (Velp Scientifica Rx3) kullanılarak karıştırılmıştır. Böylece çalışmada aranan bakterilerin dilüsyona homojen geçişi sağlanmıştır. Bu karışımdan 1 ml alınarak içlerinde 9 ml FTS bulunan deney tüplerinde seyreltme işlemi yapılmıştır ve uygun olan dilüsyonlardan ilgili besi yerlerine çift paralelli ekimler yapılmıştır (Anon. 1987).

E. coli için Tryptone Bile X-glucuronide Agar (TBX, Oxoid CM0945) kullanılarak yayma plak yöntemi uygulanmıştır. Besiyerleri 30 °C'de 4 saat, ardından 44 °C'de 18 saat inkübe edilmiştir. Oluşan mavimsi/yeşil koloniler pozitif olarak kabul edilmiştir (ISO 2018).

S. aureus için yumurta sarısı ve potasyum tellürit (Oxoid SR0054) eklenmiş Baird Parker Agar (BPA; Oxoid CM1127) üzerinde yayma plak tekniği uygulanmıştır. 37°C'de 48 saatte oluşan parlak ve zonlu tipik ve atipik koloniler sayılmıştır. Şüpheli

kolonilere Brain Heart Infusion Agar (BHIB-Oxoid CM225) kullanılarak katalaz ve koagulaz testleri yapılmıştır (ISO 1999).

Koliform grubu bakteriler için kullanılan Violet Red Bile Lactose Agarda (VRB; Oxoid CM0968) yayma plak yöntemiyle yapılan ekim sonrası besiyerleri 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası 1-2 mm çaplı, kırmızımsı zon alanlar oluşturan koloniler sayılmıştır. Şüpheli koloniler Brilliant Green Bile Laktoz Broth (BGLB, Merk 1.05454) kullanılarak, 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek, sonrasında gaz oluşumu gösteren tüpler pozitif olarak değerlendirilmiştir. (ISO 2006).

Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA; Oxoid CM0463) kullanılarak dökme plak tekniği uygulanmıştır. Besiyerleri 37 °C'de 48 saatte inkübe edilerek oluşan tüm koloniler sayılmıştır (ISO 2013).

Referans amacıyla yapılan literatür taraması sırasında, yapılan çalışmalarda incelenen mikrobiyolojik kriterler bakımından ortak bir uluslararası referans bulunmaması nedeniyle çalışmamızda kullanılacak referans değerler yapılan diğer çalışmalardan da faydalanılarak tarafımızdan belirlenmiştir. Personel, yüzey ve ekipmanlar için belirlediğimiz referans mikrobiyolojik değerler;

* Temiz olarak belirlenmiş yüzeyler (kob/cm²): TMAB<10, koliform: 0,
E. coli: 0

* Kullanımdaki yüzey ve ekipmanlar (kob/cm²): TMAB<1.000, koliform<10,
E. coli: 0

*Personel eli (kob/cm²): Koliform<10, *E. coli*: 0, *S.aureus*: 0 (Aksu ve Kaya 2000; Ayçiçek ve ark. 2006; Little ve Sago 2009).

3.2.3. Su Hijyeni Kontrolleri

Tamamiyle şebeke suyu kullanan bölgedeki toplu tüketim yerleri mutfaklarından 5 adet su numunesi alınmıştır. Su numuneleri 500 ml'lik steril kaplarla ISO 19458'e uygun olarak toplanmıştır (TSE 2006b). Alınan numunelerde membran filtrasyon tekniği ile ISO 9308-1:2014 (ISO 2014)'e göre Brilliance *E. coli*/Koliform Selektif Besiyeri (BES; Oxoid CM1046) kullanılarak *E.coli*, koliform bakteri analizleri yapılmıştır. Su numunelerinde enterokok analizi membran filtrasyon ile TS EN ISO 7899-2'ye uygun olarak, Slanetz Bartley Agar (SBA; Oxoid CM0377) kullanılarak yapılmıştır (TSE 2002). Filtre edilen 100 ml su besiyerlerine ekilerek, *E.coli*/koliform için 24 saat, enterokoklar için ise 48 saat 37°C'de inkübe edilmiştir. Sonuçların

değerlendirme işlemi “İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” kapsamında yapılmıştır (Anon. 2013d).

3.2.4. Hava Hijyeni Kontrolleri

Ortam havasında bulunan küf ve mayaların tespiti için sedimentasyon yöntemine uygun olarak üretim alanında petri açılarak, klasik yöntem kullanıldı. (Pitt ve Hocking 1999; Çöl ve Aksu 2007). Petri işletme mutfağının tam orta bölgesinde açılıp 15 dk beklendikten sonra, kapağı kapatılarak, laboratuvara getirilmiştir.

Ortam havasından maya küf tespiti için Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC: Oxoid CM0727) agar kullanıldı ve 25 °C’de 5 gün inkübasyona bırakılan petri kutularında inkübasyon sonrası oluşan koloniler sayıldı. Her 2 kontrolde kullanılan petri kutularında oluşan koloni sayısının ortalaması kob/petri şeklinde alındı.

Bulgular Omeliansky formülü ile kob/m³ birimine çevrildi. $N=5a \times 10^4 (bt)^{-1}$ $N=kob/m^3$ (1 m³’te üreyen koloni miktarı), a=petride sayılan koloni sayısı, b=petri alanı (cm²), t=bekleme süresi (dakika) (Awad ve Mavla 2012). Bu çalışmada 15 dakika boyunca bekletilen 65 cm²’lik besi yerlerinden elde edilen bulgulara doğrultusunda önerilen küf-maya sayısı <18 kob/petri olarak belirlenmiştir.

3.2.5. Kızartma Yağlarının Kontrolü

Kontrolü yapılan işletmelerde kızartma işlemi yapanlar belirlenerek işletmelerde kullanılan kızartma yağlarının denetim esnasında polar madde yönünden ölçümü yapılmıştır. Bu amaçla kalibrasyonu yapılmış Testo-270 Kızartma Yağı Test Cihazı (Testo Inc., Germany) cihazı kullanılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi yasal limitler dâhilinde yapılmıştır. Yasal mevzuata göre polar madde miktarı <25 olması gerekmektedir (Anon. 2012).

4. BULGULAR

4.1. İşletmelerde Çalışan Teknik Personel ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri

Beyoğlu ilçesinde faaliyet gösteren 100 işletmenin 5 adedinde (%5) işletmede teknik bir personel çalıştırırken, 7 işletmede (%7) tekniker düzeyinde istihdam sağlanmaktadır. Lisans düzeyindeki teknik personelin tamamı gıda mühendisidir. Ayrıca 10 işletmenin de dışarıdan teknik destek aldığı tespit edilmiştir. Bu amaçla gıda güvenliğinin ve teknik eğitimlerin sağlanması için çeşitli firmalarla sözleşmeler imzalanmıştır.

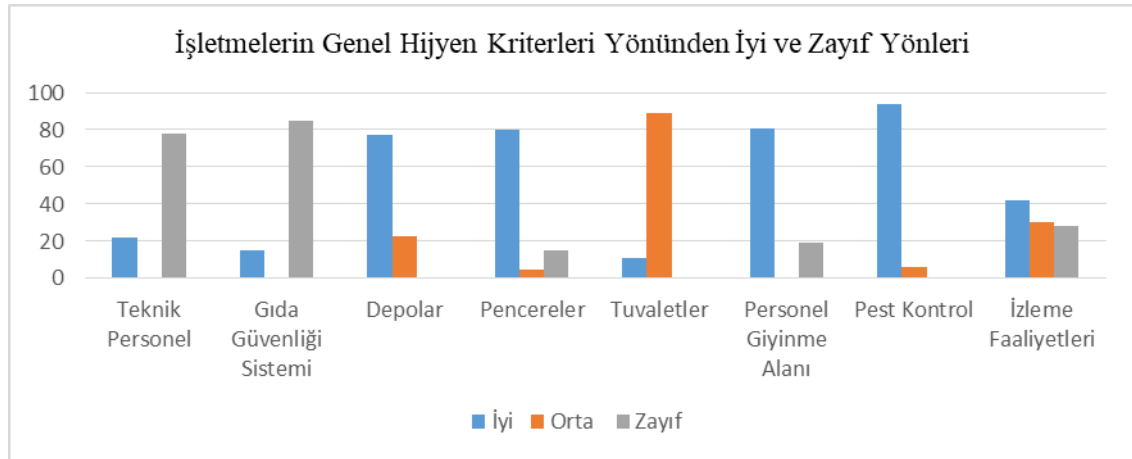
İşletmelerin %15'i kendi teknik personeli ya da dışarıdan teknik destekle kurulumunu sağladığı bir gıda güvenliği sistemine sahiptir. Tüm bu işletmelerde sadece resmi otoritenin de şart koştuğu HACCP sistemi uygulandığı belirlenmiştir.

4.2. İşletmelerin Genel Hijyen Bulguları

İşletmelerin teknik şartlarını incelendiğinde işletmelerin depolarının ve üretim alanlarının %77'sinde zemin, duvar ve tavanlarının sağlam ve temizlenmeye müsait olduğu, %80'inin camlarında haşere girişi ve kırılma gibi fiziksel tehlikelere karşı önlem alındığı belirlenmiştir. İşletmelerin hiçbirinde tuvaletler üretim alanına doğrudan açılmazken, tuvalet önünde etkin şekilde hijyenik paspas kullanımının % 89 olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin %81'inde personelin soyunması için en az 1 dolap bulundurduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %94'ünün düzenli olarak ilaçlama yaptırdığı ve bu ilaçlamaların kayıtlarını sakladığı tespit edilmiştir. Bu işletmelerin tamamı Sağlık Bakanlığınca onaylı ilaçlama şirketleri ile çalışmaktadır. Mal kabul, depolama ve işleme gibi tüm gıda zinciri aşamalarında tam anlamıyla işletmelerin %42'si izleme için bir sistem oluşturmuş iken işletmelerin %28'inin hiçbir proses basamağında izleme faaliyetinde bulunmadığı belirlenmiştir. İşletmelerde genel hijyen uygulamalarına ait bulgular tablo 4-1'de gösterilmiş olup, işletmelerin iyi ve zayıf yanları şekil 4-1'de belirtilmiştir.

Tablo 4-1: İşletmelerin Genel Hijyen Bulguları

A- İşletmelerin Genel Hijyen Kriterleri		İşletme Sayısı (adet)	Uygun Olan İşletme Sayısı (adet)	Uygun Olan İşletme Oranı (oran)
1	Gıda Güvenliğinden sorumlu teknik personel var mı? Dışarıdan teknik destek alınıyor mu?	100	22	22
2	Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi uygulanıyor mu? Hangisi?	100	15	15
3	Üretim ve depolama bölümlerini zemin, duvar ve tavanları; sağlam, kolay temizlenebilir, su geçirmez ve uygun malzemeden üretilmiş olmalı.	100	77	77
4	Pencerelerde kırılma riskine karşı önlem alınmalı, kir birikimi ve haşere girişi önlenmeli.	100	80	80
5	Tuvaletler gıdanın üretildiği ve işlendiği alana doğrudan açılmamalı, hijyenik paspas kullanılmalı.	100	89	89
6	Yeterli ve temiz soyunma-giyinme alanı bulunmalı	100	81	81
7	Düzenli pest kontrolü yapılmalı ve kaydedilmeli	100	94	94
8	Mal kabul, saklama ve ürün işleme basamaklarında düzenli olarak izleme yapılmalı ve kaydedilmeli.	100	42	42
Uygun Olan Toplam İşletme Oranı		100		62,5

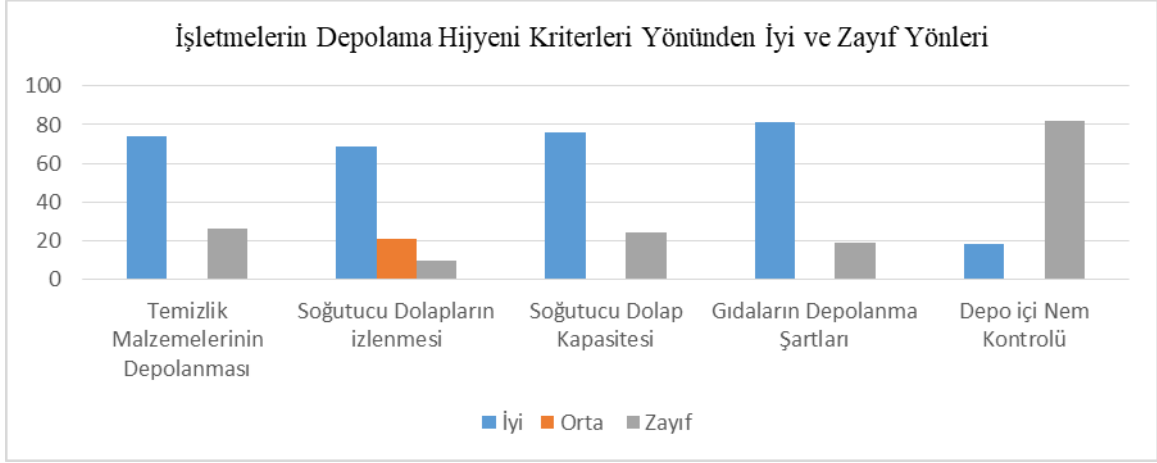
**Şekil 4-1: İşletmelerin Genel Hijyen Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri**

4.3. İşletmelerin Depolama Hijyeni Bulguları

İşletme muhafaza ve depolama koşulları açısından değerlendirildiğinde elde edilen bulgularda; işletmelerin %74 temizlik malzemelerini ayrı olarak depoladığı ve bunları kilitli dolapta bulduklarını tespit edilmiştir. İşletmelerin %76'sının soğutucu dolap kapasitesinin yeterli olduğu ve %69'unda düzenli olarak sıcaklık izlemelerinin yapıldığı, ancak %21'inin yetersiz kapasitede olduğu ya da kapasitesinin üstünde doldurularak çalıştırıldığı belirlenmiştir. Çalışmada kontrolü yapılan işletmelerin %10'unun sıcaklık kayıtlarının düzenli olarak tutmadığı belirlenmiştir. Depolama işleminin %81 oranında kolay temizlenebilir malzemeler kullanılarak zeminden yüksek olarak yapıldığı tespit edilmiştir. Depoların %18'inde su yoğunlaşması ve rutubet için önlemler alındığı belirlenmiştir. İşletmelerin depolama hijyenine ait bulgular tablo 4-2'de gösterilmiş olup, işletmelerin iyi ve zayıf yönleri şekil 4-2'de belirtilmiştir.

Tablo 4-2: İşletmelerin Depolama Hijyeni Bulguları

B- İşletme Depolama Hijyeni Kriterleri		İşletme Sayısı (Adet)	Uygun Olan İşletme Sayısı (adet)	Uygun Olan İşletme Oranı (oran)
9	Temizlik maddeleri gıdalardan farklı alanlarda saklanmalı.	100	74	74
10	Uygun kapasiteye sahip soğutucu dolap bulunmalı ve sıcaklık kayıtları izlenmeli.	100	69	69
11	Uygun kapasite ve yapıda gıdalara uygun depolar bulunmalı. Sıcaklıkları takip edilmeli.	100	76	76
12	Gıdalar zeminden yüksek depolanmalı ve depolama malzemesi kolay temizlenebilir yapıda olmalı.	100	81	81
13	Depo içi nem kontrolü yapılmalı.	100	18	18
Uygun Olan Toplam İşletme Oranı		200		63,6



Şekil 4-2: İşletmelerin Depolama Hijyeni Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri

4.4. İşletmelerin Üretim Hijyeni Bulguları

İşletmelerde %82 oranında üretim alanında kullanılan yüzeylerin kolay temizlenebilir ve sağlam yapıda olduğu belirlenmiştir. El yıkama lavaboları tüm işletmelerde bulunurken, sadece % 25'inin sıcak su, hijyenik el sabunu ve hijyenik kurulama malzemelerin tam olarak sağladığı tespit edilmiştir. İşletmeler tamamının yeterli aydınlatmayı sağladığı ancak %12'sinin lambalarda kırılmaya bağlı oluşabilecek fiziksel tehlikelere karşı önlem almadığı belirlenmiştir. İşletmelerin %77'inin hava hijyenini kontrol etmek için doğal havalandırmanın yanı sıra yapay havalandırmaya sahip olduğu, %23'ünün ise sadece doğal havalandırmayı tercih ettiği tespit edilmiştir.

Bulaşıklar %95 oranında makinede yıkanır iken, işletmelerin %25'inde atıklar işletmeden hızla uzaklaştırılmadığı gibi, bu atıkların üretim alanı içinde bulunan çöp kovalarında atılana kadar bekletildiği belirlenmiştir. Çöp kovalarının işletmelerin %76'sında hijyenik yapıda ve bulaşmayı önleyecek şekilde dizayn edildiği tespit edilmiştir.

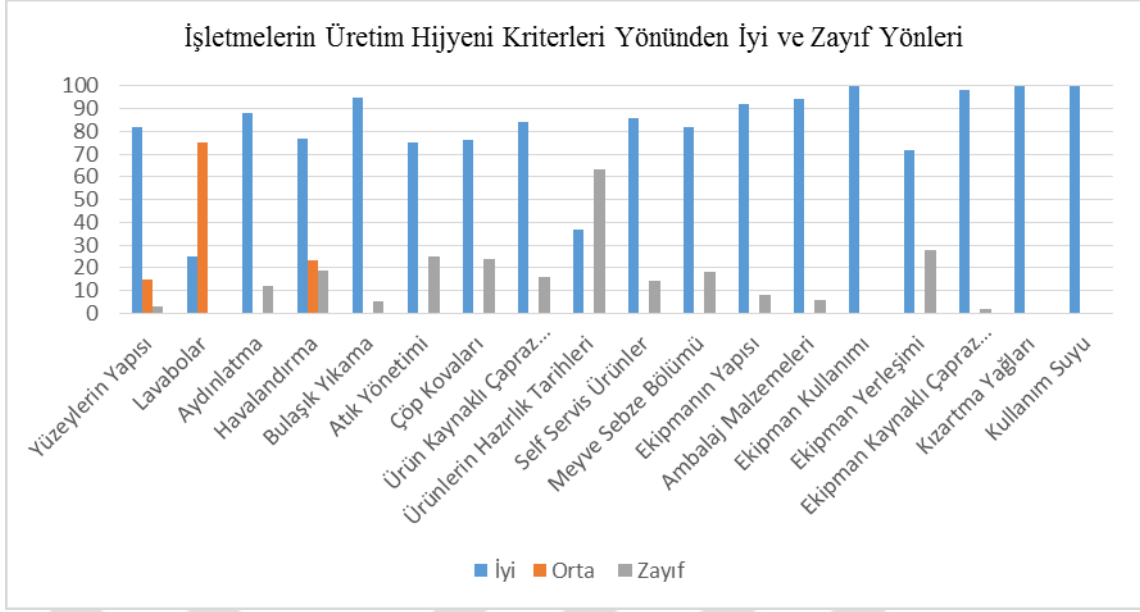
Çiğ ve tüketime hazır ürünlerin depolanmasında işletmelerin %84 oranında ayrı olarak depoladığı ve çapraz kontaminasyonu önlediği belirlenmiştir. İşletmelerin %16'lık kısmının ise kontaminasyon konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığı ve iş yoğunluğuna bağlı olarak gereken özeni göstermedikleri tespit edilmiştir. Depolama amacıyla hazırlanan hayvansal kökenli ve yüksek risk taşıyan gıdalara hazırlık aşamasında, üretim tarihlerinin basılması açısından sadece 37 işletme yeterli bulunmuştur. İşletmelerde self servis şeklinde sunulan ürünler konusunda işletmelerin %86'sının bu ürünleri kontaminasyonu önleyecek şekilde servis ettiği belirlenmiştir. 82

işletmede meyve ve sebzelerin yıkanıp, işlenmesi için ayrı bir bölüm olduğu ve burada sadece bu ürünlere ait alet ve ekipmanın bulunduğu tespit edilmiştir.

İşletmelerin tamamında kullanılan alet ve ekipmanların Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olduğu ve gıda ile temas eden madde ve malzemedan üretildiği tespit edilmiştir. Ancak 8 işletmede kullanılan ekipmanın çatlak veya gıdaya uygun olma özelliğini kaybettiği belirlenmiştir. Ürünlerin paketlenmesi ve saklanması amacıyla kullanılan ambalaj materyalinin işletmelerin tamamında mevzuata uygun olduğu, ancak 6 işletmede depolama şartlarının uygun olmadığı tespit edilmiştir. İşletmelerde bulunan tüm ekipmanlar sadece gıda işleme amacıyla kullanılmakta olup ekipmanların yerleşiminde işletmelerin %72'sinde kolay temizlenebilirlik ve kontaminasyonu önleyecek şekilde dizaynın ön planda tutulduğu belirlenmiştir. Kullanılan kesme tahtası, bıçak gibi alet ve ekipmanın %98'inin çapraz kontaminasyonu önleyecek şekilde dizayn edilmiş olduğu ve ürün grupları için ayrı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerin üretim hijyenine ait bulgular tablo 4-3'te gösterilmiş olup, işletmelerin iyi ve zayıf yönleri şekil 4-3'de belirtilmiştir.

Tablo 4-3: İşletmelerin Üretim Hijyeni Bulguları

C- İşletmelerin Üretim Hijyeni Kriterleri		İşletme Sayısı (Adet)	Uygun Olan İşletme Sayısı (Adet)	Uygun Olan İşletme (oran)
14	Tüm yüzeyler kolay temizlenebilir, sağlam ve hijyenik olmalı.	100	82	82
15	Lavabolarda sıcak su, sabun ve kurulama malzemesi bulunmalı.	100	25	25
16	Gün ışığına eş değer aydınlatma sağlanmalı, kırılmaya karşı tedbir alınmalı.	100	88	88
17	Yeterli havalandırma sağlanmalı.	100	77	77
18	Yeterli bulaşık yıkama alanı veya bulaşık makinesi bulunmalı.	100	95	95
19	Atıklar hızla uzaklaştırılmalı ya da ayrı olarak depolanmalı.	100	75	75
20	Çöp kovaları kontaminasyonu engelleyici yapıda olmalı.	100	76	76
21	Çiğ ve pişmiş ürünler farklı yerlerde depolanmalı.	100	84	84
22	Riskli gıdaların saklanması aşamasında hazırlandıkları tarihler üstüne yazılmalı	100	37	37
23	Self servis ürünler dışarıdan gelebilecek kontaminasyonlara karşı korunmalı.	100	86	86
24	Bitkisel kökenli ürünler (meyve, sebze vb.) ayrı kısımlarda işlenmeli.	100	82	82
25	Alet ve ekipman mevzuata uygun olmalı, paslı, kırık ya da uygun olmayanlar kullanılmamalı.	100	92	92
26	Kullanılan ambalajlama materyali mevzuata uygun olmalı ve saklanması aşamasında bulaşma önlenmeli.	100	94	94
27	Tüm alet ve ekipman gıda işleme ve saklama amacıyla kullanılmalı	100	100	100
28	Kullanılan cihaz, makine ve ekipmanların yerleşimi hijyenik faaliyetlere izin verecek şekilde olmalı.	100	72	72
29	Ekipman kaynaklı çapraz kontaminasyon oluşumu engellenmeli, yeterli temizlikleri yapılmalı.	100	98	98
30	Kızartma yağı kontrolü yapılmalı.	25	25	100
31	Kullanılan sular içilebilir özelliklere sahip olmalı.	100	100	100
Uygun Olan Toplam İşletme Oranı		100		80,1



Şekil 4-3: İşletmelerin Üretim Hijyeni Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri

4.5. Personel Hijyeni Bulguları

Personel hijyeni açısından işletmelerde kontrol formu ile elde edilen bulgularda, işletmelerin %65'inin tam anlamıyla personel kıyafetleri konusunda hijyeni sağladığı, personelden oluşabilecek fiziksel ve biyolojik kontaminasyonu önlediği belirlenmiştir. Çalışan personelin %65'ini çalışma süresi boyunca düzenli olarak belirli aralıklarla ellerini yıkadığı ancak %33'ünün çalışma esnasında kollarında takı ya da saat bulundurduğu tespit edilmiştir. Personel hijyenine ait bulgular tablo 4-4'te gösterilmiş olup, işletmelerin iyi ve zayıf yönleri şekil 4-4'te belirtilmiştir.

Tablo 4-4: Personel Hijyeni Bulguları

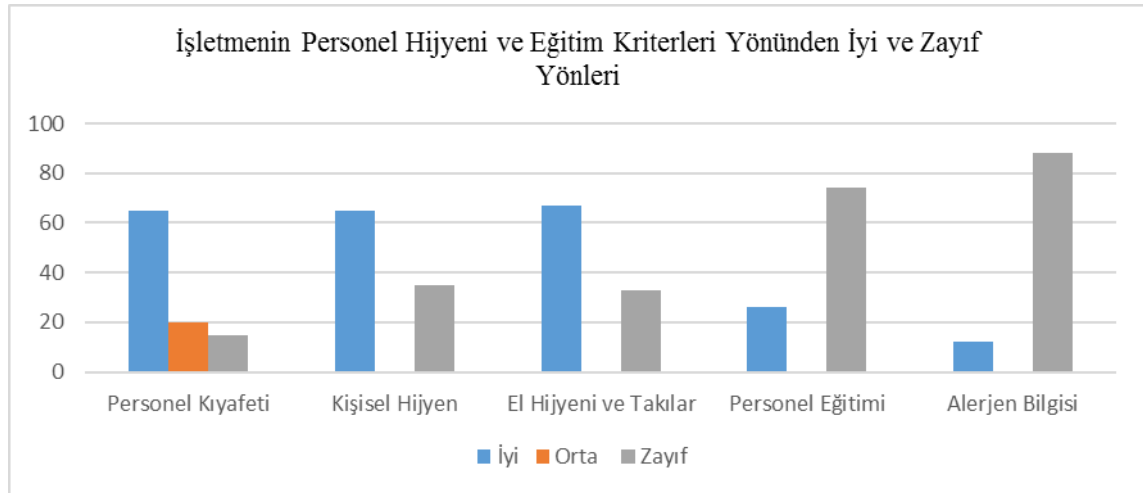
D- Personel Hijyeni Kriterleri		İşletme Sayısı (Adet)	Uygun Olan İşletme Sayısı (Adet)	Uygun Olan İşletme (oran)
32	Üretime özel temiz kıyafet, eldiven, maske, bone kullanılmalı.	100	65	65
33	Personel hijyeni kriterlerine uyulmalı, buna uygun şekilde eller yıkanmalı.	100	65	65
34	Üretim esnasında ellerde yara bulunmamalı ve takı, saat gibi aksesuarlar kullanılmamalı	100	67	67
Uygun Olan Toplam İşletme Oranı		100		65,6

4.6. Personel Eğitim Bulguları

Gıda işletmelerinde çalışan tüm personelin temel düzeyde hijyen bilgisine sahip olduğu ve buna uygun en az 1 eğitim aldığı belirlenmiştir. İşletmelerin sadece %26'sında eğitim programı dahilinde düzenli olarak hizmetiçi eğitim verildiği tespit edilmiştir. Personele verilen eğitimlerin gıda alerjenleri konusunda yeterli içeriğe sahip olmadığı, sadece 12 işletmede çalışan personelin gıda alerjenleri konusunda bilgi sahibi olduğu tespit edilmiştir. Personel eğitimine ait bulgular tablo 4-6'da gösterilmiş olup, personel hijyeni ve eğitimi konusunda işletmelerin iyi ve zayıf yanları Ş-şekil 4-4'te belirtilmiştir.

Tablo 4-5: Personel Eğitim Bulguları

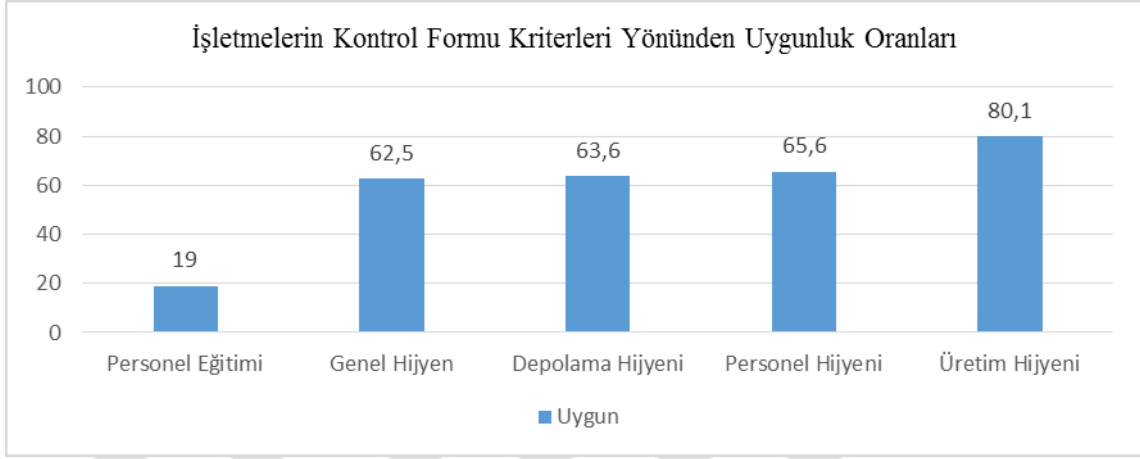
E- Personel Eğitim Kriterleri		İşletme Sayısı (Adet)	Uygun Olan İşletme Sayısı (Adet)	Uygun Olan İşletme (oran)
35	Gıda ile teması olan çalışanlar temel hijyen eğitimine ve devamında sürekli hizmet içi eğitime tabi tutulmalı.	100	26	26
36	Çalışanlar gıda alerjen bilgisine sahip olmalı, tüketiciyi uyarmalı.	100	12	12
Uygun Olan Toplam İşletme Oranı		100		19



Şekil 4-4: İşletmenin Personel Hijyeni ve Eğitimi Kriterleri Yönünden İyi ve Zayıf Yönleri

4.7. İşletmelerin Genel Hijyen Puanları

İşletmelerde kontrol formu ile yapılan kontrollerde hijyen kriterlerine uygunluk oranları şekil 4-5’de belirtilmiştir.



Şekil 4-5: İşletmelerin Kontrol Formu Kriterleri Yönünden Uygunluk Oranları

İşletmelerde kontrol formu ile yapılan kontrollerde 100 üzerinden puanlamaya tabi tutulan işletmelerin her 2 kontrolünün ortalaması alınarak puanlama işlemi yapılmıştır. Bu puanlamaya göre 100 işletmenin sınıflandırılması tablo 4-6’da gösterilmiştir.

Tablo 4-6: İşletmelerin Genel Hijyen Puan Tablosu

Değerlendirme Notu	Puan Aralığı	İşletme Sayısı ve Oranı	Ortalama Puan
A	90-100	12 (%12)	93
B	70-89	64 (%64)	76
C	50-69	22 (%22)	65
D	40-49	2 (%2)	48
E	0-39	0	0
Toplam		100	75

4.8. Kızartma Yağları Polar Madde Ölçüm Bulguları

100 işletmenin 25 tanesinde aktif olarak kızartma işlemi yapıldığı ve kullanılan yağların polarite değerlerinin ölçülerek kaydedildiği tespit edilmiştir. Ölçümü yapılan tüm yağların polarite değerinin %25'in altında olduğu belirlenmiştir. Ortalama polarite değeri 16 olarak tespit edilmiştir. Bulguların tamamı tablo 4- 7'de belirtilmiştir.

Tablo 4-7: Kızartma Yağları Polar Madde Ölçüm Bulguları

Kızartma Yağı	İşletme Sayısı (adet)	Numune Sayısı (n)	Polar Madde Ölçüm Aralığı	Polar Değer Ortalaması	Kızartma Cihazı bulunduran İşletme Sayısı (adet)	Uygun Numune (%Polarite ≤ 25) (adet)-(%)
Toplam	25	25	7-21	16,0	17	25 (%100)

4.9. Su Numuneleri Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

İşletmelerin tamamında şehir şebekesi tarafından sağlanan su kullanılmakta olup, bunlarda yapılan analizlerde alınan 5 numuneninde referans olarak kabul edilen İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmeliğe uygun olduğu belirlenmiştir. Su numunelerine ait sonuçlar Tablo 4-8'de gösterilmiştir.

Tablo 4-8: Su Numuneleri Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

Su	Numune Sayısı (n)	Analizi Yapılan Kriterler ve Uygunluk Oranları						Uygun Numuneler	
		<i>E. coli</i>		Enterokoklar		Koliform		Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)
		Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)	Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)	Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)		
Toplam	5	5	100	5	100	5	100	5	100

4.10. Personel El Hijyeni Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

Toplu tüketim yerlerinde yapılan personel hijyeni kontrollerinde her bir işletmede 4 personelin elinden çift tekrar şeklinde alınan toplam 800 numune değerlendirildiğinde 77 numunenin *E.coli* yönünden pozitif olduğu ve ortalama 12

kob/cm² mikroorganizma sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu miktar toplam numune sayısının %9,6 'sı kadar bir miktarı temsil etmektedir. Aynı numunelerden 142 tanesinde koliform bakteriler yönünden pozitif bir üreme olduğu ve ortalama 33 kob/cm² mikroorganizma sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu miktar toplam numune sayısının %17,7'sini temsil etmektedir. Yine personel elinden bakılan *S.aureus* miktarı toplam 180 numunede pozitif olarak tespit edilmiştir ve ortalama 37 kob/cm² olarak belirlenmiştir. Bu sayı toplam numune miktarının %'22,5'ini temsil etmektedir. Personelde kontrolü yapılan mikrobiyolojik kriterlere ait veriler tablo 4-9 ve tablo 4-10'da gösterilmiştir.

Tablo 4-9: Personel El Hijyeni Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

Numune Cinsi	Numune Sayısı (n)	Bakteri	Mikrobiyolojik Tespit Aralığı (kob/cm ²)				
			Tespit edilemedi	<10 ¹	<10 ²	<10 ³	<10 ⁴
			(n - %)	(n - %)	(n - %)	(n - %)	(n - %)
Personel	800	<i>E.coli</i>	723 (%90,4)	40 (%5)	37 (%4,6)	0 (%0)	0 (%0)
		Koliform	604 (%75,5)	54 (%6,7)	125 (%15,6)	17 (%2,1)	0 (%0)
		<i>S.aureus</i>	620 (%77,5)	74 (%9,2)	100 (%12,5)	3 (%0,3)	3 (%0,3)

Tablo 4-10: Personel El Hijyeni Uygunluk Oranları

Personel	Numune Sayısı (n)	Analizi Yapılan Kriterler ve Uygunluk Oranları						Uygun Numuneler	
		<i>E.coli</i>		Koliform		<i>S.aureus</i>		Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)
		Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)	Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)	Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)		
Toplam	800	723	90,4	658	82,3	620	77,5	570	71,2

4.11. Ekipman ve Yüzey Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

İşletmelerde kullanılan alet ve ekipmanın değerlendirilmesi amacıyla doğrama tahtası, çalışma yüzeyleri, bıçaklar ve temiz tabaklardan alınan numuneler değerlendirildiğinde *E.coli* yönünden %92,5 oranında uygun, koliform bakteriler yönünden %76,3 oranında uygun ve toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı yönünden

%89,1 oranında uygun olarak tespit edildi. Ekipman ve yüzeylerde kontrolü yapılan mikrobiyolojik kriterlere ait veriler Tablo 4-11 ve Tablo 4-12’de belirtilmiştir.

Tablo 4-11: Ekipman ve Yüzey Hijyeni Mikrobiyolojik Bulguları

Numune Cinsi	Numune Sayısı (n)	Bakteri	Mikrobiyolojik Tespit Aralığı (kob/cm ²)				
			Tespit edilemedi	<10 ¹	<10 ²	<10 ³	<10 ⁴
			(n - %)	(n - %)	(n - %)	(n - %)	(n - %)
Doğrama Tahtası	200	<i>E.coli</i>	190 (%95)	5 (%2,5)	5 (%2,5)	0 (%0)	0 (%0)
		Koliform	131 (%65,5)	11 (%5,5)	10 (%5)	42 (%11)	6 (%13)
		TMAB	7 (%3,5)	6 (%3)	121 (%60,5)	15 (%22,5)	51(%25,5)
Çalışma Yüzeyleri	200	<i>E.coli</i>	176 (%88)	7 (%3,5)	17 (%8,5)	0 (%0)	0 (%0)
		Koliform	149 (%74,5)	9 (%4,5)	35 (%17,5)	7 (%3,5)	0 (%0)
		TMAB	86 (%43)	4 (%2)	81 (%40,5)	25 (%12,5)	4 (%2)
Bıçaklar	200	<i>E.coli</i>	185 (%92,5)	5 (%2,5)	10 (%5)	0 (%0)	0 (%0)
		Koliform	130 (%65)	4 (%2)	63(%31,5)	3 (%1,5)	0 (%0)
		TMAB	47 (%23,5)	8 (%4)	95 (%47,5)	42 (%21)	8 (%4)
Tabaklar	200	<i>E.coli</i>	189 (%94,5)	3 (%1,5)	8 (%4)	0 (%0)	0 (%0)
		Koliform	177 (%88,5)	8 (%4)	15 (%7,5)	0 (%0)	0 (%0)
		TMAB	150 (%75)	26 (%13)	24 (%12)	0 (%)	0(%0)

Tablo 4-12: Ekipman ve Yüzey Hijyeni Uygunluk Oranları

Gıda İle Temas Eden Yüzey ve Ekipmanlar	Numune Sayısı (n)	Analizi Yapılan Kriterler ve Uygunluk Oranları						Uygun Olan Numuneler	
		<i>E.coli</i>		Koliform		TMAB		Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)
		Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)	Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)	Sayısı (adet)	Uygunluk Oranı (%)		
Doğrama Tahtası	200	190	95	142	72	149	74,5	124	62
Çalışma Yüzeyleri	200	176	88	158	79	196	98	141	70,5
Bıçaklar	200	185	92,5	134	67	192	96	121	60,5
Tabaklar	200	189	94,5	177	88,5	176	88	168	84
Toplam	800	740	92,5	611	76,3	713	89,1	554	69,2

4.12. Hava Hijyeni Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

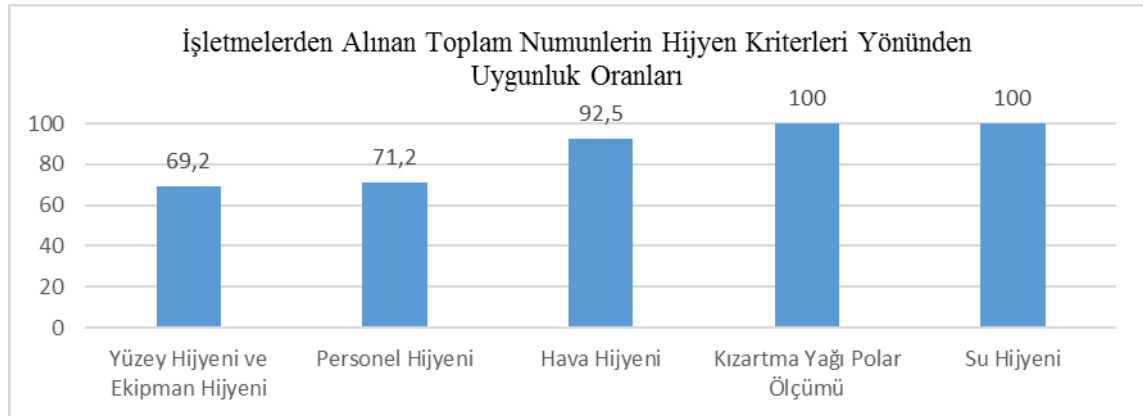
Toplu tüketim işletmelerinde petri açma yöntemi ile yapılan hava kontrollerinde belirlenen küf-maya ortalaması 12,6 kob/petri kabı olarak hesaplanmıştır. Omeliansky formülü kullanılarak elde edilen sonuca göre uygun olan numune sayısı 185 adet olarak belirlenmiştir. Sonuçlar Tablo 4-13’de belirtilmiştir.

Tablo 4-13: Hava Hijyeni Mikrobiyolojik Bulguları

Hava	Numune Sayısı (n)	Küf-Maya Tespit Edilen Numune Sayısı ve Oranı (adet)-(%)	Ortalama Küf/Maya (kob/petri)	Küf-Maya Tespit Aralığı (kob/petri)	Uygun Olan Numune Sayısı ve Oranı (< 18 kob/petri) (adet)-(%)
Toplam	200	150 (%75)	12,6	0-101	185 (%92,5)

4.13. Alınan Toplam Numunelerin Uygunluk Oranları

İşletmeden alınan çalışma yüzeyleri, ekipman, personel, su ve hava numuneleri ile ölçümü yapılan kızartma yağlarının hijyen kriterleri yönünden uygunluk oranları şekil 4-6’da gösterilmiştir.



Şekil 4-6: İşletmelerden Alınan Toplam Numunelerin Hijyen Kriterleri Yönünden Uygunluk Oranları

5. TARTIŞMA

Bu çalışmamızda Beyoğlu bölgesinde 100 işletme 2 defa kontrole tabi tutulmuş, işletmelerin teknik ve hijyenik altyapıları, gıda işleme yüzeyleri, gıda hazırlama ve sunum ekipmanları ile personel hijyeni açısından işletmelerin durumu araştırılmıştır. Tüm işletmeler yıl içerisinde resmi otorite tarafından risk esaslarına göre resmi kontrole tabi tutulan işletmeler olup, bunun dışında kendi talepleri doğrultusunda dış denetçiler tarafından da kontrolleri yapılan işletmelerde bulunmaktadır. Ülkemizde gıda kontrol hizmetleri 2010 yılından bu yana tek resmi otorite olan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Gıda işletmelerinde hijyenin sağlanmasının temel amacı tüketiciye sağlıklı, güvenilir ve kaliteli gıda sunmaktır. Bu nedenle hammadden son ürüne kadar tüm aşamalarda hijyen kontrollerin sağlanması büyük önem taşımaktadır (Nazlı ve İzgi 1997).

Yapılan çalışmalarda tüketicilerin işletmeleri değerlendirmesinde 4 ana faktörün ön plana çıktığı görülmektedir; bunlar yemek ve lokasyon, çalışanlar ve gıda işleme, tesis ve uygulamalar ile işletme çevresindeki koku olmaktadır (Fatimah ve ark. 2010).

Bölgede bulunan toplu tüketim yerlerinin 100 adedinin sadece 5 tanesinde lisans düzeyinde teknik personel bulunduğu, 7 tanesinde tekniker düzeyinde gıda personeli çalıştığı tespit edilmiştir. Teknik personel konusunda toplu tüketim yerleri gıda mühendisi çalıştırmayı tercih etmektedir. Kanun gereği toplu tüketim yerlerinin istihdamı zorunlu teknik personel bulundurma zorunluluğu yoktur (Anon. 2010). Bu nedenle toplu tüketim işletmelerinde gıda ile ilgili teknik personel istihdamı düşük düzeydedir. Gıda güvenliğinin sağlanması konusunda teknik personel çalıştıran işletmelerin gerek altyapı gerekse de işletme ve personel hijyeni açısından önde olduğu yapılan kontroller ve analizlerle de doğrulanmıştır.

İşletmelerin %15'i bir gıda güvenliği sistemine sahip iken, bu işletmelerin tamamında HACCP uygulanmaktadır. Çalışma sonucunda HACCP uygulayan işletmelerin, talimatlar konusunda yeterli ancak kayıt tutma konusunda eksikliklerinin bulunduğu görülmüştür. HACCP sistemi 5996 sayılı kanun gereği esneklik yaklaşımı çerçevesinde tüm gıda işletmelerinde uygulanması yasal bir zorunluluktur (Anon. 2010). Yapılan çalışmada Selanik ve Porto gibi Avrupa Birliği üyesi ülkelerin

şehirlerinde bulunan gıda işletmelerinin %70'inden fazlasının HACCP sistemini uyguladığı belirlenmiştir (Djekic ve ark. 2014).

İşletmelerin depolarının ve çalışma alanlarının tavan, zemin ve duvarlarının %77 oranında su geçirmez, pürüzsüz ve kolay temizlenebilir yapıda olması olumlu olarak değerlendirilmiştir. Gıda işletmecisi mevzuat gereği zemin, duvar ve yüzeylerin sağlam, kolay temizlenebilir ve gerekli durumlarda dezenfekte edilebilir olmasını sağlamak zorundadır (Anon. 2011a). Sao Paulo'da yapılan benzer çalışmada işletmeler bina yapısı ve teknik olanakları bakımından değerlendirildiğinde %79 oranında uyumlu olarak değerlendirilmiştir (de Freitas Saccol ve ark. 2013). Kumie ve Zeru (2007) tarafından yapılan çalışmada Mekelle'de bulunan toplu tüketim işletmeleri zemin yönünden %62,3, duvar ve tavanlar yönünden %54,4 oranında uygun bulunmuştur. Jones ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada 1993-2000 yılları arasında ABD'de sağlık departmanı tarafından yapılan resmi kontrollerde zemin, tavan ve duvarlar ile ilgili uygunsuzlukların en sık karşılaşılan problemler sıralamasında 2. ve 3. sırada olduğu bildirilmektedir.

Üretim alanında bulunan pencerelere kırılma anında koruyucu önlem olarak cam filmi ile lamine cam takan işletme oranı ile haşere girişini önleyici tedbir olarak sineklik kullanım oranının %80 düzeylerinde bulunması olumlu olarak değerlendirilmiştir.

İşletmelerin %100'ünde yönetmeliklerde açıkça belirtilmiş olan tuvaletlerin üretim yerine doğrudan açılmaması maddesinin uygulandığı, ancak %11 oranında tuvalet çıkışlarına hijyenik paspas konulmadığı tespit edilmiştir. İşletmede tespit edilen bu durum ciddi bir bulaşma faktörü olarak değerlendirilmektedir. Ravenhill (1980)'in çalışmasında tuvalet sonrası sağlanması gereken hijyenin önemi açıkça vurgulanmıştır.

İşletmelerin %81'inin personeli için soyunma odaları ya da dolapları bulundurduğu ve böylece dışarıdan gelebilecek tehlikelere karşı önlem aldığı belirlenmiştir. Soyunma dolapları ile üretim alanına gıda üretimi ile ilgisi olmayan materyallerin girişide önlenmiştir. Çalışma kıyafetlerinin temizliği ve sadece iş alanına özel kıyafetlerin kullanılması muhtemel kontaminasyonların önlenmesinde en önemli faktörlerden biridir.

Bölgedeki toplu tüketim yerlerinin gerek bölgenin eski yapısı ve gerekse işletme küçüklükleri bakımından pest kontrolüne önem verdikleri, %94 oranında düzenli ilaçlama yaptırdıkları ve bunların kayıtlarını tuttukları tespit edilmiştir. İşletmelerin

%6'sı ilaçlama yaptırdığını ancak bunun düzenli olmadığını belirtmiştir. İlaçlama işlemlerinin tamamı Sağlık Bakanlığı onaylı firmalar tarafından yürütülmektedir. Pest kontrolünün işletmeler tarafından hijyen ön gereksinim programları kapsamında düzenli olarak yapılması, gıda güvenliğinin sürdürülebilirliği için önem taşımaktadır.

İşletmeye giren tüm ürünlerin kayıtlarının tutulması ve izlenebilirliğin sağlanması açısından işletmelerin sadece %42'sinin tam anlamıyla başarılı olduğu tespit edildi. İşletmelerde gıda güvenliği sistemlerinin olması gerekenden az kullanımı, işletmecilerin bu konuda yetersiz bilgiye sahip olduğunu doğrulamaktadır. Bunlara neden olarak gıda güvenliği sistemlerinin uygulanabilirliğindeki temel zayıflıklar düşünülmektedir (Domenech ve ark. 2011).

İş yerlerinin %74'ünde temizlik amacıyla kullanılan kimyasalların ayrı olarak depolandığı ve sadece sorumlusu tarafından alınıp kullanıldığı belirlenmiştir. Bu durum kimyasal kontaminasyonun önlenmesi açısından olumlu olarak değerlendirilmiştir.

İşletmelerin %69 oranında yeterli ürün deposuna sahip olduğu ve bunlara özel sıcaklık kayıtlarını izleyip kaydettiği tespit edilmiştir. Soğuk depoların hijyenik koşullarda olması gıda hijyeni ve dayanıklılığı açısından önemlidir (Turgut 1987). İşletmelerin %21'inin depo büyüklüklerinin yetersiz olduğu, %10'unun ise sıcaklık kayıtlarını hiç tutmadığı tespit edilmiştir. Rebouças ve ark. (2017) çalışmalarında depolama ve dağıtım aşamalarında kontrol ettikleri işletmelerin %26,1'ini uygun olarak değerlendirmişlerdir. Ürünlerin %76 oranında ürünün özelliğine göre ayrı olarak depolandığı, ürünler arasında mikrobiyal kontaminasyonu engellemek için önlemler alındığı tespit edilmiştir.

Depolarda kullanılan depolama materyali konusunda bölgedeki işletmelerin %81'i olumlu olarak değerlendirilmiştir. İşletmeler bu amaçla depolarında temizlenmesi kolay plastik paletler tercih etmektedir. İşletmelerin depo içinde su yoğunlaşması ve nem oluşmasını engellemek için aldığı önlemler ve izleme sistemleri değerlendirildiğinde sadece 18 işletmenin bu amaçla depolarında izleme yaptığı belirlenmiştir.

İş yerlerinin genel dizaynında gıdanın işlendiği ve temasının olduğu tüm yüzeylerin, işletmelerin % 82'sinde sağlam, korozyona dayanıklı, pürüzsüz olarak tasarlanmış olması ve kullanılan materyalin gıda ile temasa uygun olması bakımından bu kriter olumlu olarak değerlendirilmiştir. Gıda hazırlama ve depolama yüzeyleri ile

gıdaların hazırlandığı ve saklandığı ekipmanların gıda ile temasa uygun olması yasal mevzuat ile kontrol altına alınmıştır (Anon. 2011b).

Personelin elini yıkadığı lavaboların sıvı sabun ve dezenfektan ile hijyenik kurulama materyali yönünden %85 oranında uygun olduğu ancak el yıkama lavabolarında sıcak suyun sağlanması konusunda yetersiz olduğu belirlenmiştir. Tüm bu kriterleri sağlayan işletme oranı %25'dir. Rebouças ve ark. (2017) çalışmalarında kontrole tabi tuttıkları işletmelerin tuvalet özelliklerini değerlendirdiklerinde işletmelerin %65.2'sini uygun olarak değerlendirmiştir. Sıvı sabun ve kağıt havlular personel hijyenin sağlanmasında önemli bir yer tutmaktadır (Ravenhill 1980).

İşletmelerin %88'inde aydınlatmanın yeterli olduğu, ve kırılma ile oluşabilecek fiziksel tehlikelere karşı aydınlatma materyalinin fiziksel olarak koruyucu ile kaplanması şeklinde önlem alındığı belirlenmiştir.

İşletmelerin %77'sinde doğal havalandırmaya ek olarak yapay havalandırma sistemleri kurularak hava hijyeni sağlanmaya çalışılmaktadır. Bölgenin eski ve tarihi yapısı işletmelerin çeşitli konularda yatırım yapmasını güçleştirmektedir. Hava hijyeni sağlama konusunda işletmelerin havalandırma sistemleri kurması olumlu olarak değerlendirilmiştir. Hava hijyeninin yetersiz olması nedeni ile gıda bozulmaları, gıda zehirlenmeleri, ve çeşitli enfeksiyöz hastalıklar oluşabilmesi yönünden işletmede yeterli hava hijyenin sağlanması önemlidir (Çöl ve Aksu 2007).

İş yoğunluğu ve üretim alanlarının dar olmasından kaynaklanan nedenlerin etkisi ile işletmelerin %95'inde bulaşık yıkama işlemi, bulaşık makineleri ile sağlandığı belirlenmiştir. İşletmelerin tamamında bulaşık yıkama amacı ile sıcak akar su bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışma alet ve ekipmanlarının yıkanması için işletmeler yeterli sıcak ve soğuk su tedarikini sağlamalıdır (Anon. 2011a).

Bölgedeki toplu tüketim işletmelerinin %75'inin atık ve çöpleri depolamak için ayrı bir çöp bölümü, odası ya da dolabına sahip olduğu, geriye kalan %25'lik kesimin ise çöpleri atılana kadar üretim alanında çöp kovalarında bulundurduğu tespit edilmiştir. Çöp ve atıklar işletmelerde gün içerisinde sadece 2 defa uzaklaştırılabilmekte ve bunun nedeni olarak da bölgenin ağırlıklı olarak araç trafiğine kapalı olması ile belli saatlerde çöp çıkartmaya izin verilmesi gösterilmektedir. İşletmelerde bulunan çöp kovalarının %76 oranında pedallı kapağa sahip olduğu, elle temas olmadan kullanıldığı bildirilmiştir. İspanya'da yapılan çalışmada işletmelerin pedallı çöp kovası kullanım oranı %40 düzeyinde bulunmuştur (Garayoa ve ark. 2017).

İşletmelerdeki çiğ ve pişmiş ürünlerin depolanması aşamasında bulaşmanın önlenmesi gerektiğini bilen ve buna uygun önlem alan işletme oranı %84 ile olumlu olarak değerlendirilmiştir. Pişirilmiş ve çiğ gıdaların teması sonucu çiğ gıdadan mikroorganizma geçerek çapraz bulaşma meydana gelmektedir (Özkaya ve Cömert 2008). Depolama esnasında yüksek riskli gıdalar olarak değerlendirilen ve mikrobiyal yükü fazla olan hayvansal ürünlerin uzun süreli saklanması amacıyla, hazırlama tarihini basarak saklayan işletme oranı %37 ile olumsuz olarak değerlendirilmiştir.

Özellikle kahvaltılıklar gibi self servis tarzı sunumu yapılan gıdaların, servis aşamasında kontaminasyonun önlenmesi için işletmelerin %86'sının kapak ve benzeri materyallerle fiziksel olarak önlem aldığı tespit edilmiş olup bu durum olumlu olarak değerlendirilmiştir.

Eski ve tarihi yapısı nedeniyle üretim alanları bakımından problemli olan bölge işletmelerinde meyve ve sebzelerin diğer gıda ürünlerinden ayrı olarak yıkanıp, işlendiği işletme oranının %82 olması olumlu olarak değerlendirilmiştir.

İşletmelerde kullanılan tüm gıda ile temas eden madde, malzeme ve ekipmanın gıda ile temasa uygun olması olumlu olarak belirlenmiştir (Anon. 2011b). Kontrolü yapılan işletmelerin sadece %8'inde kullanılan materyallerden teflon tavaların yüzeylerinde bozulmalar olduğu ve kullanıma uygun olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca gıda paketlenmede kullanılan materyallerinde tüm işletmelerde uygun malzemeler ve izinli tedarikçilerden sağlandığı ve %94 oranında tıpkı gıdalar gibi hijyenik koşullarda saklandığı tespit edilmiştir. Mutfakta bulunan tüm ekipmanın sadece gıda üretimi için kullanıldığı belirlenmiştir. Ekipman kaynaklı ortaya çıkan hijyen problemleri mikroorganizmaların yüzeylere tutunarak canlı kalmaları sonucu gerçekleşir (Wirtanen 1995). Kontamine yüzeyler patojen bakterilerin gıda işlenmesi aşamasında gıdaya doğrudan temas ya da hava partikülleri yolu ile bulaşmasına neden olur. Bu aşamada bakteriler en etkili hayatta kalma formları ile yüzeylere tutunurlar (Lindsay ve Von Holy 1999). Gıda işleme ekipmanlarının özellikle *L. monocytogenes*'in kontaminasyon kaynağı olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Aguado ve ark. 2001).

Mutfaktaki temizlik ve dezenfeksiyonun sağlanması için ekipmanların doğru biçimde yerleşimi %72 oranında olumlu bulunurken 28 işletmenin, temizlik faaliyetlerine uygun olmayan bir dizayna sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunun başlıca nedeni üretim alanının yetersizliği olarak belirlenmiştir. Temizlik ve dezenfeksiyona izin veren hijyenik tasarlanmış işletmelerde üretilen ürünlerin bozulması ve bulaşma

kaynağı olması engellenebilir ve işletmeler çok daha ekonomik bir hale getirilebilir (Holah 2014). Bu bakımdan temel hijyenik dizayn standartları dünya çapında tanımlanmıştır (ISO 2002).

İşletmelerin %98'inde çapraz kontaminasyonu önleyici önlemlerin alındığı, bu amaçla kesme tahtaları ve bıçakların ürün grubuna göre ayrıldığı belirlenmiştir. İşlenmemiş kontamine gıda maddelerinin gıda salgınlarının temel nedenlerden biri olduğu vurgulanmaktadır (EFSA ve ECDC 2013). Walker ve ark. (2003) 444 gıda çalışanı ile yaptıkları çalışmada çapraz kontaminasyon sonucu gıda zehirlenmesi konusunda çalışanların bilgi düzeyini %97 olarak bulmuştur. İşletmeler ekipman kaynaklı bu tip bulaşmaları önüne geçmek için yeni işe başlayan personeline yasal otoritenin zorunlu tuttuğu eğitimleri aldırarak zorundadır (Anon. 2013c).

Yapılan kontrollerde 25 adet işletmenin düzenli olarak kızartma yaptığı ve bu amaçla kızartma yağı bulundurduğu belirlenmiştir. Bu işletmelerde polar ölçüm cihazı ile yapılan kontrollerde polarite oranı 7-21 aralığında bulunmuş olup, işletmelerin tamamının yasal limitler altında polariteye sahip kızartma yağları kullandığı tespit edilmiştir (Anon. 2012). Kızartma işlemi yapan 25 işletmenin 17'sinin (%68), polariteyi ölçmek için düzenli cihaz kullandıkları belirlenmiştir. Hampikyan ve ark. (2001) gıda işletmelerinde yaptıkları çalışmada aldıkları numunelerin %68 oranında yasal mevzuata uygun olduğunu belirlemişlerdir. Kızartma yağlarının kontrolü gerek halk sağlığı bakımından önemli gerekse de bir kalite kriteri olması açısından işletmeciler tarafından dikkatle takibi yapılan, yasal limitlerin daha altında işletme limitlerinin belirlenip uygulandığı bir kontrol ve izleme faaliyetidir.

Personeli hijyeni açısından bakılan kriterlerde işletmelerin %65'inde çalışan personelin tam olarak temiz açık renkli kıyafetler giydiği, maske, bone ve eldiven taktığı tespit edilmiştir. Benzer çalışmada Finlandiya gıda endüstrisinde çalışan personelin %55.9 oranında eldiven taktığı belirlenmiştir (Aarnisalo ve ark. 2006). Brezilya'da ki çalışmada çalışanların %33.3'ünün bone kullanmadığı ancak %12.5'inin ise taktığı tespit edilmiştir (Campos ve ark. 2009). Garayoa ve ark. (2017) çalışmalarında eldiven kullanımı ve el yıkama açısından işletmelerin %62'sini yeterli bulmuştur. Yemek servisi sırasında çalışanların, eldivenlerini düzenli olarak değiştirmedikçe, mikroorganizmaların bu yüzeylere tutunduğunun ve böylece tıpkı yıkanmamış eller gibi çapraz kontaminasyon kaynağı haline geldiklerinin farkına varmaları gerekmektedir (Lues ve Van Tonder 2007). İşletme çalışanlarının temiz ve

düzensiz görünüşlü, cilt yarası olmayan, iyi diş ve tırnak temizliğine sahip, takı kullanmayan, makyaj yapmayan, temiz kıyafetle çalışan personel olması hijyenik şartların karşılanması için şarttır (Baş 2004). Çalışma kapsamındaki işletmelerdeki bu durum olumsuz olarak değerlendirilmiştir. İşletmelerin %65'inde personelin elini düzenli olarak yıkadığı, bunu takip edildiği belirlenmiştir. Çalışanların ellerinde açık yara olmamakla beraber işletmelerin %33'ünde çalışan personelin elinde takı ya da saat tespit edilmiştir.

Gıda üretimi ve servisinde çalışan personelin tamamının yasalarla zorunlu temel hijyen eğitimine sahip olduğu ancak bu eğitim dışında başka eğitim almadıkları, buna uygun bir eğitim planını hazırlayan işletme oranının %26 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Walker ve ark. (2003) tarafından personel bilgi düzeyinin belirlenmesi açısından yapılan çalışmada gıda üretiminde çalışanların %55'inin resmi hijyen eğitimini aldığı belirlenmiştir.

Kontrol formu ile işletmede kontrolü yapılan 5 ana başlıktan genel hijyen durumu %62,5 oranında uygun, depolama hijyeni %63,6 oranında uygun, üretim hijyeni %80,1 oranında uygun, personel hijyeni %65,6 oranında uygun ve personel eğitim düzeyi %19 oranında uygun bulunmuştur. Bu veriler ışığında işletmelerin genel teknik şartlar, depolama koşulları ve personel hijyeni ve eğitimi açısından yetersiz bir noktada oldukları belirlenmiştir. Djekic ve ark. tarafından (2014) 2 AB üyesi toplam 3 farklı şehirde yapılan çalışmada; Belgrad'da bulunan toplu tüketim yerlerinin başlıca probleminin kurulum, genel hijyen, personel hijyeni, çapraz bulaşma ve HACCP dökümantasyonu olduğu, Selanik'te bulunan işletmelerin başlıca probleminin genel hijyen, çapraz bulaşma ve resmi izinler olduğu, Porto'da bulunanların ise sıcaklık kontrolü, çapraz bulaşma ve ürün hazırlık basamakları olduğu belirlenmiştir.

Bölgedeki bu sonuçların başlıca nedeni olarak bölgenin eski ve tarihi yapısının işletme mutfaklarında yeterli tadilata izin vermemesi ve işletmecilerin ürünlerin gerek hammadde gerekse de işleme aşamalarında yeterli bir izleme sistemi kurmamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu bakımdan gıda güvenliği yönetim sistemlerinin işletmelerde daha yaygın olarak kullanılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle personel hijyeni ve eğitiminin uygunluğunun düşük olması, çalışanların eğitim seviyeleri ile de doğru orantılı olup, buna sebep gıda sektöründe işçi olarak çalışmak için herhangi bir kalifikasyon zorunluluğunun olmaması şeklinde değerlendirilmiştir.

Özellikle de çalışanların alerjen konusunda yetersiz bilgiye sahip olmaları bunu doğrulamaktadır.

İşletmelerin genel ortalama puanlarına bakıldığında, 100 işletmenin 12 adedinin 90 ve üzeri, 64 adedini 70-89 aralığında, 22 adedinin 50-69 ve 2 adedinin ise 40-49 aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Sınıflandırmada kötü olarak belirtilen 0-39 puan aralığına giren işletme bulunmamaktadır. Beyoğlu ilçesinde kontrolü yapılan 100 toplu tüketim işletmesinin kullanılan kontrol formu ile yapılan puanlama işlemine göre ortalama 75 puan aldığı ve bu bakımdan B sınıfında değerlendirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Çalışmamızda personelin elinden, çalışma alanları, mutfak ekipmanı ve servis malzemeleri, işletmede kullanılan su ve ortam havasından numuneler alınmıştır.

Personel elinden alınan numunelerde *E. coli* %90,4 , koliform %82,3 ve *S. aureus* %77,5 oranında uygun olarak değerlendirilmiştir. Her üçü yönünden numunelerin uygunluk oranı ise %71,2 olmaktadır. İşletme kontrol formu ile yapılan kontrolde personel hijyeninin %65,6 oranında uygun olması elde edilen bu mikrobiyolojik bulguları doğrulamaktadır. Civan'ın (1993) yaptığı benzer çalışmada toplam numunenin %32'si uygun olarak değerlendirilmiştir.

Personel elinden her işletmeden 4 personel olacak şekilde bakılan 800 örneğin 77 adedinde *E. coli* varlığı tespit edilmiş olup, ortalama 12 kob/cm² olarak belirlenmiştir. Bu sayı toplam örnekleme sayısına oranlandığında %9,6 oranında personelin el hijyeni açısından kötü durumda olduğu değerlendirilmiştir. Rombouts (1992) çalışmasında *E. coli* varlığının personel elinde olmaması gerektiği ve varlığının iyi bir fekal kontaminasyon kaynağı olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Kampelbacher (1981) çalışmasında mezbahada çalışan işçi eli örneklerinde *E. coli* pozitiflik oranını %86-100 oranında tespit etmiştir. Temelli ve ark. (2005) toplam 15 numunede, yaptıkları çalışmada kasap çalışanlarının ellerinde %37,5 oranında *E. coli* tespit etmiş ve ortalama 1.4x10³ kob/cm² ortalama değer bulmuşlardır. Fidan ve Açoğlu (2004) Ağrı ilinde yaptıkları çalışmada restaurant çalışanlarının ellerinde *E. coli* pozitiflik oranını %75 ve %70 düzeylerinde tespit etmişlerdir. Akarca ve ark. (2015) Afyon'da bulunan süt işletmelerinde yapılan çalışmada personel elinde *E. coli* oranını %0,67 düzeyinde belirlemiştir.

Personel elinde yine aynı şekilde 800 örnekte bakılan koliform bakteriler yönünden 800 örneğin 142 adedinde pozitiflik bulunmuş olup, ortalama 33 kob/cm²

olarak belirlenmiştir. Toplam pozitiflik oranı %17,8 olmakta, bu da gıda güvenliği açısından olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Öztürk (2007) çalışmasında koliform mikroorganizma sayısını 30 personelde, ortalama 33 kob/parmak ucu şeklinde bulmuştur. Civan'ın (1993) yaptığı çalışmada çalışılan 170 numunenin 140 adedinde pozitiflik bulunmuş olup, ortalama 86 kob/parmak ucu olarak tespit edilmiştir. Fidan ve Ağaoğlu (2004) çalışmalarında aşçı ellerinde koliform oranını %100 olarak bulmuştur. Bursa ilinde çeşitli gıda işletmelerinde yapılan çalışmada ise koliform miktarı 2.9×10^3 kob/cm² olarak belirlenmiştir (Turan 1992). Campos ve ark. (2009) okullarda gıda bölümünde çalışan personelin ellerinde yaptıkları çalışmada koliformlar ile kontaminasyon oranının %55,6 olarak bulmuşlardır. Konecka-Matyjec ve ark. (2012) ise gıda ile çalışan personelin ellerini koliform bakteriler açısından %97,2 oranında uygun olarak değerlendirmiştir.

Personelin elinde bakılan 3.kriter *S. aureus* olup, toplam 800 örnekte 180 adet pozitiflik tespit edilmiştir. Ortalama değer 37 kob/cm² olarak hesaplanmıştır. 180 pozitif örnek, oran olarak %22,5 olarak hesaplanmış olup, personel hijyeni açısından olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Öztürk (2007) çalışmasında 30 personel eli örneğinde ortalama 16 kob/parmak ucu şeklinde *S. aureus* tespit etmiştir. Yıldırım ve Ünsal (1975) tarafından et işleyen işletmelerde yapılan çalışmada personelin ellerinde 2.1×10^2 *Staphylococcus aureus*/cm² tespit edilmiştir. Temelli ve ark. (2005) çalışmalarında kasaplarda ortalama 1.2×10^4 kob/cm², hipermarket et reyonlarında çalışan personelde 2.1×10^3 kob/cm² *S.aureus* tespit etmiştir. Yücel ve ark. (1989) çalışmalarında ise mutfak personeli elinde *S.aureus* pozitiflik oranını %21,8 olarak belirlemiştir. Seligman ve Rosenbluth (1975) et işletmelerinde çalışan personellerin elinde koagulaz pozitif stafilocok oranını %14 olarak bulmuştur. Fidan ve Ağaoğlu (2004) çalışmalarında mutfak ve servis personeli elinde *S. aureus* pozitiflik oranını %90 ve %85 düzeylerinde bulmuştur. Aydın ve ark. (2007) tarafından yapılan çalışmada ise toplam gıda üretim bölümünde çalışan personelin elinden alınan 266 numunede %38,72 oranında pozitiflik, garsonların ellerinde ise %34 oranında pozitiflik tespit edilmiştir. Lues ve Van Tonder (2007) çalışmalarında şarküteri reyonunda çalışan personelin ellerinde %88 oranında *S. aureus* varlığı tespit etmiştir. Konecka-Matyjec ve ark. (2012) çalışmalarında *S. aureus* yönünden işletmeleri %98 oranında uygun bulmuştur.

Tüm işletmelerden personelinin elinen alınan numunelerde her üç mikrobiyolojik kriter açısından uygunluk oranı %71,2 olarak belirlenmiştir.

İşletmelerde personel hijyeni ile ilgili kriterler incelenirken personelin sadece %65 oranında gün içinde düzenli el yıkama prosedürüne uymaları, fekal yolla kontaminasyon riskini arttırmaktadır. Çalışan personelin sadece %65 oranında işe uygun temiz kıyafetler giyiyor olması ve %67'sinin üretim esnasında takı ve saat kullanıyor olması , personel hijyenine gerekli önemin verilmediğini göstermekte olup, elde edilen mikrobiyolojik sonuçları doğrulamaktadır. İşletme çalışanlarının tamamı Hijyen Eğitimi Yönetmeliği (Anon. 2013c) gereği temel hijyen eğitimine sahiptir. Ancak işletme çalışanlarının sadece %74'ünün bu temel eğitim dışında başka bir eğitim almamış olmaları, işletmelerin düzenli hizmet içi eğitimleri sağlayacak ve etkinliğini kontrol edebilecek bir gıda güvenliği sistemini yürütüyor olması gerektiğini açıkça göstermektedir.

İşletmede bulunan çalışma yüzeyleri ve ekipmanlarının hijyenik kalitesi değerlendirmek amacıyla yüzeyler, kesme tahtaları ve bıçaklardan çalışma esnasında yapılan örneklemelemlerde, her bir materyalden 200, toplamda 600 örneğin 49 adedine *E. coli* varlığı belirlenmiştir. Özellikle çalışma yüzeylerinde 24 örnek pozitif olarak tespit edilmiştir. Bu sayı bıçaklarda 15, doğrama tahtalarında 10 adet numune olarak bulunmuştur. Bulunan 49 pozitif örnek oran olarak toplam yüzey numunelerini %8,16 'sıdır. Çalışmamızda ortalama bakteri miktarı 13 kob/cm² olarak hesaplanmıştır. Legnani ve ark. (2004) çalışmalarında bıçak gibi kesici yüzeylerde *E. coli* varlığı tespit etmezken, çalışma yüzeylerinde %16,7 oranında pozitiflik belirlemiştir. Çalışmalarında yüzeylerde kabul edilebilir *E. coli* değerini 1 kob/cm² olarak kabul etmişlerdir. Fidan ve Açoğlu (2004) tarafından yapılan çalışmada *E. coli* miktarları doğrama tahtasında ortalama 2,1x10² kob/cm², işlem tezgahında 1,5x10² kob/cm² ve işlem bıçağında 2,3x10¹ kob/cm² olarak tespit edilmiştir.

Çalışma yüzeylerinde bakılan kriterlerlerden biri olan koliform bakteri miktarı, toplam 600 örneğin 166 adedinde pozitif olarak değerlendirilmiştir. Özellikle bıçaklarda, 200 örneğin 66 tanesi koliform bakteriler yönünden pozitif bulunmuş olup, doğrama tahtasında bu sayı 200 örnekte 58, çalışma yüzeyinde ise 200 örnekte 42 olarak tespit edilmiştir. Ortalama bakteri sayısı 30 kob/cm² olarak bulunmuştur. Öztürk (2007) tarafından İstanbul ilinde yapılan çalışmada bu oran 30 numunede 71,9 kob/cm² olarak bulunmuştur. Civan (1993) tarafından yapılan çalışmada ise çalışılan 45 numunenin 27 adedi koliform yönünden pozitif bulunmuş olup, ortalama koliform sayısı 60 kob/cm² olarak tespit edilmiştir. Fidan ve Açoğlu'nun (2004) çalışmasında

koliform miktarları, doğrama tahtasında $4,1 \times 10^3$ kob/cm², işlem tezgahında $1,6 \times 10^3$ kob/cm² ve işlem bıçağında $8,5 \times 10^2$ kob/cm² olarak bulunmuştur. Polonya hastane mutfaklarında yapılan çalışmada tüm çalışma yüzeylerinde koliform varlığı %1.97, ekipmanda %3,51 olarak belirlenmiştir (Konecka-Matyjec ve ark. 2012). Ünal ve Toğay (2017) İstanbul hastane mutfaklarında yaptıkları çalışmada koliform oranını bıçaklarda $0,39 \log$ kob/cm², ve soğuk üretim tezgahında $1,02 \log$ kob/cm² olarak bildirmiştir.

Çalışma yüzeyleri ve ekipmanlardan bakılan diğer kriter toplam aerob mezofil bakteri sayısı olup, bu oran toplam 600 numunede ortalama 127 kob/cm^2 olarak bulunmuştur. 600 numunenin %89,1'i uygun olarak değerlendirilmiştir. Doğrama tahtalarında sayı 98 kob/cm^2 , bıçaklarda 110 kob/cm^2 , çalışma yüzeylerinde ise 174 kob/cm^2 olarak belirlenmiştir. Öztürk (2007) çalışmasında bu sayıyı 30 numunede ortalama $164,3 \text{ kob/cm}^2$ olarak tespit etmiştir. Fidan ve Ağaoğlu (2004) ise çalışmalarında aerobik mezofilik genel bakteri miktarını doğrama tahtasında $6,1 \times 10^4$ kob/cm², işlem tezgahında $1,1 \times 10^4$ kob/cm² ve işlem bıçağında $4,0 \times 10^3$ kob/cm² olarak belirlemiştir. Nortje ve ark. (1989) süpermarketlerde yaptıkları çalışmada doğrama tahtalarında total bakteri sayısını $\log 3.10-4.00 \text{ kob/cm}^2$ aralığında belirlemiştir. Legnani ve ark. (2004) toplu tüketim işletmelerinde yaptıkları çalışmalarında bıçak gibi kesici yüzeylerde aerobik mezofilik genel bakteri sayısı bakımından %6,7 işletmeyi yetersiz olarak değerlendirirken çalışma yüzeyleri bakımından bu oran %22,2'ye çıkmıştır. Bu değerlendirmede 50 kob/cm^2 değerini limit olarak belirlemişlerdir (Patterson 1971).

Ayrıca işletmede uygulanan bulaşık yıkamanın etkinliğini ölçmek için temiz tabaklardan örnekleme yapılmış olup, alınan 200 örneğin 11 adedinde ortalama 14 kob/cm^2 oranında *E. coli* tespit edilmiştir. 23 adedinde koliform varlığı bulunmuş olup, ortalama mikroorganizma oranı 21 kob/cm^2 olarak belirlenmiştir. Temiz tabaklarda yapılan toplam aerob mezofili bakteri sayımında ortalama değer 188 kob/cm^2 olduğu tespit edilmiştir. Fidan ve Ağaoğlu (2004) çalışmalarında materyal olarak seçilen tava ve tencerede *E. coli* sayısını sırasıyla $<0,30 \text{ kob/cm}^2$ ve $0,5 \times 10^1 \text{ kob/cm}^2$, koliform sayısını $5,6 \times 10^1 \text{ kob/cm}^2$ ve $7,9 \times 10^1 \text{ kob/cm}^2$ ve toplam aerob mezofilik bakteri sayısını $1,6 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$ ve $1,6 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$ olarak bulmuştur. Avrupa Komisyonu'nun düzenlemelerine göre et işletmelerinde temiz ve dezenfekte edilmiş yüzeylerde kabul edilebilir aerobik koloni sayısı $0-10 \text{ kob/cm}^2$ olarak belirlenmiştir (Anon. 2011).

Bu veriler ışığında işletmede kullanılan ekipman ve çalışma yüzeylerinde bakılan kriterler yönünden toplam numunenin %69,2'sinin uygun olduğu tespit

edilmiştir. Bıçaklar ve doğrama tahtaları mutfaklarda bakteriyel açıdan yükün en fazla olduğu yerler olduğu belirlenmiştir. İşletmelerde temizliği yapılan servis ekipmanlarının %5,5'inde halen *E. coli* varlığı, gıda güvenliği açısından önemli risk teşkil etmektedir. Yapılan birçok çalışma ellerde, kıyafetlerde, mutfak eşyalarında *E. coli*, *S. aureus* ve *Salmonella* spp. gibi birçok bakterinin saatler ve günlerce canlı kaldığını göstermektedir (Scott ve ark. 1984; Jiang ve Doyle 1999).

İşletmelerde hava hijyeni kalitesini belirlemek için toplam 100 işletmede 15 dakika boyunca petri açmak suretiyle yapılan örneklemede, 200 örnekte küf-maya miktarı ortalama 12,6 kob/petri kutusu olarak hesaplanmıştır. Öztürk (2007) tarafından yapılan çalışmada bu oran 20 örnekte 142 kob/petri kutusu olarak bulunmuştur. Civan'ın (1993) çalışmasında ise bakılan 55 örnekte bu oran 14 kob/petri kutusu olarak belirlenmiştir. Fidan ve Ağaoğlu'nun (2004) çalışmasında işletmelereki ortalama değer 2.6×10^1 kob/plak olarak belirlenmiştir. Dülger (2004) çalışmasında süpermarketlerin et işleme alanlarının havasında 1-9,8 kob/plak aralığında küf-maya tespit etmiştir. Kang ve Frank (1989) tarafından yapılan bir çalışmada olması gereken küf-maya miktarının $<430 \text{ m}^3$ olması önerilmektedir. Benzer şekilde Hedrick (1975) çalışmasında 70-430 m^3 arası küf sayısını önermektedir. Hava hijyeni açısından işletmelerin %92,5'inde önerilen değerlerin üstünde değer bulunmadığından bölge işletmeleri olumlu olarak değerlendirilmiştir.

Üretimde kullanılan suyu değerlendirmek için toplamda 5 farklı işletmeden alınan numunelerde yasal mevzuat değerlerine göre yapılan analizlerde tüm örneklerin enterokok, koliform bakteri ve *E. coli* yönünden insani tüketime uygun olduğu belirlenmiştir. Schets ve ark. (2005) tarafından Hollanda'da yapılan çalışmada insan tüketimine sunulan sularda %2,7 oranında *E.coli* O157:H7 tespit edilmiştir. Ankara'da yapılan çalışmada 62 şebeke suyu örneğinin 3 tanesinde *E. coli* pozitif olarak belirlenmiştir (Şeker ve ark. 2006). Bölgede kullanılan tüm sular şebeke su hattından sağlanmaktadır. Su idaresi tarafından dağıtımı yapılan suların düzenli olarak dezenfeksiyon ve analiz işlemlerinin yapıyor olması suyun üretim aşamasında kontaminasyon riskini azaltmaktadır.

Sonuç olarak tüm bulgular genel anlamda değerlendirildiğinde; bölgede bulunan gıda işletmelerinin genel durum ortalamasının iyi seviyede olduğu ve belli standartlara ulaştıkları görülmekle beraber aşağıda belirtilen noktalarda istenilen düzeyler sağlanamamıştır;

1- İşletmelerin %85'inde gıda güvenliğini sağlamak için herhangi bir yönetim sistemini kullanılmamaktadır. İşletmeler gerek kendi bünyesinde gerekse de dışarıdan teknik destek sağlayacak personel istihdamının sağlamamaktadır.

2 – Ürün işleme aşamalarında risk oluşturabilecek noktaların belirlenmesi yeterli düzeylerde olmayıp hayvansal orjinli ve yüksek riskli gıdaların depolanması uygun şekilde yapılmamaktadır.

3 – İşletmelerde kullanılan tüm alet ve ekipmanın hijyen ve temizlik uygulamalarını sağlamak için doğru biçimde yerleşimi sağlanmamaktadır.

4- İşletmeye giren hammaddelerin geriye dönük izlenebilirliğinin sağlanması için bir kayıt sistemi oluşturulmamıştır.

5 – Yüzey ve ekipman hijyeni konularında özellikle en kötü durumda olan doğrama tahtaları ve bıçaklar göstermektedir ki, işletmeler çapraz kontaminasyon açısından risk taşımaktadırlar.

6 – Personel lavabolarında sıcak su, sabun ve kurulama malzemesinin yetersiz olması nedeniyle kişisel hijyen de eksiklikler oluşmaktadır.

7 – Personel hijyenin sağlanması için işin çeşidine uygun personel kıyafetlerinin giyilmesi, düzenli olarak üretim esnasında el yıkanması ile takı ve saat kullanımının önlenmesi konularında eksikler bulunmaktadır. Üretim esnasında düzenli olarak el yıkama alışkanlığının olmaması ve yetersiz personel kıyafetleri sonucu personel ellerinde *S.aureus* varlığı diğer bakterilere göre yüksek olmaktadır.

8 – Çalışan personelin düzenli eğitime tabi tutulmaması nedeniyle meydana gelebilecek potansiyel tehlikelerin önlenmesinde eksiklikler bulunmuştur. Toplam işletmelerin sadece %12'sinde personelin alerjenler konusunda eğitimi vardır.

9- İşletmelerde uygulanan iyi hijyen uygulamaları ve HACCP gibi gıda güvenliği sistemleri, işletme hijyeninin gelişimine katkı yapmaktadır. Kanuni olarak zorunlu hale getirilen HACCP sisteminin tüm gıda işletmelerinde uygulanır hale gelmesiyle gıda kaynaklı potansiyel risklerin azalacağı açıktır. Bu bakımdan kontroller hijyen bilincinin gelişmesinde önemli rol oynar. İşletmelerde formlar ile yapılan kontrollerin tek başına yeterli bir veri olmadığı, yapılan tüm işlemlerin kritik kontrol noktalarında hijyen numuneleri alınarak desteklenmesi gerekmektedir. Gıda işletmelerinde gerek resmi otoritenin gerekse de işletmelerin kendi iç ve dış tetkiklerinin sonuçlarının bu nedenle yanıltıcı olabileceği ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aarnisalo, K., Tallavaara, K., Wirtanen, G., Maijala, R., Raaska, L. (2006). The hygienic working practices of maintenance personnel and equipment hygiene in the Finnish food industry. *Food Control*, **17**(12), 1001-1011.
- Acheson, D. ve Allos, B.M. (2001). *Campylobacter jejuni* infections: Update on Emerging Issues and Trends. *Clinical Infection Disaeses*. **32**(8), 1201-1206.
- Aguado, V. ve Vitas, A. I., Garcia-Jalon, I. (2001). Random amplified polymorphic DNA typing applied to the study of cross-contamination by *Listeria monocytogenes* in processed food products. *Journal of Food Protection*, **64**(5), 716–720.
- Akarca, G., Tomar, O., Çağlar, A. (2015). Afyonkarahisar İlinde Faaliyet Gösteren Süt İşletmelerinin, Hijyen ve Sanitasyon Koşullarına Uygunluğunun Araştırılması. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, **8**(2), 29-37.
- Aksu, H. ve Kaya, İ. (2000). Gıda Sanayinde Personel Hijyeni. *TMMOB Gıda Mühendisliği Dergisi*, **3**(7), 15-19.
- Aktaş, A. ve Özdemir, B. (2005) *Otel İşletmelerinde Mutfak Yönetimi*. Detay Yayıncılık. Ankara, 262-268.
- Alperden, İ. (1995). Gıdalardan Kaynaklanan Mikrobiyal Kökenli Hastalıklar. İçinde Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. 124. Kocaeli : Tübitak Marmara Araştırma Merkezi.
- Altekruse, S.F., Cohen, M.L., Swerdlow, D.L. (1997). Emerging foodborne diseases. *Emerging infectious diseases*, **3**(3), 285.
- Angelilo I.F., Viggiani N.M., Rizzo L., Bianco A. (2000). Food handlers and foodborne diseases knowledge, attitudes, and reported behavior in Italy. *Journal of Food Protection*. **63**(3), 381-5.
- Anon. (1987). Commission of the European Communities: Code of Good Hygiene Practises. EC-Document VI/5938/87 (PVET/2140).
- Anon. (1997). Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines For It's Application. FAO. *CAC/RCP 1-1969*.

- Anon. (2004). Regulation, E. C. No 852/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on the hygiene of foodstuffs. *Official Journal of the European Communities*, 18.
- Anon. (2006). Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Çalışma Yıllığı. T.C. Sağlık Bakanlığı. Erişim: 31.05.2017.
<https://www.saglik.gov.tr/istatistikler/temel2005/index.doc>
- Anon. (2010). 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu. Resmi Gazete. 13.06.2010 – 27610.
- Anon. (2011a). Gıda Hijyeni Yönetmeliği. Resmi Gazete. 17.12.2011 – 28145.
- Anon. (2011b). Gıda İle Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği. 29.12.2011 – 28157.
- Anon. (2011c). Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik. 17.12.2011 – 28145.
- Anon. (2011d). Gıda ve Yem Resmî Kontrolüne Dair Yönetmelik. 17.12.2011 – 28145.
- Anon. (2012). Kızartmada Kullanılmakta olan Katı ve Sıvı Yağlar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği. Resmi Gazete. 12.05.2012-28290.
- Anon. (2013a). Food standards agency SC5 hygiene inspection checklist. *Food Standards Agency*. Erişim: 27.04.2017
<https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/pdf-ni/safe-catering-hygiene.pdf>
- Anon. (2013b). Food hygiene a guide for businesses. *Food standards agency*. Erişim: 27.04.2017
<https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/publication/hygiene-guidebooklet.pdf>
- Anon. (2013c). Hijyen Eğitim Yönetmeliği. Resmi Gazete. 05.07.2013 – 28698.
- Anon. (2013d). İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. Resmi Gazete. 20.10.2016-29863.
- Anon. (2016). Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği. Resmi Gazete. 25.11.2016 – 29899.
- Argudín, M.Á., Mendoza, M.C., Rodicio, M.R. (2010). Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins*, 2(7), 1751-1773.

- Ariosti, A. (2016). Managing contamination risks from packaging materials. İçinde Lelieveld, H., Holah, J., Gabric, D. (ed.). *Handbook of hygiene control in the food industry*. (2nd ed.), Cambridge, İngiltere: Woodhead Publishing, 163.
- Arvanitoyannis, I.S. (2009). *HACCP and ISO 22000 Application to Foods of Animal Origin*. West Sussex, İngiltere: John Wiley&Sons. Inc.
- Atasever, M. (2000). Besin İşyerlerinde: Hijyen, besinlerin hazırlanması ve muhafazası. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **11**(2), 117-122.
- Awad, A.H. ve Mawla H.A. (2012). Sedimentation with the Omeliansky Formula as an accepted technique for quantifying airborne fungi. *Polish Journal of Environmental Studies*, **21**(6), 1539-1541.
- Ayçiçek, H., Oğuz, U., Karci, K. (2006). Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *International Journal Hygiene Environment Health*; **209**(2), 203-206.
- Aydın, A., Aksu, H., Arun, O. O. (2007). Hygienic properties of food handlers and equipment in food production and sales units. *Medycyna Weterynaryjna*, **63**(9), 1067-1070.
- Barendz, A.W. (1998). Food safety and total quality management. *Food Control*, **9**(2-3), 163-170.
- Baripoğlu, Ö. (2001) İşyerlerinde Yemek Güvenliği. *TTB Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi*, **2**(7), 20-21.
- Baş, M. (2004) *Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP*. Ankara: Sim Matbaacılık.
- Baş, M., Ersun, A.Ş., Kıvanç, G. (2006). The evaluation of food hygiene knowledge, attitudes and practices of food handlers' in food businesses in Turkey. *Food Control*, **17**(4), 317-322.
- Baş, M., Yüksel, M., Çavuşoğlu, T. (2007). Difficulties and barriers for the implementing of HACCP and food safety systems in food businesses in Turkey. *Food Control*, **18**(2), 124-130.
- Başkaya, R., Karagöz, A., Keskin, Y. (2009). Gıda Sanayinde Temizlik ve Dezenfeksiyon. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, **8**(1).

- Baçoğlu, F. (2014). Gıda Kalite Kontrolün Esasları ve Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.
- Bekir A. (2013). Tüketicilerin gıda güvenliğine yönelik tutumları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **23**(2), 90–101.
- Beuchat, L. R. (1996). Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. *Journal of food protection*, **59**(2), 204-216.
- Bhunia, A. (2007). *Foodborne microbial pathogens: mechanisms and pathogenesis*. NY, ABD: Springer Science and Business Media LLC, 42-46.
- Bilgehan, H. (1993). *Klinik Mikrobiyoloji, Özel Bakteriyoloji ve Enfeksiyonları*. İzmir: Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi.
- Bulduk, S. (2007). Gıda ve Personel Hijyeni. Ankara: Detay Yayınları.
- Campbell, M. E., Gardner, C. E., Dwyer, J. J., Isaacs, S. M., Krueger, P. D., Ying, J. Y. (1998). Effectiveness of public health interventions in food safety: a systematic review. *Canadian Journal Public Health*, **89**(3), 197-202.
- Campos, A.K.C., Cardonha, A.M.S., Pinheiro, L.B.G., Ferreira, N.R., Azevedo, P.R.M de., Stamford, T.L.M. (2009). Assessment of personal hygiene and practise of food handlers in municipal public schools of Natal, Brazil. *Food Control*, **20**(9), 807-810.
- Carpentier, B. ve Cerf, O. (2000). Biofilms. İçinde Carl Batt ve Carl A. Batt (Ed.), *Encyclopedia of Food Microbiology*, **1**, Londra, İngiltere: Academic Press, 252-259.
- Choe, E. ve Min D.B. (2007). Chemistry of deep-fat frying oils. *Journal of Food Science*, **72**(5), 77-86.
- Civan, E. (1993). *İstanbul Bölgesi Hayvansal Gıda İşletmelerinde Personel, Çevre ve Üretim Hijyeni*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. İstanbul.
- Cliver, D. O., Potter, M., Riemann, H. P. (2006). *Foodborne infections and intoxications*. (3rd ed.) Amsterdam, Hollanda: Elsevier Academic Press, 3-23.
- Cogan, T.A., Slander, J., Bloomfield, S.F., Humphery, T.J. (2002). Achieving hygiene in the domestic kitchen: the effectiveness of commonly used cleaning procedures. *Journal of Applied Microbiology*, **92**, 885-892.

- Çakır, İ. (2000). Koliform Grup Bakteriler ve *E.coli*. İçinde *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını. (2. Baskı). Ankara: Sim Matbaası, 335-344.
- Çetin, Ö. ve Aksu, H. (2000). Gıda işletmelerinde rodent problem ve mücadele yöntemleri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **26**(1), 11-25.
- Çöl, B.G. ve Aksu, H. (2007). Gıda İşletmelerinde Ortam Havasının Mikrobiyel Yükü Üzerine Etkili Faktörler ve Hava Örnekleme Teknikleri. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences*, **2**, 24-47.
- Dawson, D. (2005). Foodborne protozoan parasites. *International journal of food microbiology*, **103**(2), 207-227.
- de Freitas Saccol, A. L., Serafim, A. L., Hecktheuer, L. H. R., Medeiros, L. B., Spinelli, M. G. N., de Abreu, E. S., & Chaud, D. M. A. (2013). Hygiene and sanitary conditions in self-service restaurants in São Paulo, Brazil. *Food control*, **33**(1), 301-305.
- De Jong R., Verdier J.E., Havelaar A.H. (2010). Prevalance of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* amongs professional meat handlers in the Netherlands, March-July 2008. *Eurosurveillance*, **15**(46).
- Demircigil, G. Ç. (2011). Kızartma işlemi ile ilgili toksik bileşiklerin oluşumu, filtrasyon yöntemleri ve yasal düzenlemeler. *Gıda Dergisi*, **36**(2), 105-112.
- Denizer, D. (2004). Konaklama İşletmelerinde Yiyecek ve İçecek Yönetimi. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Djekic, I., Smigic, N., Kalogianni, E.P., Rocha, A., Lamprini, Z., Pacheco, R. (2014). Food hygiene practices in different food establishments. *Food Control*, **39**, 34-40.
- Domenech, E., Amorós, J. A., Pérez-Gonzalvo, M., Escriche, I. (2011). Implementation and effectiveness of the HACCP and pre-requisites in food establishments. *Food Control*, **22**(8), 1419-1423.
- Dominguez, C., Gomez, I., Zumalacarregui, J. (2002). Prevalence of *Salmonella* and *Campylobacter* in retail chicken meat in Spain. *International Journal of Food Microbiology*, **72**(1-2), 165-168.
- Donlan, R. M., Pipes, W. O., Yohe, T. L. (1994). Biofilm formation on cast iron substrata in water distribution systems. *Water Research*, **28**(6), 1497-1503.

- Dülger, Ö. (2004). *Hipermarketlerin ve süpermarketlerin et parçalama üniteleri ile et reyonlarında mikrobiyolojik kritik kontrol noktalarının belirlenmesi*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Eden, R., ve Arbor, A. (2014) Classical and Modern Methods for Detection and Enumeration. İçinde Robinson, R. K. (ed.) *Encyclopedia of food microbiology*. Londra, İngiltere: Elsevier Academic Press.
- EFSA ve ECDC (2013) The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2011. European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control. *EFSA Journal* 2013, **11**(4), 3129.
- Eren, R., Nebioğlu, O., Şık, A. (2017) Otel İşletmeleri Mutfak Çalışanlarının Gıda Güvenliği Konusunda Bilgi Düzeyleri: Alanya Örneği. *Disiplinerarası Akademik Turizm Dergisi*, **1**(2), 47-64.
- Erkmen O., (2010). Gıda Kaynaklı Tehlikeler ve Güvenli Gıda Üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. **53**(3), 220-235.
- Erol, İ. (2007). *Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi*. Ankara: Pozitif Matbaacılık.
- Faergemand, J., ve Jespersen, D. (2004). ISO 22000 to ensure integrity of food supply chain. *ISO Management Systems*, **5**, 1-24.
- Farber, J. M., ve Peterkin, P. I. (1991). *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. *Microbiological reviews*, **55**(3), 476-511.
- Fatimah, U. Z. A. U., Boo, H.C., Sambasivan, M., Salleh, R. (2010). Foodservice hygiene factors – the consumer perspective. *International Journal of Hospitality Management*, **30**(1), 38-45.
- Fidan, F. ve Ağaoğlu, S. (2004). Ağrı bölgesinde bulunan lokantaların hijyenik durumu üzerine araştırmalar. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi*, **15**(1), 107-114.
- Fratamico P. M. ve Smith J. L. (2006). İçinde Cliver, D.O., Potter, M., Riemann, H.P. (ed.) *Foodborne infections and intoxications*. Elsevier Academic Press, 3-23.
- Garayoa, R., Abundancia, C., Díez-Leturia, M., Vitas, A. I. (2017). Essential tools for food safety surveillance in catering services: On-site inspections and control of high risk cross-contamination surfaces. *Food control*, **75**, 48-54.

- GGBS (2018). Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi. Erişim: 13.02.2018. <http://www.ggbs.tarim.gov.tr>
- Giray, H. ve Soysal, A., (2007). Türkiye’de gıda güvenliği ve mevzuatı. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, **6**(6), 485-490.
- Gorris, L. G. (2005). Food safety objective: An integral part of food chain management. *Food Control*, **16**(9), 801-809.
- Göktan D. Ve Tunçel G. (2010). *Gıda İşletmelerinde Hijyen, Gıda Hijyeni 2*. İzmir: Meta Basım Matbaacılık.
- Göktan, D. (2003) Gıda Sanayinde Hijyen Uygulamaları. İstanbul Ticaret Odası . İstanbul: Mega Ajans Rekl. Mat. Ve Fuar Hizm. Ltd. Şti, 12.
- Göktan, D., Tunçel, G. (1992) *Gıda Sanayinde HACCP Uygulamaları ve Bazı Örnekler*. İzmir: Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayını, 33-41.
- Graham, D. (2011). Hygienic Design of entries, exits, other openings in the building envelope and dry warehousing areas in food factories. İçinde Holah, J., ve Lelieveld, H. L. (ed.) (2011). *Hygienic design of food factories*. Philadelphia, ABD: Woodhead Publishing, 600-602.
- Gram, L., Ravn, L., Rasch, M., Bruhn, J. B., Christensen, A. B., Givskov, M. (2002). Food spoilage—interactions between food spoilage bacteria. *International journal of food microbiology*, **78**(1-2), 79-97.
- Hampikyan, H., Çolak, H., Akhan, M. ve Turgay, İ. (2011). Determination of total polar compound (TPC) levels in frying oils. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, **9**(2), 142-144.
- Hayes, P. R., ve Forsythe, S. J. (2013). *Food hygiene, microbiology and HACCP*. (3rd ed.). NY, ABD: Springer Science and Business Media. 205-206.
- Hedrick, T. I. (1975): *Engineering and science of aeromicrobiological contamination in dairy plants*. Londra, İngiltere: Chem. Ind Lond, 868-872.
- Hobbs, B.C. (1953). *Food poisoning and food hygiene*. Londra, İngiltere: Edward Arnold and Co. 118-119.

- Holah, J. T. (2014) Hygienic factory design for food processing. İçinde Lelieveld, H. L. M., Holah, J., Napper, D. (ed.) *Hygiene in Food Processing*. (2nd ed). Cambridge, İngiltere: Woodhead Publishing Limited.
- Hulebak, K. L. ve Schlosser, W. (2002). Hazard analysis and critical control points (HACCP) history and conceptual overview. *Risk Analysis*, **22**(3), 547-552.
- IARC (1993). Monograflar (56), 165. Erişim: 14.03.2017
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol56/mono56-10.pdf>
- ICMSF (1996). *Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbiological Pathogens*. NY, ABD: Springer Science and Business Media LLC.
- Ildız F. ve Çiftçiöğlü G. (1997). Toplu Tüketim Amacıyla Üretilen Gıdaların Bazı Patojen Mikroorganizmalar Yönünden İncelenmesi, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. **23**(2), 405-412.
- ISO (1999). *Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species). Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium*. ISO 6888-1: 1999. International Standart Organisation, Geneva, İsviçre.
- ISO (2002). *Safety of machinery – Hygiene requirements for the design of machinery*. ISO 14159: 2002. International Standart Organisation, Geneva, İsviçre.
- ISO (2004). *Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs*. ISO 18593: 2004. International Standart Organisation, Geneva, İsviçre.
- ISO (2006). *Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of coliforms-Colony-count technique*. ISO 4832: 2006. International Standart Organisation, Geneva, İsviçre.
- ISO (2013). *Microbiology of the food chain. Horizontal method for the enumeration of microorganisms. Part 1: Colony count at 30 degrees C by the pour plate technique*. ISO 4833-1: 2013. International Standart Organisation, Geneva, İsviçre.
- ISO (2014). *Water quality-Enumeration of Escherichia coli and coliform bacteria-Part 1: Membrane filtration method for waters with low bacterial background flora*. ISO 9308-1: 2014. International Standart Organisation, Geneva, İsviçre.

- ISO (2018). *Microbiology of the food chain – Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive Escherichia coli – Part 1: Colony count technique at 44 degrees C using membranes and 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucoronide*. ISO 16649-1: 2018. International Standart Organisation, Geneva, İsviçre.
- Jacob, M. ve World Health Organization. (1989). Safe food handling: a training guide for managers in food service establishments.
- Jiang, X. P. ve Doyle, M. P. (1999). Fate of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enteritidis* on currency. *Journal of Food Protection*, **62**(7), 805 – 807.
- Jones, T. F., Pavlin, B. I., LaFleur, B. J., Ingram, L. A., Schaffner, W. (2004). Restaurant inspection scores and foodborne disease. *Emerging Infectious Diseases*, **10**(4), 688.
- Kaferstein, F. ve Abdussalam, M. (1999). Food safety in the 21st century. *Bulletin of the World Health Organization*, **77**(4), 347.
- Kampelmacher, E. H. (1981). Some aspects of microbial contamination of hands of workers in food industries. *Zentralblatt fur Bakteriologie, Mikrobiologie und Hygiene. I. Abt. Originale B, Hygiene*, **172**(4-5), 390-400.
- Kang, Y. J. ve Frank, J. F. (1989). Biological Aerosols: A review of airborne contamination and its measurement in dairy processing plants. *Journal of Food Protection*; **52**(7), 512-524.
- Karaali, A. (2003). *Gıda İşletmelerinde HACCP Uygulamaları ve Denetimi*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. 38-42.
- Kayaardı, S. (2015). *Gıda Hijyeni ve Sanitasyon*. (7. Baskı). Manisa: Sidas Medya Ltd. Şti.
- Keener, L. (2001). Chemical and Physical Hazards: The “Other” Food Safety Risks. *Food Testing and Analysis Magazine*.
- Kimberlin, R. H. ve Wilesmith, J. W. (1994). Bovine spongiform encephalopathy. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **724**(1), 210-220.

- Kloosterman, L. ve Mager, K. (2014). Pest Control in Food Businesses: An Introduction. İçinde Lelieveld, H. L. M., Holah, J., Napper, D. (ed.) *Hygiene in Food Processing*. (2nd ed.) Cambridge, İngiltere: Woodhead Publishing Limited. 465-493.
- Klotter, J. (2001). Preventing Food Poisoning. *Townsend Letter for Doctors and Patients*, (216), 40-40.
- Koçak, N. (2010). *Yiyecek ve İçecek İşletmelerinde Gıda ve Personel Hijyeni*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Koçoğlu, G., Sümer, H., Nur, N., Polat, H., (2004). Gıda Maddesi Üreten ve Satan Yerlerde Çalışanların Sanitasyon Konusunda Bilgi Düzeyleri. *Dicle Üniversitesi 8. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi. Üçüncü Bölüm: Çevre Sağlığı*, 392.
- Kokkinakis, E. N. ve Fragkiadakis, G. A. (2007). HACCP Effect on microbiological quality of minimally processed vegetables: A survey in six mass-catering establishments. *International Journal of Food Science and Technology*, **42**(1), 18-23.
- Konecka-Matyjek, E., Mackiw, E., Krygier, B., Tomczuk, K., Stos, K. ve Jarosz, M. (2012). National monitoring study on microbial contamination of food-contact surfaces in hospital kitchens in Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **19**(3), 457-463.
- Koopmans, M., von Bonsdorff, C. H., Vinjé, J., de Medici, D., Monroe, S. (2002). Foodborne viruses. *FEMS Microbiology Reviews*, **26**(2), 187-205.
- Kumie, A., ve Zeru, K. (2007). Sanitary conditions of food establishments in Mekelle town, Tigray, north Ethiopia. *Ethiopian Journal of Health Development*, **21**(1), 3-11.
- Lammerding A. M. ve Fazil, A. (2000). Hazard identification and exposure assessment for microbial food safety risk assessment. *International Journal of Food Microbiology*, **58**(3), 147-157.
- Lazou, T., Georgiadis, M., Pentieva, K., McKeivitt, A., Iossifidou, E. (2012). Food Safety Knowledge and Food-Handling Practices of Greek University Students: A Questionnaire-Based Survey. *Food Control*, **28**(2), 400-411.

- Le Loir, Y., Baron, F., Gautier, M. (2003). *Staphylococcus aureus* and food poisoning. *Genetics and Molecular Research*, **2**(1), 63-76.
- Lee, S. C., Li, W. M., Chan, L. Y. (2001). Indoor air quality at restaurants with different styles of cooking in metropolitan Hong Kong. *The Science of Total Environment*, **279**(1-3), 181-193.
- Legnani, P., Leoni, E., Berveglieri, M., Mirolo G., Alvaro, N. (2004). Hygienic control of mass catering establishments, microbiological monitoring of food and equipment. *Food Control*, **15**(3), 205-211.
- Lelieveld, H. L. M. (1994). HACCP and hygienic design. *Food Control*, **5**(3), 140-144.
- Leroy, F., ve De Vuyst, L. (2004). Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. *Trends in Food Science and Technology*, **15**(2), 67-78.
- Lewan, M. ve Partington E. (2014). Food processing equipment construction materials. İçinde Holah, J., ve Lelieveld, H. L. (ed.) (2011). *Hygienic design of food factories*. Philadelphia, ABD: Woodhead Publishing, 142-154.
- Li, C. S. ve Lin, Y. C. (1999). Sampling performance of impactors of bacterial bioaerosols. *Aerosol Science and Technology*, **30**(3), 280-287.
- Lindsay, D. ve Von Holy, A. (1999) Different responses of planktonic and attached *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas fluorescens* to sanitizer treatment. *Journal of Food Protection*, **62**(4), 368-379.
- Little, C. ve Sagoo, S. (2009). Evaluation of the hygiene of ready-to-eat food preparation areas and practices in mobile food vendors in the UK. *International Journal of Environmental Health Research*, **19**(6), 431-443.
- Loken, J. K. (1995). *The HACCP Food Safety Manual*. NY, ABD: John Wiley&Sons. Inc. 12-30.
- Lues, J. F. R. ve Van Tonder, I. (2007). The occurrence of indicator bacteria on hands and aprons of food handlers in the delicatessen sections of a retail group. *Food Control*, **18**(4), 326-332.
- Marriott, N. G., ve Gravani, R. B. (2006). *Principles of food sanitation* (Vol. 22). New York: Springer.

- McCarthy, M., Brennan, M., Kelly, A. L., Ritson, C., de Boer, M., Thompson, N. (2007). Who is at risk and what do they know? Segmenting a population on their food safety knowledge. *Food Quality and Preferences*, **18**(2), 205-217.
- McSwane, D. Z., Rue, N. R., Linton, R. (2000). *Essentials of Food Safety & Sanitation*. New Jersey, ABD: Prentice Hall, Inc. 154-162.
- Mead, P. S., Slutsker, L., Dietz, V., McCaig, L. F., Bresee, J. S., Shapiro, C., Tauxe, R. V. (1999). Food-related illness and death in the United States. *Emerging infectious diseases*, **5**(5), 607.
- Morrison, C. (2000). Traceability in food processing: an introduction. İçinde Lees, M. (ed.) *Food authenticity and traceability*. Cambridge, İngiltere: Woodhead Publishing Limited, 459-467.
- Motarjemi, Y. ve Mortimore, S. (2005). Industry's need and Expectations to Meet Food Safety 5th International Meeting: Noordjwikk Food Safety and HACCP Forum. *Food Control*, **16**(6), 523-529.
- Murrell, K. D. (1995). Foodborne parasites. *International Journal of Environmental Health research*, **5**(1), 63-85.
- Mutluer, B. (1993). Toplu yemek hizmetleri sunan kuruluşlarda çevre sağlığı. *Ankara Üniversitesi Yayınları*, Ankara.
- Müftügil, N. (2016). Hijyenik Mutfak Tasarımı ve Modernizasyonu. *Türkiye Klinikleri Journal of Nutrition and Dietetics-Special Topics*, **2**(3), 1-6.
- Nazlı, B. ve Çetin, Ö. (1999). Gıda işletmelerinde tehlike analizleri çalışmaları. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. **25**(1), 23-32.
- Nazlı, B. ve İzgi, Ş. (1997). Gıda işletmelerinde hijyen ve sanitasyon. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. **23**(1), 73-89.
- Nortje, G. L., Nel, L., Jordaan, E., Naude, R. T., Holzapfel, W. H., Grimbeek, R. J. (1989): A microbiological survey of fresh meat in the supermarket trade. Part 2: Beef retail cuts. *Meat Science*, **25**(2), 99-112.
- Özay, G. (2000) Gıda Maddelerinin Depolanması, Kalitesi ve Tazeliği. *Yemekhanelerde ve Lokantalarda Gıda Sağlığı ve Temizliği Semineri*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayını.
- Özçiçek Dölekoğlu, C. (2003). Tüketicilerin işlenmiş gıda ürünlerinde kalite tercihleri, sağlık riskine karşı tutumları ve besin bileşimi konusunda bilgi düzeyleri (Adana Örneği). *TEAE, yayın*, (105).

- Özkaya, F. D. ve Cömert, M. (2008). Gıda Zehirlenmelerinde Etken Faktörler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, **65**(3), 149-158.
- Öztürk, M. (2007). *İstanbul Bölgesinde Bulunan Gıda Marketlerinde Hijyen Uygulamaları ve Bunun Gıda Maddeleri Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Pasquarella, C., Pitzurra, O., Savino, A. (2000). The Index of Microbial Air Contamination. *Journal of Hospital Infection*, **46**(4), 241-256.
- Passmore, S. (1979). Bacterial food poisoning. *Nutrition & Food Science*, **79**(1), 7-11.
- Patterson, J. T. (1971). Microbiological assessment of surfaces. *International Journal of Food Science and Technology*, **6**(1), 63-72.
- Paul, S., Mittal, G. S., Chinnan, M. S. (1997). Regulating the use of degraded oil/fat in deep-fat/oil food frying. *Critical reviews in food science and nutrition*, **37**(7), 635-662.
- Perez-Camino, M. C., Marquez-Ruiz, G., Ruiz-Mendez, M. V., Dobarganes, M. C. (1991). Lipid changes during frying of frozen prefried foods. *Journal of food science*, **56**(6), 1644-1647.
- Pichler, J., Ziegler, J., Aldrian, U., Allerberger, F. (2014). Evaluating levels of knowledge on food safety among food handlers from restaurants and various business in Vienna, Austria 2011/2012. *Food Control*. **35**(1), 33-40.
- Pitt, J. I. ve Hocking A. D. (1999). *Fungi and Food Spoilage*. NY, ABD: Aspen Publication.
- Prendergast, D. M., Daly, D. J., Sheridan, J. J., McDowell, D. A., Blair, I. S. (2004). The effect of abattoir design on aerial contamination levels and the relationship between aerial and carcass contamination in two Irish beef abattoirs. *Food Microbiology*, **21**(5), 589-596.
- Prince, M. J., Bailey, J. A., Barrowman, P. R., Bishop, K. J., Campbell, G. R., Wood, J. M. (2003). Bovine spongiform encephalopathy. *Revue Scientifique et Technique-Office International des Epizooties*, **22**(1), 37-82.
- Ravenhill, G. (1980). Hygiene and health, the employers responsibility. *Food, Flavouring, Ingredients, Packaging and Processing*, **1**, 38.
- Ray, B. ve Bhunia, A. (2007). *Fundamental food microbiology*. Londra, İngiltere: CRC press.

- Rebouças, L. T., Santiago, L. B., Martins, L. S., Menezes, A. C. R., Araújo, M. D. P. N., de Castro Almeida, R. C. (2017). Food safety knowledge and practices of food handlers, head chefs and managers in hotels' restaurants of Salvador, Brazil. *Food Control*, **73**, 372-381.
- Regattieri, A., Gamberi, M., Manzini, R. (2007). Traceability of food products: general framework and experimental evidence. *Journal of Food Engineering*, **81**(2), 347-356.
- Rombouts, F. M. (1992). Faecal micro-organisms on the hands of carriers: *Escherichia coli* as model for Salmonella. *Zentralblatt Fur Hygiene und Umweltmedizin*, **193**, 230-236.
- Ross, M., ve Guzewich, J. (1999). Evaluation of risks related to microbiological contamination of ready-to-eat food by food preparation workers and the effectiveness of interventions to minimize those risks. *FDA White Paper, FDA, CFSAN*.
- Röhr, A., Lüddecke, K., Drusch, S., Müller, M. J., Alvensleben, R. V. (2005). Food quality and safety-consumer perception and public health concern. *Food control*, **16**(8), 649-655.
- Saygi, G. (2002). Temel Tıbbi Parazitoloji. (2.baskı). Sivas: Es Form Ofset.
- Scharff, R. (2010) *Health-Related Costs from Foodborne Illness in the United States*. Food and Drug Administration of the USA. Erişim: 24.04.2017
<http://www.publichealth.lacounty.gov/eh/docs/ReportPublication/HlthRelatedCostsFromFoodborneIllnessUS.pdf>
- Schets, F. M., During, M., Italiaander, R., Heijnen, L., Rutjes, S.A., Van der Zwaluw, W. K., de Roda Husman, A. M. (2005). *Escherichia coli O157: H7* in drinking water from private water supplies in the Netherlands. *Water research*, **39**(18), 4485-4493.
- Scott, E., Bloomfield, S. F., Barlow, C. G. (1984). A comparison of contact plate and calcium alginate swab techniques for quantitative assessments of bacteriological contamination of environmental surfaces. *Journal of Applied Bacteriology*, **56**(2), 317-320.

- Seaman, P. ve Eves, A. (2006). The management of food safety-the role of food hygiene training in the UK service sector. *International Journal of Hospitality Management*, **25**(2), 278-296.
- Seligman, R. ve Rosenbulth, S. (1975). Comparison of bacterial flora on hands of personal engaged in non-food and industries: A study of transient and resident bacteria. *Journal of Milk and Food Technology*, **38**(11), 678- 677.
- Seymour, I. J., ve Appleton, H. (2001). Foodborne viruses and fresh produce. *Journal of Applied Microbiology*, **91**(5), 759-773.
- Sezgin, A. C., ve Özkaya, F. D. (2014). Toplu beslenme sistemlerine genel bir bakış. *Akademik Gıda*, **12**(1), 124-128.
- Smith, J. L. (1987). *Shigella* as a Food borne Pathogen. *Journal of food protection*, **50**(9), 788-801.
- Sousa, C. P. D. (2008). The impact of food manufacturing practices on food borne diseases. *Brazilian Archives of biology and Technology*, **51**(4), 615-623.
- Sökmen, A. (2005). *Yiyecek-İçecek Hizmetleri Yönetimi ve İşletmeciliği*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Stephan, R. (2006). Grundlagen der Reinigung und Desinfektion in Lebensmittelbetrieben: Systeme, Wirksubstanzen, Wirkmechanismen. *Mitteilungen aus Lebensmitteluntersuchung und Hygiene*, **97**(4), 191-197.
- Stern, N. J. ve Kazmi, S. U. (1989) *Campylobacter jejuni*. İçinde Doyle, M. (ed.). *Foodborne bacterial pathogens*. Londra, İngiltere: CRC Press. 71-101.
- Sugiyama, H. (1980). *Clostridium botulinum* neurotoxin. *Microbiological reviews*, **44**(3), 419.
- Syndman, D. R. ve Gorbach, S. L. (1991). Bacterial food poisoning. İçinde Evans, A. S. (ed.) *Bacterial infections of humans*. Boston, ABD: Springer Science and Business Media LLC, 87-113.
- Şahin, İ. ve Başoğlu, F. (2011). *Gıda Mikrobiyolojisi*. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.
- Şanlıer, N. (2009). The knowledge and practice of food safety by young and adult consumers. *Food Control*. **20**(6), 538–542.

- Şeker, S., Er, B., Yentür, G., Uraz, G., Yılmaz, E. (2006). Ankara bölgesinden sağlanan içme sularında *E. coli* ve koliform bakterilerin araştırılması. 2. *Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul, Türkiye*, 436-441.
- Tauxe, R. V. (1997). Emerging foodborne diseases: an evolving public health challenge. *Emerging infectious diseases*, **3**(4), 425.
- Tauxe, R. V. (2002). Emerging foodborne pathogens. *International journal of food microbiology*, **78**(1-2), 31-41.
- Tayar, M. (2010). *Gıda Güvenliği*. Bursa: Marmara Belediyeler Birliği.
- Tayar, M. ve Hecer, C. (2015). *Gıda Mikrobiyolojisi*. (4. Baskı). Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.
- Tayar, M. ve Kılıç, V. (2014). *Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon*. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım.
- Tayar, M. ve Yarsan, E., (2014). Veteriner Halk Sağlığı. Bursa: Dora Basım Yayın Dağıtım, 51-52.
- Temelli, S., Şen, M. C., Anar, Ş. (2005). Et parçalama ünitelerinde ve beyaz peynir üretiminde çalışan personelin ellerinin hijyenik durumunun değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **24**(1-2-3-4), 75-80.
- Temiz, A. (1988). Gıda Sanayiinde Temizlik ve Dezenfeksiyon. *Gıda Sanayii*, **2**(5), 39-45.
- Topal, R. Ş. (1996). *Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri*. Kocaeli; Tübitak Yayınları.
- TSE (2002). Su kalitesi-Bağırsak enterokoklarının tespiti ve sayımı. Bölüm 2: Membran Süzme Yöntemi. TS EN ISO 7899-2: 2002. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara
- TSE (2006a). Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri-Gıda Zincirindeki Tüm Kuruluşlar İçin Şartlar. TS EN ISO 22000. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.
- TSE (2006b). Su kalitesi - Mikrobiyolojik analizler için numune alma. TS EN ISO 19458:2006. Türk Standartları Enstitüsü Kurumu, Ankara.
- Tunçel, G. (1998). Mikrobiyal Bulaşma Kaynakları. İçinde Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. (ed.), *Gıda Mikrobiyolojisi*. İzmir: Mengi Tan Basımevi, 45-52.

- Turan, G. (1992). *Bursa Yöresinde Bulunan Değişik Gıda İşletmelerinin Hijyenik Durumları Üzerine Araştırmalar*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Turgut, H. (1987). Et ürünleri teknolojisinde kaliteyi etkileyen faktörler. *TO Yayınları Yayın*, (3), 69-79.
- Türkan, C. (2009). *Mutfak Hizmetleri Yönetimi Eğitim-Turizm-Otel-Lokanta*. İstanbul: Değişim Yayınları.
- Uğur, M., Nazlı, B., Bostan, K. (2001). *Gıda Hijyeni*. İstanbul: Teknik Basımevi.
- Usta, R. (2002). Gıda Güvenliği ve Kontrolünde HACCP Sistemi. *Standart Dergisi* **41**(487), 45-50.
- Ünal, M. M., ve Özmen Toğay, S. (2017). İstanbul'daki hastane mutfaklarından alınan yüzey örneklerinde hijyenik durumun ve çalışan personelde hijyen farkındalığının belirlenmesi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, **74**(4), 307-320.
- Ünlütürk, A. ve Turantaş, F. (2003). *Gıda Mikrobiyolojisi*. (3.Baskı). İzmir: Meta Basım: 47-51.
- Van der Wende, E., Characklis, W. G., Smith, D. B. (1989). Biofilms and bacterial drinking water quality. *Water Research*, **23**(10), 1313-1322.
- Walbeek, W. V., Scott, P. M., Thatcher, F. S. (1968). Mycotoxins from food-borne fungi. *Canadian journal of microbiology*, **14**(2), 131-137.
- Walker, E., Pritchard, C., Forsthe, S. (2003). Food handlers' hygiene knowledge in small food businesses. *Food Control*, **14**(5), 339-343.
- WHO (2001). *The Five Keys To Safer Food Programme*. World Health Organisation of United Nations. Erişim: 14.03.2017.
<http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/>
- WHO (2002). *WHO Global Strategy For Food Safety*. World Health Organisation of United Nations. Erişim : 24.04.2017.
<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42559/1/9241545747.pdf>
- WHO (2007). *Food Safety and Foodborne Illness*. World Health Organisation of United Nations. Erişim : 24.04.2017.
https://foodhygiene2010.files.wordpress.com/2010/06/who-food_safety_fact-sheet.pdf

- WHO (2015). *WHO Estimates of the Global Burden of Food Borne Diseases*. World Health Organisation of United Nations. Erişim : 24.04.2017.
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/199350/1/9789241565165_eng.pdf?ua=1
- Wirtanen, G. (1995). Biofilm formation and its elimination from food processing Equipment Espoo, Finlandiya: *VTT Publications*, 251, 106
- Yıldırım, Y. ve Ünsal, M. (1975). Et ve Et Mamülleri İmal Yerlerinin Bakteriyolojik Kontrolleri. *A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi*, **22**(1.2).
- Yılmaz, E. ve Aydeniz, B. (2011). Quantitative Assessment of Frying Oil Quality in Fast Food Restaurants. *Gıda Dergisi*, **36**(3), 121-127.
- Yörük, G. N. ve Güner, A. (2014). Gıda güvenliğinin tarihsel gelişimi. 2. *Ulusal Laboratuvar Akreditasyonu ve Güvenliği Sempozyumu*, İstanbul, 102-103.
- Yücecan, S. (2000). 20. Yüzyılın Başlarında Dünya’da ve Besin Teknolojisindeki Değişmeler ve Türkiye’ye Yansıması. *Beslenme ve Diyet Dergisi* **29**(2), 42-43.
- Yücel, A., Mamal, M., Aydoğan, Z. (1989) Hastanemiz mutfağında çalışanların temizlik ve portörlük durumlarının bakteriyoloji-parazitoloji ve seroloji yöntemleriyle incelenmesi. *Türk Parazitoloji Dergisi*, **19**(1), 63-71.

FORMLAR

TOPLU TÜKETİM YERLERİ İÇİN HİJYEN KONTROL FORMU			
			Tarih :
İşletme Bilgileri :			
İşletme Adı :			
İşletme Adresi :			
İşletmecinin ismi :			
A) İşletmenin Genel Durumu			
1	Gıda Güvenliğinden sorumlu teknik personel var mı? Dışarıdan teknik destek almıyor mu?	3	
2	Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi uygulanıyor mu? Hangisi?	3	
3	Üretim ve depolama bölümlerini zemin, duvar ve tavanları; sağlam, kolay temizlenebilir, su geçirmez ve uygun malzemeden üretilmiş olmalı	3	
4	Pencerelerde kırılma riskine karşı önlem alınmalı, kir birikimi ve haşere girişi önlenmeli	2	
5	Tuvaletler gıdanın üretildiği ve işlendiği alana doğrudan açılmamalı, hijyenik paspas kullanılmalı.	2	
6	Yeterli ve temiz soyunma-giyinme alanı bulunmalı	1	
7	Düzenli pest kontrolü yapılmalı ve kaydedilmeli	3	
8	Mal kabul, saklama ve ürün işleme basamaklarında düzenli olarak izleme yapılmalı ve kaydedilmeli	3	
B) Muhafaza ve Depolama			
9	Temizlik maddeleri gıdalardan farklı alanlarda saklanmalı.	3	
10	Uygun kapasiteye sahip soğutucu dolap bulunmalı ve sıcaklık kayıtları izlenmeli.	4	
11	Uygun kapasite ve yapıda gıdalara uygun depolar bulunmalı. Sıcaklıkları takip edilmeli.	4	
12	Gıdalar zeminden yüksek depolanmalı ve depolama malzemesi kolay temizlenebilir yapıda olmalı.	2	
13	Depo içi nem kontrolü yapılmalı.	2	
C) Mutfak			
14	Tüm yüzeyler kolay temizlenebilir, sağlam ve hijyenik olmalı.	4	
15	Lavabolarda sıcak su, sabun ve kurulama malzemesi bulunmalı.	3	
16	Gün ışığına eş değer aydınlatma sağlanmalı, kırılmaya karşı tedbir alınmalı.	2	
17	Yeterli havalandırma sağlanmalı.	2	
18	Yeterli bulaşık yıkama alanı veya bulaşık makinesi bulunmalı.	2	
19	Atıklar hızla uzaklaştırılmalı ya da ayrı olarak depolanmalı.	2	
20	Çöp kovaları kontaminasyonu engelleyici yapıda olmalı.	2	
21	Çiğ ve pişmiş ürünler farklı yerlerde depolanmalı.	3	
22	Riskli gıdaların saklanması aşamasında hazırlandıkları tarihler üstüne	2	

	yazılmalı			
23	Self servis ürünler dışarıdan gelebilecek kontaminasyonlara karşı korunmalı.	2		
24	Bitkisel kökenli ürünler (meyve, sebze vb.) ayrı kısımlarda işlenmeli.	3		
25	Alet ve ekipman mevzuata uygun olmalı, paslı, kırık ya da uygun olmayanlar kullanılmamalı.	4		
26	Kullanılan ambalajlama materyali mevzuata uygun olmalı ve saklanması aşamasında bulaşma önlenmeli.	3		
27	Tüm alet ve ekipman gıda işleme ve saklama amacıyla kullanılmalı	2		
28	Kullanılan cihaz, makine ve ekipmanların yerleşimi hijyenik faaliyetlere izin verecek şekilde olmalı.	2		
29	Ekipman kaynaklı çapraz kontaminasyon oluşumu engellenmeli, yeterli temizlikleri yapılmalı.	4		
30	Kızartma yağı kontrolü yapılmalı.	4		
31	Kullanılan sular içilebilir özelliklere sahip olmalı.	4		
D) Personel				
32	Üretime özel temiz kıyafet, eldiven, maske, bone kullanılmalı.	3		
33	Personel hijyeni kriterlerine uyulmalı, buna uygun şekilde eller yıkanmalı.	4		
34	Üretim esnasında ellerde yara bulunmamalı ve takı, saat gibi aksesuarlar kullanılmamalı	2		
E) Personel Eğitimi				
35	Gıda ile teması olan çalışanlar temel hijyen eğitimine ve devamında sürekli hizmet içi eğitime tabi tutulmalı.	4		
36	Çalışanlar gıda alerjen bilgisine sahip olmalı, tüketiciyi uyarmalı.	2		
Toplam Puan				

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

İSTANBUL BEYOĞLU İLÇESİ TOPLU TÜKETİM YERLERİNİN GIDA GÜVENLİĞİ VE HİJYEN KRİTERLERİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

%3	%2	%2	%1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.gidateknolojisi.com.tr İnternet Kaynağı	<%1
2	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<%1
3	www.unsanayi.org İnternet Kaynağı	<%1
4	vfdergi.yyu.edu.tr İnternet Kaynağı	<%1
5	acikerisim.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<%1
6	DOKUZLU, Canan. "Kesimhanelerde broiler karkasların mikrobiyal yükü üzerine ozon ve klor uygulamalarının etkileri", Uludağ Üniversitesi, 2006. Yayın	<%1
7	A.R. Isara, E.C. Isah, P.V.O. Lofor, C.K. Ojide.	<%1