

**HAZIR YEMEK ÜRETİMİ YAPAN  
FİRMALARDA HACCP SİSTEMİ  
UYGULAMALARININ MİKROBİYOLOJİK  
YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Pınar TUNALI**

**Yüksek Lisans Tezi  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Osman ŞİMŞEK**

**TEKİRDAĞ 2009**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIR YEMEK ÜRETİMİ YAPAN FİRMALARDA HACCP SİSTEMİ  
UYGULAMALARININ MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Pınar TUNALI**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Osman ŞİMŞEK**

**TEKİRDAĞ-2009**

**Her hakkı saklıdır**

Prof. Dr. Osman ŞİMŞEK danıŐmanlıęında, Pınar TUNALI tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oyçokluğu / oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri BaŐkanı : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Üye : .....

*İmza :*

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
...../...../..... tarih ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıŐtır.

Prof. Dr. Orhan DAğLIOğLU  
**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Hazır Yemek Üretimi Yapan Firmalarda HACCP Sistemi  
Uygulamalarının Mikrobiyolojik Yönden Değerlendirilmesi

Pınar TUNALI

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Osman ŞİMŞEK

Bu araştırma, İstanbul ilindeki HACCP sistemine sahip 16 farklı hazır yemek üretimi yapan işletmelerden alınan örneklerin mikrobiyolojik analizleri yapılarak HACCP sisteminin etkinliğini belirlenmiştir. Araştırmada 16 personel el numunesi, 16 ekipman-yüzey numunesi, 13 meyve-sebze depo ortam numunesi, 12 pişmiş yemek numunesi, 4 salata numunesi ve 16 üretim suyu numunesi olmak üzere toplam 77 adet numune alınmış ve mikrobiyolojik analizleri yapılmıştır. Personel el numunelerinde Koliform, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* varlığına bakılmıştır. Bunlardan 7 (%43,75) adedi temiz bulunurken 9 (%56,25) adedi kirli, ekipman-yüzey örneklerinden 8 (%50) adedi temiz, 8 (%50) adedinin kirli, meyve-sebze depo ortam numunelerinin Toplam Canlı ve Küf bakımından varlığı 5 (%37,5) adedi kirli, 8 (%61,5) adedi temiz olduğu tespit edilmiştir. Alınan yemek numunelerinin mikrobiyolojik sonuçlarının %75'i temiz bulunurken %25'inin yenemeyecek düzeyde olduğu, üretim de kullanılan şebeke suyunun tamamının temiz olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** HACCP, mikrobiyoloji, hazır yemek.

2009, 55 sayfa

## **ABSTRACT**

MSc. Thesis

Microbiological Evaluation of HACCP System Practices in  
Catering Operators

Pınar TUNALI

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Main Science Division of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Osman ŞİMŞEK

This study has identify the efficiency of the HACCP system in 16 catering operators in the province of Istanbul by means of sample-taking for microbiological analysis. In this study, 16 manual samples were taken from the staff, 16 from the equipment surface, 13 from the environment in the fruits and vegetables storage, 12 from the cooked food, 4 from the salad, 16 from the production water, amounting to a total of 77 samples the microbiological anaylses of which were conducted. The samples taken from the hands of the staff were investigated for the presence of coliform, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. 7 (43,75%) of these were found clean, 9 (56,25%) were contaminated. 8 of the equipment surface samples (50%) were clean, 8 (50%) were contaminated. The Total Organism and Moulds Presence was investigated in the samples taken from the fruits and vegetables storage. 5 of these were contaminated (37,5%), 8 were clean (61,5%). The microbiological results of the food samples showed that 75% were clean and 25% were inedible. All of the tap water used in the production was clean.

**Keywords :** HACCP, microbiology, catering.

**2009, 55 pages**

## ÖNSÖZ

Lisans eğitimim ve yüksek lisans çalışmalarım sırasında bana her türlü bilgi ve yardımı sağlayan değerli bölüm hocalarıma, Saygıdeğer Bölüm Başkanım Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ'ye tez çalışmalarım süresinde değerli tecrübe ve bilgilerinden faydalandığım çalışmalarımda sürekli desteğini gördüğüm tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Osman ŞİMŞEK'e tezimi şekillendirmemde değerli eleştiri ve önerilerinden faydalandığım Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Tuncay GÜMÜŞ'e en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### SİMGELER

°C	Santigrat Derece
g	Gram
ml	mililitre
pH	Hidrojen İyonu Konsantrasyonu
%	Yüzde

### KISALTMALAR

CCP (KKN)	Critical Control Point (Kritik Kontrol Noktası)
FAO	UN Food and Agriculture Organization (BM Gıda ve Tarım Örgütü)
FDA	Food and Drug Administration (Amerika Gıda ve İlaç Dairesi)
GMP	Good Manufacturing Practices (İyi Üretim Uygulamaları)
HACCP	Hazard Analyses Critical Control Points (Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri)
ISO	International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Örgütü)
n	Örnek Sayısı
NASA	National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi)
O-ÖGP	Operasyonel Ön Gereksinim Programları
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
WHO	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

## İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. LİTERATÜR BİLGİSİ</b>	<b>2</b>
2.1 Gıda Güvenliği	2
2.2 Gıda Kaynaklı Hastalıklar	2
2.3 Gıda Kaynaklı Hastalıklara Yol Açan Faktörler	6
2.4 Gıda Hijyeni	8
2.4.1 Personel Hijyeni	9
2.4.1.2 El Temizliği	11
2.4.2 Fiziksel Alan, Alet-Ekipman Hijyeni	12
2.4.2.1 Fiziki Koşullar ve Alet-Ekipman Hijyeni ile İlgili Öneriler	13
2.5 Hammadde ile Son Ürün Arasındaki Süreçte Dikkat Edilecek Hususlar	14
2.5.1 Satın Almada Dikkat Edilecek Bazı Hususlar	14
2.5.2 Depolamada Dikkat Edilecek Bazı Hususlar	14
2.5.2.1 Kuru Depolar	15
2.5.2.2 Soğuk Depolar ve Dondurucular	15
2.5.2.2.1 Soğuk Depolar	15
2.5.2.2.2 Dondurucular	16
2.5.3 Hazırlama ve Pişirmede Dikkat Edilecek Bazı Hususlar	16
2.5.3.1 Hazırlama	16
2.5.3.2 Pişirme	16
2.5.4 Servis ve Sunuş	17
<b>3. HACCP</b>	<b>18</b>
3.1 HACCP Sistemi	18
3.2 HACCP Sisteminin Tanımları	19
3.3 HACCP Sisteminin Amaçları ve Yararları	22
3.4 HACCP Sisteminin Hazırlık Aşamaları	25
3.4.1 HACCP Ekibinin Oluşturulması	25
3.4.2 Ürünün Tanımlanması	26
3.4.3 Hedeflenen Kullanımın Tanımlanması	26
3.4.4 Akış Şemasının Oluşturulması	26
3.4.5 Akış Şemasının Yerinde Doğrulanması	27
3.5 HACCP Sisteminin Temel Prensipleri (7 ilke)	27
3.5.1 Tehlike Analizinin Yapılması	27
3.5.1.1 Biyolojik Tehlikeler	28
3.5.1.2 Kimyasal Tehlikeler	28
3.5.1.3 Fiziksel Tehlikeler	28
3.5.2 Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi	29



3.5.3 Kritik Limitlerin Oluşturulması	29
3.5.4 İzleme Sisteminin Uygulanması	30
3.5.5 Düzeltici Faaliyetlerin Uygulanması	30
3.5.6 Doğrulama Prosedürlerinin Oluşturulması	30
3.5.7 Kayıt Tutma ve Dokümantasyon Prosedürlerinin Hazırlanması	30
<b>4. MATERYAL ve METOT</b>	<b>32</b>
4.1 MATERYAL	32
4.2 METOT	32
4.2.1 Mikrobiyolojik Analiz Metotları	32
4.2.1.1 B.cereus Bakteri Sayımı	32
4.2.1.2 E.coli Bakteri Sayımı	32
4.2.1.3 Koliform Grubu Bakteri Sayımı	32
4.2.1.4 Toplam Canlı Bakteri Sayımı	33
4.2.1.5 Salmonella'nın Belirlenmesi	33
4.2.1.6 Maya-Küf Sayımı	33
4.2.1.7 S.aureus Bakteri Sayımı	33
4.2.1.8 Ekipman-Yüzey Cihazının Çalışma Prensibi	34
4.2.1.9 Meyve-Sebze Depo Ortam Havaının Alınması	34
4.2.1.10 Su Analizi	34
4.2.1.10.1 Enterekok Bakteri Sayımı	34
<b>5. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA</b>	<b>35</b>
5.1 Personelin El Sonuçları	35
5.2 Ekipman – Yüzey Mikrobiyolojik Sonuçları	37
5.3 Meyve – Sebze Dolabı Ortam Sonuçları	39
5.4 Yemek Numunesi Sonuçları	41
5.5 Üretim Suyu Sonuçları	43
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	<b>45</b>
6.1 SONUÇ	45
6.2 ÖNERİLER	46
<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>48</b>
ÖZGEÇMİŞ	55

## EK 7

### ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 2.1.</b> Gıda Kaynaklı Hastalıkların En Yaygın Nedenleri	4
<b>Şekil 2.2.</b> Gıda Zehirlenmelerinin En Çok Görüldüğü Yerler	5
<b>Şekil 2.3.</b> Gıda Zehirlenmesi Vakalarının Nedeni Olan Mikroorganizmaların Grafiği	6
<b>Şekil 5.1.</b> Personelden Alınan Örneklerin El Hijyen Sonuçları Grafiği	35
<b>Şekil 5.2.</b> Numune Alınan Ekipman ve Yüzeylerin Yüzde Dağılım Grafiği	38
<b>Şekil 5.3.</b> Meyve-Sebze Dolabı Ortam Sonuçları Grafiği	40

## EK 8

### ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1. Gıda Kaynaklı Hastalıkların Oluşumuna Yol Açan Başlıca Faktörler	7
Çizelge 2.2. Gıda Kökenli Hastalık ve Salgınlardan Oluşan 235 Olayda Hazır Gıda Servislerindeki Hatalı İşlemlerin Payları	8
Çizelge 2.3. Gıda İşletmelerinde Çalışanların Personel Hijyeniyle İlgili Sorumlulukları	10
Çizelge 2.4. Gıda İşletmelerinde Çalışan Personelin Ellerini Yıkaması Gereken Başlıca Durumlar	11
Çizelge 5.1. El Numunelerinin Durumu	35
Çizelge 5.2. El Numunelerine Ait Mikrobiyolojik analiz sonuçları	36
Çizelge 5.3. Ekipman Numunelerinin Durumu	38
Çizelge 5.4. Ekipman-Yüzey Numunelerine Ait Sonuçlar	39
Çizelge 5.5. Depo Ortam Numunelerinin Durumu	39
Çizelge 5.6. Meyve-Sebze Ortam Numunelerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	40
Çizelge 5.7. Yemek Numunelerinin Durumu	41
Çizelge 5.8. Yemek Numunelerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	42
Çizelge 5.9. Üretim Suyu Numunelerinin Durumu	43
Çizelge 5.10. Üretim Suyu Numunelerinin Sonuçları	44

## 1.GİRİŞ

Yiyecek içecek üretimi ve servisi, tüketici beklentilerinin karşılanması açısından birçok sorumluluğu içermektedir. Dünya nüfusunun hızla artması, doğal kaynakların azalması, günümüz teknolojisinin hızla kendini yenilemesi ile bazı tüketim alışkanlıklarının değişmesi ve tüketici bilincinin gelişmesi gibi faktörler besin maddelerinin istenen güvende ve yeter miktar, çeşit ve kalitede tüketime sunulması gereğini daha da önemli hale getirmektedir. Bununla beraber farklılık gösteren sosyo-ekonomik durum, çevresel faktörler ve kültürel değerler ile çeşitli alt yapı sorunları da besin güvenliği açısından yeni tehlike tanımları oluşturmaktadır (Topal 2001, Moterjemi ve ark. 2005).

Gıda sanayi ve devletin kontrol kuruluşlarının güvenilir gıda üretimini sağlamak amacıyla bilimdeki gelişmelerin ışığı altında, mevcut kontrol mekanizmalarını yeniden değerlendirmek ve ortaya çıkan sorunlara birlikte çözüm bulmak anlayışı içinde olmaları gerekmektedir. Oysa gıdaların üretimi sırasında bu sorunları önlemeye yönelik olarak geliştirilmiş ve gıdaların güvenilir nitelikte olmasının amaç edinildiği “Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi” (HACCP; Hazard Analysis and Critical Control Points) olarak adlandırılmış bir kalite kontrol sistemi mevcuttur (Bauman 1991).

HACCP sistemi; işletmede her aşamada oluşabilecek potansiyel tehlikeleri önceden belirleyerek sadece son ürünü değil, ürünün üretildiği tüm işletmeyi de kontrol altına almayı, öngörülen tehlikelerin tümü için gerekli önleyici ve düzeltici faaliyetleri sistematik bir biçimde planlamayı, bu bağlamda hammadde tedarikinden başlayarak tüm işletme süreçlerinde saptanacak olan kritik kontrol noktalarında, yine önceden saptanmış olan ölçüm ve analiz metotlarıyla, izleme faaliyetlerinin sürekli yürütülmesi ile, olası fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik kaynaklı sağlık risklerini en aza indirmeyi amaçlamaktadır (Topal 2001).

Bu çalışmada hazır yemek üreten işletmelerde ham maddenin satın alınmasından müşteriye servis edilmesine kadar geçen süreçte gıda hijyeni ve sanitasyonu ile personel kişisel temizlik ve genel mutfak temizliğinin tesislerden alınan örneklerle mikrobiyolojik analizlerinin yapılması ve bu sonuçların karşılaştırılması yapılarak HACCP sisteminin pratikte uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi yapılmıştır.

## **2. LİTERATÜR BİLGİSİ**

### **2.1 Gıda Güvenliği**

Gıda güvenliği tarımsal üretimden başlayarak tüketime kadar geçen sürecin tamamını kapsamaktadır. Mutfağa alınan gıdaların bir kısmı tarımsal üretimden direkt gelmektedir. Bir kısmı ise endüstriyel işleme tabi tutulmaktadır. Tarımsal üretimde gıdaların patojensiz olması mümkün değildir. Endüstriyel işleme sürecinde de gıdalar tamamen patojensiz hale gelemeyebilir. Ayrıca endüstriyel işleme sonrası gıdalara tekrar zararlı mikroorganizmalar bulaşabilir (Anon 2000).

Güvenli gıda, amaçlandığı biçimde hazırlandığında fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri itibariyle, insan tüketimine uygun olan, sağlık açısından bir sakınca oluşturmayan ve besinsel değerini kaybetmemiş gıda maddesidir (Topal 2001).

Gıda kirliliğine yol açan etmenler gıdaların sağlık bozucu hale gelmesine neden olur. Güvenli gıda elde edilebilmesi, hasattan tüketime kadar geçen tüm aşamalarda besinin çeşitli kaynaklardan kirlenmesinin önlenmesi ve alınan doğru kontrol önlemleri ile mümkündür (EU Food Law 2000, Bilici ve ark. 2006).

### **2.2 Gıda Kaynaklı Hastalıklar**

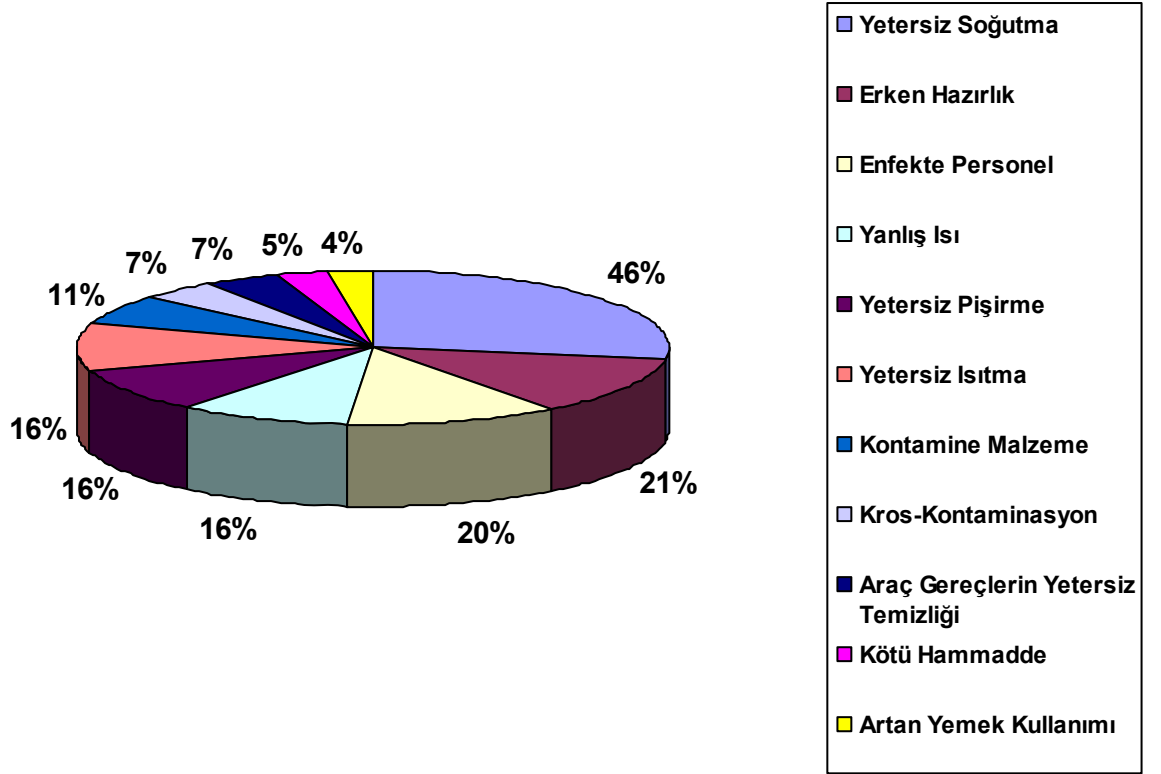
Gıda zehirlenmesi; herhangi bir besinin ya da içeceğin tüketimi sonucu meydana gelen enfeksiyon veya intoksikasyon durumuna verilen genel addır. Bakteriler, küfler, virüsler, mayalar, parazitler, hayvanlar, bitkiler, fiziksel ve kimyasal maddelerle kontamine olmuş gıdaların alımı sonucu meydana gelen hastalıklar gıda kaynaklı hastalıklar kapsamında değerlendirilir (Donald 1998, Baş 2004).

Gıda kaynaklı enfeksiyonlar hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin en önemli halk sağlığı sorunları arasında yer almaktadır. FAO (Gıda Tarım Örgütü) ve WHO, Gıda Güvenliği Uzman Komitesi, kontamine gıda tüketiminden doğan gıda kaynaklı hastalıkların dünyadaki en sık görülen sağlık sorunu olduğunu işaret etmektedir (Moterjemi ve Kaferstein 1999, FAO/WHO 2002).

Gıda hazırlık ve üretim aşamalarında, gıda kaynaklı hastalıklara neden olan beş önemli etken vardır. Bu etkenleri, uygunsuz soğutma, tüketimden çok daha erken hazırlama, personel kaynaklı bulaşma, yetersiz pişirme, yetersiz yeniden ısıtma ve uygunsuz sıcak tutma olarak sıralayabiliriz. Bu etkenlerin tamamının zaman ve sıcaklık kavramı ile ilişkili olduğu görülmektedir (Brown ve Stringer 2002, Jeng ve Fang 2002, Karaali 2003). Bu beş etkenin varlığı %80 gibi büyük bir oranla besin kaynaklı hastalıklara neden olmaktadır. Dolayısıyla yiyecek içecek servis yöneticisi 3 temel alanda yoğunlaşarak riski azaltabilir (Jeng, ve Fang 2002, Karaali 2003, Kayardı 2004).

1. Personel sağlık ve hijyen uygulamaları ve sürekli kontrolü
2. Pişirme, soğutma, depolama, yeniden ısıtma ve servis uygulamalarında sıcaklık kontrolü,
3. Yeterli hijyen ve sanitasyon uygulamaları ve sürekli kontrolü.

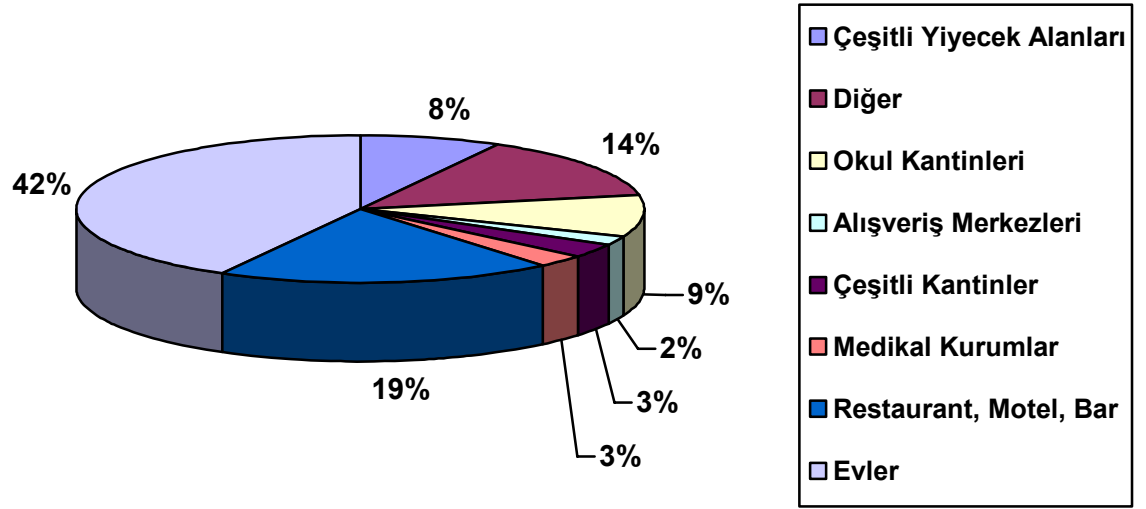
FAO ve WHO tarafından gıda kaynaklı hastalıkların en yaygın nedenleri, yetersiz soğutma (%46), tüketimden uzun süre önce hazırlık (%21), enfekte personel (%20) ve yetersiz pişirme ve ısıtma (%16) olarak rapor edilmektedir (Şekil 2.1) (Baş 2004).



**Şekil.2.1** Gıda Kaynaklı Hastalıkların En Yaygın Nedenleri

Hızlı nüfus artışı, uluslar arası ticaret, seri üretim ve tüketim, standart hijyen anlayışının olmaması, sanayileşme, doğal afetler ve doğal kaynakların azalması, veteriner ilaçları ve pestisitlerin kullanımının artması, ev dışında yemek yeme alışkanlığının artması, yemek için ayrılan zamanın kısalması ve gıda tüketim alışkanlıklarının sürekli değişmesi yiyecek içecek üretimi ile ilgili yeni tehlikeleri ortaya çıkarmış ve gıda kaynaklı hastalıkların görülme sıklığında artışa neden olmuştur (Moterjemi ve Kaferstein 1999, Brown ve Stringer 2002).

FAO ve WHO tarafından 1993-1998 yılları arasında Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmada gıda zehirlenmelerinin en çok görüldüğü yerler saptanmıştır. En çok gıda zehirlenmesinin yaşandığı yerler sırasıyla evler (%42), restoran, motel ve barlar (%19) olarak bildirilmiş olup, hastaneler için bu oran (%3) olarak rapor edilmiştir. (Şekil 2.2) (FAO/WHO 2002).



**Şekil.2.2** Gıda Zehirlenmelerinin En Çok Görüldüğü Yerler

Şekil 2.2’de görülen oranlar Avrupa geneli için olup, yemek kültürü ve yeme alışkanlıklarının farklılığından dolayı, belirtilen oranlar ülke bazında değişiklik göstermektedir. Örneğin; Polonya’da çiğ yumurta tüketim alışkanlığına bağlı olarak evlerde görülen *Salmonella* kaynaklı gıda zehirlenmeleri oranı %57 iken, Macaristan’da bu oran, evlerde yabancı mantar tüketiminin fazlalığından dolayı % 85’lere kadar yükselmektedir. İsviçre’de ise evlerde oluşan gıda kaynaklı hastalıkları azaltmak için 1991 yılından bu yana yürütülen tüketici eğitim programları sayesinde, gıda zehirlenmelerinin görülme sıklığı oldukça düşmüştür (FAO/WHO 2002).

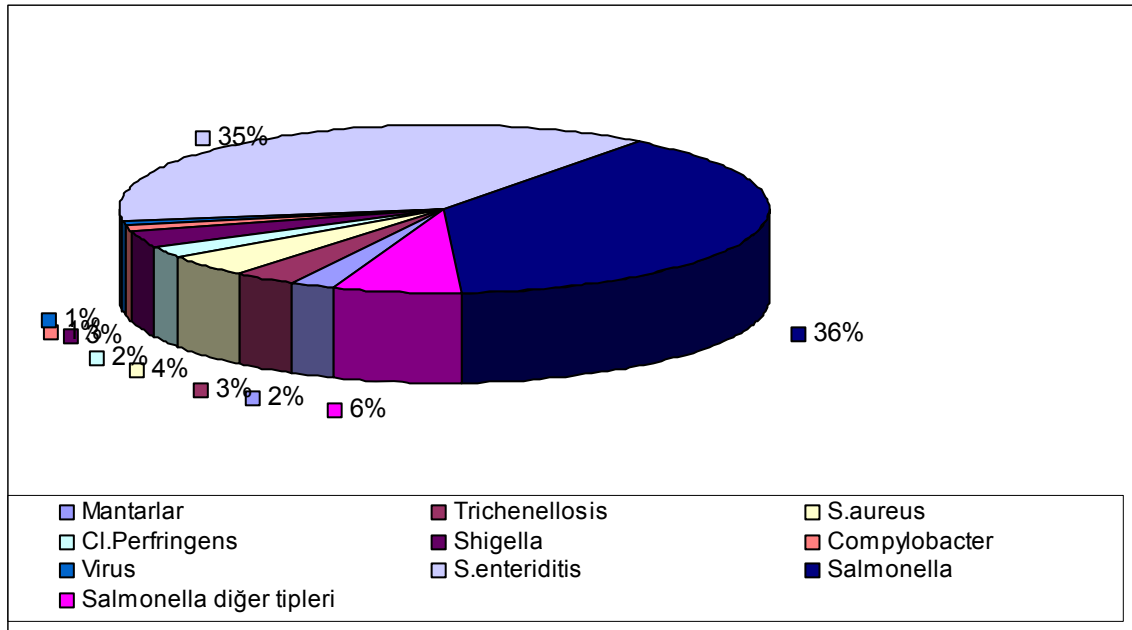
Yapılan bir başka çalışmada İngiltere’de tesadüfi olarak seçilen 324 ev, önemli gıda kaynaklı patojenlerin evlerdeki buzdolaplarında görülme oranı açısından, 12 aylık periyotta izlenmiş ve buzdolabındaki kontaminasyon derecesinin birçok faktör tarafından etkilendiği bildirilmiştir. Evlerde gıda kaynaklı hastalık oluşmasının nedeni daha çok gıda hazırlık aşamalarında yapılan hatalara ve yetersiz temizlik uygulamalarının sebep olduğu bildirilmiştir (Jackson ve ark. 2007).



### 2.3 Gıda Kaynaklı Hastalıklara Yol Açan Faktörler

Gıda kaynaklı hastalıklara patojen mikroorganizmalar, toksinler, parazitler veya kimyasal kontaminantları içeren besinlerin tüketimi neden olur. Günümüzde gıda kaynaklı hastalıkların en önemli kaynağı mikroorganizmalardır. Mikroorganizmalarla kontamine besinden çok az miktarda tüketilmesi durumunda dahi hastalığın ortaya çıkma riski vardır. Hastalık belirtileri kontamine gıdanın tüketiminden 30 dakika ile 2 hafta arasında ortaya çıkabilir ve belirtiler birkaç saat ya da gün sürebilir. Ancak gıda kaynaklı hastalıklar haftalarca, aylarca ve hatta yıllarca sürebilir. Gıda kaynaklı hastalığa yakalanma riski en yüksek olan bireyler, hamile bayanlar, çocuklar, yaşlılar ve bağışıklık sistemi zayıflamış olanlardır (Atasever 2000).

Gıda zehirlenmelerinin nedeni olan bakteriler arasında en sık hastalık yapıcı bakteri, *Salmonella* olarak bilinmektedir. Şekil 2.3'de, 1993-1998 yılları arasında Avrupa ülkelerinde görülen toplam 23.538 gıda zehirlenmesi vakasının nedeni olan mikroorganizmaların dağılımı gösterilmektedir (FAO/WHO 2002).



WHO/FAO

**Şekil 2.3** 1993-1998 Yılları Arasında Avrupa Ülkelerinde Görülen Toplam 23.538 Gıda Zehirlenmesi Vakalarının Nedeni Olan Mikroorganizmalar (FAO/WHO 2002).

WHO tarafından gıda zehirlenmelerini kontrol altına almak için, 1993-1998 yılları arasında 42 ülkede yapmış olduğu araştırma sonucunda, 23.538 gıda zehirlenmesi vakası rapor edilmiştir. Raporda, *Salmonella* (%36) en sık gıda zehirlenmesine neden olan bakteri olarak görülmektedir (FAO/WHO 2002).

Gıdaların genellikle gıda kaynaklı hastalıklar yönünden potansiyel tehlike olduğu düşünülür. Bu düşünce, gıdanın patojen mikroorganizmaların gelişebilmesi için uygun bir ortam olmasından kaynaklanmaktadır. Bu tip gıdalara genellikle, rutubet ve protein oranı yüksek ve pH'sı 4.6'dan fazla olan besinler girer. Yanlış veya hatalı uygulamalar (Çizelge 2.1) da, bu tip gıdaların potansiyel tehlike olmasına katkı yaparlar (Atasever 2000).

### **Çizelge 2.1** Gıda Kaynaklı Hastalıkların Oluşumuna Yol Açan Başlıca Faktörler

---

Besinin soğutulmasındaki hatalar

Besinin servise hazırlanmasının uzun zaman alması

Besine teması olan enfekte bireyler

Yetersiz ısı uygulaması

Sıcakta muhafazada yanlış uygulamalar

Besinin yeniden ısıtılmasında yetersiz işlem

Çiğ besinle kontaminasyon

Artık yemek kullanımı

---

(Kaynak: Atasever 2000)

Gıda kaynaklı salgınların yaklaşık % 20'si besinlerle teması olan enfekte bireylerin neden olduğu yetersiz personel hijyeninden kaynaklanmaktadır. Hatalı ısı uygulamaları da besin kaynaklı hastalıklara yol açan önemli etkenlerdir ve hemen hemen bütün besin kaynaklı hastalıklarda hatalı ısı uygulanmasının katkısından söz edilebilir (Atasever 2000).

Çizelge 2.2. de ise gıda kökenli hastalık ve salgınlardan oluşan 235 olayda hazır gıda servislerindeki hatalı işlemleri payları verilmektedir.

**Çizelge 2.2** Gıda Kökenli Hastalık ve Salgınlardan Oluşan 235 Olayda Hazır Gıda Servislerindeki Hatalı İşlemlerin Payları (Topal 1996).

Önem Sırası	Faktörler	Tekrarlanma Sayısı (Kez)	% (*)
1	Hatalı soğutma	148	63
2	Önerilen servis planlanması ihmali ile hazırlama	68	29
3	Gıdaları bakterilerin hızla gelişebildikleri sıcaklıklarda bekletme	62	27
4	Hasta personelin gıdalarla teması	61	26
5	Yeniden ısıtmada yetersiz uygulamalar	59	25
6	Mutfak ekipmanlarının temizliğindeki yetersizlikler	21	9
7	Uzun süreli bekletmeler	16	7
8	Çapraz bulaşmalar	15	8
9	Pişirmede ve diğer ısıtma işlemlerindeki yetersizlikler	12	5
10	Düşük asitli gıdaların, toksik etki yapabilecek koşullarda bekletme	9	4
11a	Pişirme uygulanmamış kontamine hammadeler	5	2
11b	Kullanılan katkıları	5	2
12	Bilinçsiz katkı kullanımı	3	1
13	Güvenilir olmayan kaynaklardan gıda sağlanması	2	1

(\*) Salgınlarda sıklıkla birden fazla faktör devrede olduğundan toplam oran %100'ü geçmektedir.

#### **2.4. Gıda Hijyeni**

Bu nedenle ticari mutfakta güvenli gıda sunabilmek için personel hijyeninden, depolara, alet ekipmandan son ürün kontrollerine kadar tüm aşamalarda titiz davranılmalıdır.

### 2.4.1 Personel Hijyeni

Besinlerin mikrobiyolojik kalitesi, işyerinde çalışanların hijyeni ile yakından ilgilidir. Çünkü işyeri çalışanları besinlerdeki hem saprofit ve hem de patojen mikroorganizmaların potansiyel kaynağını teşkil eder. Besin işyerlerinde çalışanlar özellikle solunum (örn., soğuk algınlığı, anjin, pnömoni, tüberküloz, kızıl) ve sindirim (örn., dizanteri, kolera, tifo) hastalık etkenlerinin besinlere bulaşmasında önemli rol oynarlar (Atasever 2000).

Personelin gıda güvenliği ve kişisel hijyen konularında eğitilmesi ve belli aralıklarla bu eğitimin tekrarlanması çok önemlidir. Yapılan çeşitli araştırmalarda gıda sektöründe çalışan personelin hijyen ve gıda güvenliği ile ilgili temel bilgi, tutum ve anlayış eksikliklerinin gıda güvenliği bakımından temel engel olduğu vurgulanmaktadır (Baş ve yüksel 2007, Gomes Neves ve ark. 2007, Walker ve ark. 2003).

Besinin güvenilirliği, çalışanların temizliğinden emin olunmakla başlar. Çalışanların besine dokunmadan önce ellerini ve vücudunun diğer bölgelerini ne zaman ve nasıl temizleyeceğini bilmesi gerekir (Atasever 2000).

Dağ ve Merdol (1999) toplu beslenme servislerinde çalışan personel için verilen hijyen eğitimi sonrasında hijyen bilgi puanlarının istatistiksel olarak önemli düzeyde yükseldiğini tespit etmişlerdir. Personel hijyenini sağlamak için uyulması gereken bazı önemli kurallar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Rutin sağlık kontrolleri yapılmalıdır. Besin işyerlerinde çalışanların belirli aralıklarla muayenesi yaptırılarak, patojen mikroorganizma taşıyan ancak hastalık belirtisi göstermeyen personeller tespit edilmelidir. Bu durumdaki kişilerin tedavileri derhal yaptırılmalı ve tedavi süresince işletmede çalışmalarına engel olunmalıdır (Baş 2004, Atasever 2000).

Bone, kep, ağız maskesi, önlük ve tek kullanımlık eldiven gibi iş kıyafetleri mutlaka kullanılmalıdır. Tırnaklar ve saçlar kısa olmalı, aksesuar kullanılmamalı, erkek personel sakalsız olmalı, bayan personel makyaj yapmamalı ve oje sürmemelidir. Çalışma ortamında ya galoş ya da ayrı ayakkabı kullanılmalıdır. Kişisel temizliğe çok dikkat edilmelidir. Herhangi bir enfeksiyonu, elinde yara, sivilce olan personel geri hizmete çekilmeli, asla gıdalarla temas etmemelidir (Baş 2004).

Bazı alışkanlıklarının (örn., çalışırken yeme, içme ve sigara kullanma) takibi ve kontrol altına alınmasıyla besin kaynaklı hastalıkların azaltılması mümkün olabilir. Personelin bazı uygun olmayan alışkanlıkları (örn., yere tükürme, burun karıştırma) sağlıksız besin üretimine yol açabilir. Bu alışkanlıklar, özellikle nazo-farenks ve ağız boşluğundaki mikroorganizmaların (örn., *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Lactobacillus*, *Moraxella*) besine bulaşmasına neden olurlar. Besin işyerlerinde çalışırken personelin yemesi, içmesi ve sigara kullanması yasaklanmalıdır. Bunların hepsi kişinin ağızındaki zararlı mikroorganizmaların besinlere bulaşmasına yol açabilirler. Vücut sıvıları zararlı mikroorganizmaların önemli kaynağıdır ve kolayca besinlere geçebilirler. Eğer bir işçinin öksürme ve aksırmasıyla seyreden bir hastalığı varsa veya gözlerinden, burnundan ve ağızından akıntılar geliyorsa, bu insanın besinlerle direkt ve endirekt teması olan yerlerde çalıştırılmaması gerekir. Gıda işletmesinde çalışan insanların hayvanlarla direkt teması kesin olarak yasaklanmalıdır (Atasever 2000).

### **Çizelge 2.3 Gıda İşletmelerinde Çalışanların Personel Hijyeniyle İlgili Sorumlulukları**

---

Yeterli ve dengeli beslenmek, temizliğine ve sağlığına özen göstermek  
Sağlığı ile ilgili rahatsızlıklarını zamanında işletme yetkililerine bildirmek  
Hijyen kurallarına uymayı alışkanlık haline getirmek için çaba harcamak (örn., sık sık duş almak, işe başlamadan iş kıyafetini giymek, eldiven kullanmak, tırnak temizliğine dikkat etmek)  
Eksik temizlik maddelerini (örn., sabun, dezenfektan, kağıt havlu) ilgililere bildirmek  
Varsa kötü alışkanlıklarını (örn., kaşınma, burun karıştırma, öksürme veya aksırma sırasında ağızını ve burnunu kapatmama, kağıt mendil kullanmama) bırakmak için gayret etmek  
Ellerini sık sık ve özellikle Tablo 3'te belirtilen durumlarda yıkamak  
Ağızla teması olan malzemeleri besinlerle temas ettirmemek  
İşyerinde sigara içmek ve sakız çiğnemekle ilgili yasalara uymak

---

(Kaynak: Atasever 2000)

Gıda işyerlerinde çalışanların personel hijyeninin uygulanmasıyla ilgili sorumlulukları (Çizelge 2.3) vardır. İşyeri çalışanları bu sorumluluklarını yerine getirmekle personelin sağlığının korunmasına, besinin güvenilirliğinin sağlanmasına ve üretimin aksamamasına yardımcı olurlar (Atasever 2000).

### 2.4.1.2 El Temizliği

Gıda güvenliğini sağlamada personel en önemli faktör olarak düşünülebilir. Çünkü sağlanan gıda maddeleri ve fiziksel ortam ne kadar uygun olursa olsun personel kişisel temizliğine yeterince dikkat etmez ise ve çalışma sırasında gıda güvenliği kurallarına uymaz ise nihai ürünün sağlıklı ve güvenli olması imkansızdır. Örneğin yapılan çeşitli çalışmalarda personelin ellerini doğru şekilde yıkaması ile ellerindeki bakteri yükünün önemli düzeyde azaldığı ortaya konmuştur (Courtenay ve ark. 2005, Shojaei ve ark. 2006).

Elle gıdaların kontaminasyonu sonucu, besin kaynaklı hastalıkların oluşma riski oldukça fazladır. Çünkü, gıda işyerlerinde çalışan personelin elleriyle bakteriler kolayca besinlere bulaşabilirler. Bazı bakteriler, özellikle *Staphylococcus* ve *Micrococcus* türleri, gözenek, çizik, çatlak, kir ve kıllara sıkıca yapışmış vaziyette bulunurlar ve döküntüler ile yağ ve ter salgıları, özellikle toz ve kirle karışarak bakterilerin gelişmesi için uygun bir ortam oluştururlar (Atasever 2000).

Bu nedenle, personel gıda işyerlerinde hem çalışırken ve hem de çalışmaya başlamadan önce ve sonra ellerini iyice temizlemelidir. Çalışanlar Çizelge 5'te belirtilen hususları da göz önünde bulundurarak ellerini yıkamalıdır (Atasever 2000).

#### Çizelge 2.4 Gıda İşletmelerinde Çalışan Personelin Elleri Yıkaması Gereken Başlıca Durumlar

---

Besin hazırlamadan önce

Elleri kontamine edebilecek her türlü işlemde sonra

İstirahattan sonra

Kirli alet ve ekipmana dokunduktan sonra

Öksürme, aksırma, mendil kullanma, yeme, içme veya sigara kullanmadan sonra

Vücudun iş elbisesi olmayan herhangi bir yerine ellerle temas edilmesi durumunda

Çiğ besinlerin bulunduğu bölümden, hazır ürün olan bölüme geçerken

---

(Kaynak: Atasever 2000)

Ellerin temizliği, etkin bir şekilde, dirsek veya ayakla açılan musluklarda yıkanmasıyla sağlanabilir. Eller sıcak (43-50°C) bol sabunlu ve tercihen dezenfektanlı (örn., %2-3 fenol derinin normal mikroflorasını oluştururlar. Ayrıca derinin en üst tabakası olan korneumda ölü hücrelerden oluşan bileşikli dezenfektan veya 25 ppm iyodoform çözeltisi) suyla iyice yıkanmalı (temizleyici ile yaklaşık 20 saniye ovalanmalı), tırnaklar fırçalanmalı ve akan suda bolca durulanmalıdır. Ellerin kurulanmasında en uygunu kağıt havlu ya da temiz ve kişiye özel havluların kullanılmasıdır. Besinlerin eldeki mikroorganizmalarla bulaşmasını önlemek amacıyla, eller yıkandıktan sonra bakterisid maddeleri içeren krem veya losyonlarla dezenfekte edilebilirler (Atasever 2000).

#### **2.4.2 Fiziksel Alan, Alet-Ekipman Hijyeni**

Gıda ve personel yönünden gıda güvenliğini sağlamak sonuca ulaşmada yeterli değildir. Fiziksel şartlar uygun değilse gıda güvenliği bakımından sonuca ulaşmak mümkün olmayacaktır.

Aarnisalo ve ark. (2006) yaptıkları araştırmada gıda güvenliğini iyileştirmek için hem personelin hem de ekipman dizaynına daha fazla önemsenmesinin gerekliliği sonucuna varmışlardır. Samsun il merkezindeki 29 lokantada mutfak hijyenini belirlemek amacıyla yapılan bir başka araştırma da, mutfaklarda genel olarak hijyen kurallarına uyulduğu, ancak personel hijyeni ile tuvalet ve diğer alanlarda yetersizliklerin olduğu saptanmıştır (Elmacioğlu ve ark. 1999).

Fiziksel alan, araç-gereç bakımından dikkat edilmesi gereken bazı hususları özetleyecek olursak;

Öncelikle ortamda yeterli aydınlatma ve havalandırma sağlanmalı, mutfak kapı girişinde dezenfektanlı paspas ve galoş bulunmalıdır. Personele ait duş, mutfak dışında dinlenme-soyunma odaları, tuvalet olmalı, üretim alanında el yıkama evyesi bulunmalıdır. Ayrıntılı olarak temizlik planı hazırlanmalı ve personelin bu konudaki sorumlulukları net olarak belirlenmelidir. Temizlikte mümkün olduğunca tek kullanımlık malzemeler tercih edilmeli, temizlik araç-gereçleri kullanımdan sonra temizlenip, dezenfekte edilerek üretim alanından ayrı bir bölüme kaldırılmalıdır. Yüzeyler ve zeminin daima temiz ve kuru olması sağlanmalıdır (Merdol ve ark. 2003).

Bulaşıkların yıkanmasında; özellikle servis ekipmanları için makine kullanılmalıdır. Artıldıktan sonra deterjanlı su ile yıkanıp durulanan bulaşıklar dezenfekte edilmeli, tekrar akan su ile durulanıp sıcak hava püskürtülerek veya ızgaralı raflarda hava akımında kurutulmalıdır (Merdol ve ark. 2003).

#### **2.4.2.1 Fiziki Koşullar ve Alet-Ekipman Hijyeni ile İlgili Öneriler**

- Mutfak ve yemek yenen yerlerde uygun bir havalandırma yapılmalı.
- Havalandırma esnasında içeriye sinek vs. girmemesi için önlem alınmalı.
- Mutfak içinde, köşe ve diplerin, böceklerin üreyebileceği ölü noktaların iyice görülebilmesi ve temizlenebilmesi için gerekli aydınlatma sağlanmalı.
- Mutfak zemini kolay temizlenebilir, dayanıklı, kaymayan, açık renkte, düzgün, emici olmayan, birleşme yerlerinde kesinti, çatlak ve boşluklar bulunmayacak şekilde yapılandırılmalı.
- Mutfak zemini en az günde bir defa dezenfektan içeren deterjanla yıkanmalı.
- Duvarlar kirlendikçe yıkanmalı.
- Tavanların kirli, kabarmış ve yiyeceklere kir düşürecek şekilde olmamasına dikkat edilmeli.
- Tuvaletlerin yeterli sayı ve uygun nitelikte olmasına, kadın ve erkek için ayrı ayrı ve her 10-12 kişiye 1 tuvalet düşecek şekilde planlanmasına, işleme ünitelerinden uzak olmasına, hijyenik el yıkamayı sağlayabilecek her türlü malzemenin bulunmasına dikkat edilmeli.
- Personele rahatça soyunabileceği oda, yeterli dolap ve duş alma imkanı sağlanmalı.
- Mutfak içinde yiyecek alanlarından uzak yerlerde, üstü kapalı, kapağı pedalla açılabilen çöp kutuları yerleştirilmeli, içlerine naylon poşetler yerleştirilmeli, her boşaltmadan sonra mümkünse dezenfektanlı deterjanla yıkanmalı.
- Kullanma suyunun belli aralıklarla mikrobiyolojik kontrolleri yapılmalı.
- Depoların sıcaklık, nem, haşere, kemirici vb. zararlıların kontrolü ihmal edilmemeli.
- Depoya ilk giren malzemenin ilk çıkan malzeme olmasına özel gösterilmeli.
- Potansiyel tehlikeli besinler mutlaka buzdolabı şartlarında depolanmalı.
- Mutfakta kullanılan her araç-gerecin kullanma, temizlik ve bakımını belirten listeler uygun yerlere asılmalı (Demirci 2005).



## **2.5 HAMMADDE İLE SON ÜRÜN ARASINDAKİ SÜREÇTE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR**

Satın almadan başlayarak servis ve sunuma kadar dikkat edilmesi gereken hususlar sırasıyla aşağıda verilmiştir.

### **2.5.1 Satın Almada Dikkat Edilecek Bazı Hususlar**

Mutfığa satın alınan gıda maddelerinde mikroorganizma yükünün kabul edilebilir sınırlarda olmasına azami önem verilmelidir. Bunun yanında işletmeye giren özellikle hayvansal ürünlerin potansiyel riskli gıdalar grubunda olması nedeniyle nakilleri sırasında soğuk zincirin bozulmamasına dikkat edilmelidir.

Öncelikle üründen beklenen niteliklere dair şartname hazırlanıp, tedarikçi firma ile karşılıklı anlaşmaya varılmalıdır. Teslim alma sırasında üretim ve son kullanma tarihleri ile ambalaj kontrolleri yapılmalı, koku-renk-tat-doku gibi duyuşal niteliklerin uygunluğu test edilmelidir. Potansiyel riskli gıdalar ve donmuş ürünlerin nakli sırasında soğuk zincirin korunmuş olmasına dikkat edilmeli, ısı kontrolü yapılarak teslim alınmalıdır. Teslim alınan her parti gıda maddesi için form doldurulmalıdır (Mahmutoğlu 2007).

### **2.5.2 Depolamada Dikkat Edilecek Bazı Hususlar**

Depolar, işletmelerde gıda maddelerinin özelliklerine göre farklı fiziksel koşullarda gerek kısa, gerekse uzun süre saklanmasını sağlayan mekanlardır. Depolama sırasında uygun fiziksel şartlar sağlanmazsa ve temizlik kurallarına dikkat edilmezse, patojen mikroorganizmalar gıdalar üzerinde gelişerek sağlığa zararlı hale gelecektir. Depolarda rutin ısı ve nem kontrolleri yapılmalı, iyi bir havalandırma ve yalıtım sağlanmalıdır. Gıdalar hava sirkülasyonu sağlayacak şekilde yerleştirelilmeli, rotasyon ilkesine uygun gıda giriş-çıkışı sağlanmalı, ilk giren ilk çıkarılmalıdır (Şanlıer ve ark. 2008).

Depoları özelliklerine göre iki grupta inceleyebiliriz;

### **2.5.2.1 Kuru Depolar**

#### **2.5.2.2 Soğuk Depolar ve Dondurucular**

##### **2.5.2.1 Kuru Depolar:**

Nem içeriği düşük olan gıdalar için kullanılmaktadır. Bu gıdalar bozulmaya karşı daha dayanıklı olmakla birlikte, depolanmaları sırasında sıcaklık, nem, ışık ve haşere/kemirgen gibi etkenlerle sağlıksız hale gelebilirler. Kuru depolamada; sıcaklık 10-15°C, nem %50-60 olmalı, haşere ve kemirgenlerin depoda bulunmasını önlemek için yeterli tedbir alınmalıdır. Ayrıca temizlik malzemeleri asla gıdalarla aynı depoda bulunmamalıdır (Baş 2004).

##### **2.5.2.2 Soğuk Depolar ve Dondurucular:**

Kurumun kapasitesine göre; soğuk depo ve/veya ticari tipte buzdolabı, dondurucu depo ve/veya derin dondurucu kullanılabilir (Merdol ve ark. 2003).

###### **2.5.2.2.1 Soğuk Depolar**

Patojen mikroorganizmalar 5°C'nin üzerindeki ısılarda gelişebildikleri için, besinler 5°C'den daha düşük ısılarda muhafaza edilmelidir. 5°C'nin altındaki ısılarda patojen mikroorganizmalar gelişirse dahi, gelişim son derece yavaş şekillenir. Bu yöntemle besinler muhafaza edilirken, ortamın (buzdolabı ya da soğuk hava deposu) ısısının sürekliliğinden emin olunmalıdır (Atasever 2000).

Soğukta muhafaza edilen gıdalar için; nem %75-95 arasında, sıcaklık ise soğutucularda etler için 0-2°C, süt ve ürünleri ile yumurta için 3-4°C de, sebze ve meyveler için 4-7°C, pişmiş yemek ve pastalar için 0-2°C, dondurucularda -18 °C ve altında olmalıdır. Soğuk depoda en önemli hususlardan biri çiğ ve pişmiş gıdalar arasındaki çapraz bulaşma riskidir. Bu nedenle çiğ ve pişmiş gıdalar için ayrı soğutucu kullanılmalıdır. Aynı soğutucu kullanılıyorsa ayrı raflara yerleştirilmeli, çiğ gıdalardan pişmiş gıdalara sızıntı olması engellenmelidir. Kolay bozulabilen ve pişmiş gıdalar derinliği az olan kaplar ile soğutucuya alınmalıdır. Ayrıca elektrik kesintisine karşı tedbir alınmalıdır (Merdol ve ark. 2003, Baş 2004).

#### **2.5.2.2.2 Dondurucular**

Patojen mikroorganizmaların çoğu 5°C'nin altında gelişemezler veya gelişmeleri çok yavaş seyreder. Ancak besinde tat ve koku bozukluklarına neden olabilen bazı saprofit mikroorganizmalar 5°C'nin altındaki ısılarda da gelişebilirler. Bu nedenle ürünlerin raf ömrünü uzatmak için besinler dondurularak muhafaza edilirler. Besinler çoğunlukla -1 ve -2°C'lerde dondurulurlar ve bu ısılarda muhafaza edilirler. Ancak besinlerin -18°C veya daha düşük ısılarda dondurularak muhafaza edilmesi tercih edilmelidir (Atasever 2000).

Besinlerin dondurularak muhafaza edilmesi durumunda, genellikle mikroorganizmalar canlı kalırlar fakat gelişemezlerken, parazitler parçalanabilirler. Bu nedenle, parazitlerin yaygın olarak bulunduğu besinler (örn., domuz eti ve balık) dondurularak parazitlerin parçalanması sağlanabilir. Parazitlerin parçalanmasını sağlamak amacıyla, besinler 16°C'de 7 gün ya da hava sirkülasyonlu bir dondurucuda 1°C'de 15 gün süreyle dondurulabilirler (Atasever 2000).

#### **2.5.3 Hazırlama ve Pişirmede Dikkat Edilecek Bazı Hususlar**

##### **2.5.3.1 Hazırlama**

Kullanılan bütün yüzeyler ve araç gereçler iyi temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Çiğ ve pişmiş gıdalar için kullanılan araç-gereçler farklı olmalı, doğrama tahtası-bıçak gibi ekipmanlar çiğ et-pişmiş et-sebze meyve gibi gıdalar için ayrı renklerle kodlanarak birbirine karıştırılmamalıdır. Bu süreçte dışarıdan fiziksel ve kimyasal bulaşma riskine karşı titiz davranılmalıdır. Donmuş gıdalar soğutucuda çözündürülmeli ve 24 saat içerisinde kullanılmalı, çözündürülen gıda asla tekrar dondurulmamalıdır. Sebze ve meyveler akan su altında tek tek yıkanmalıdır. Çiğ servis edilecek salata gibi yiyeceklerin yıkanmasında dezenfektan kullanılmalı ve iyice durulanmalıdır (Baş 2004, Mahmutoglu 2007).

##### **2.5.3.2 Pişirme**

Pişirme sürecinde gıdanın güvenirliliği açısından, uygulanan ısı-zaman düzeni çok önemlidir. Etkin ısı işlemleri patojen mikroorganizmaların tümü ve saprofit mikroorganizmaların da önemli bir kısmı yıkılmış olur. Besinin tipine bağlı olarak, uygulanan ısı-zaman

düzeninde de farklılıklar olabilir. Besine uygulanan ısı, mikrodalga fırınlar ile diğer fırınlarda aynı olmaması gerekir. Çünkü, mikrodalga fırınlarda ancak daha yüksek ısı (yaklaşık 10 °C'den daha fazla) uygulanmasıyla, diğer fırınlara yakın bir etki sağlanabilir. Besinin pişirilmesinde, ısının en iç kısımdaki bölgelerdeki etkinliği ölçülmeli (metal termometre veya termocouple ile) ve pişirme süresine özen gösterilmelidir (Atasever 2000).

Çiğ hayvansal besinler (örn., et, balık ve yumurta) pişirilirken, besinin iç sıvısının en az 63 °C'de 15 saniye olması gerekir. Büyük parçalar halindeki hayvan etlerinin pişirilmesinde ise, iç ısının en az 68 °C'ye ulaşması önerilir. Etlerinde parazit bulunma riski yüksek olan hayvanların (örn., domuz ve av hayvanları) etleri pişirilirken ise, bu ısılar daha da artırılmalıdır. Kanatlı etlerinin pişirilmesinde de iç ısının en az 74 °C'de 15 saniye olması önerilir (Atasever 2000).

Gıdanın merkez ısısı 74°C'ye ulaşması gerekmektedir. Özellikle rosto gibi büyük parça halinde ve kuru ısıda pişen yiyeceklerde termometre ile iç sıcaklık kontrolü yapılması gerekmektedir. Potansiyel riskli gıdalar, oda ısısında uzun süre kalmamalıdır. Pişirilen yiyecekler soğutucuya kaldırılacaksa hızlı bir şekilde buzdolabı ısısına getirilmelidir. Bunun için derin olmayan kaplara alınması, benmari usulü, hızlı soğutucu sistemler kullanılabilir. Mümkünse soğuk yiyecek, sıcak yiyecek, tatlı vb. hazırlama gibi farklı işler için farklı personel kullanılmalı ya da farklı işe geçerken personelin ellerini yıkayıp, dezenfekte etmesi ve eldiven değiştirmesi sağlanmalıdır (Karaali 2003, Baş 2004, Mahmutoğlu 2007).

#### **2.5.4 Servis ve Sunuş**

Hazırlanan yemeklerin tüketiciye sunulması, en az diğer işlemler kadar önemlidir (Demirci, 2005). Servis sırasında kontaminasyonu ve mikrobiyal bozulmayı önlemek için dikkat edilmesi gereken bazı önemli hususlar şöyle sıralanabilir (Merdol ve ark. 2003, Baş 2004).

Serviste kullanılan ekipmanlar temiz ve steril olmalı, servis elemanı tek kullanımlık eldiven giymeli veya uzun saplı servis araçları kullanılmalıdır. Tabak ve bardakların iç kısmına dokunulmamalı, çatal-kaşık-bıçakların sap kısmından, bardakların alt kısmından tutulmalıdır. Soğuk yiyecekler için 4°C ve altında, sıcak yiyecekler için 63°C ve üzerinde tutulmasını sağlayacak ekipmanlar kullanılmalıdır. Özellikle soğuk yiyeceklerde hazırlama ve servis için

bekleme süresi 2 saati geçmemelidir. Çatlamış, çizilmiş ve kırılmış servis ekipmanları kullanılmamalıdır (Merdol ve ark. 2003, Baş 2004).

### **3. HACCP**

#### **3.1 HACCP Sistemi**

HACCP “Hazard Analysis Critical Control Points’in kısaltması olup, Türkçe’de Kritik Kontrol Noktaları Tehlike Analizi anlamına gelmektedir. Son yıllarda gıda endüstrisinde kaydedilen büyük gelişmeler üretim ve dağıtımın tüm aşamalarında etkin bir kontrol sisteminin yerleştirilmesi gereksinimi doğurmuştur. Klasik gıda kontrolleri üretimin denetimi ile ilgili kanun ve tüzüklerde durum değerlendirmesinde genellikle denetçinin yorumuna bağlı kalmaktadır. Ürün analizi şeklinde yürütülen kontrol sistemi de büyük miktarlarda üretim yapan tesislerde yetersiz kalmaktadır. Maliyeti arttırmadan güvenilir nitelikte ve kaliteli gıda üretimi konusunda gösterilen çabalar Kritik Kontrol Noktaları Tehlike Analizi (HACCP) sistemin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Kaan 2002).

HACCP sistemi ilk olarak A.B.D.’de “Apollo” uzay programı için sağlıklı gıda üreten Pillsbury şirketindeki bir grup tarafından geliştirilmiştir. Söz konusu uzay programında 1959’larda uzay uçuşlarında astronotlar için üretilecek gıdaların %100 güvenli nitelikte olması NASA ( Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Kurumu) tarafından Pillsbury şirketinden istenmiştir. Pillsbury şirketi tarafından bu amaçla başlatılan projede öncelikle belirlenmiş özelliklerde gıdanın üretilebilmesi için tüm hammadde ve katkı maddelerinin özellikleri, hammaddeleri üreten tedarikçi firmaların imalat koşulları ve çalışanları hakkında son derece detaylı araştırmaları kapsayan ve gerekli tüm testlerinde bulunduğu bir araştırma yapılmış ve gerekli veriler toplanmıştır.

Tüketici, üretici ve dağıtımçı zincirinde tümüyle her kesimi etkileyen gıda kökenli salgın, zehirlenme, bozulma, v.b. gibi olumsuzluklar, endüstriyel kalite sistemindeki hijyen sorunlarından kaynaklanmaktadır. Üretimden tüketime risk oluşturabilen her bir odağın ürünler bazında ayrı ayrı belirlenip, bu noktaların incelenmesiyle sorunların giderilmesi yolunda görüş birliğine varılmıştır (Günyel 2001).

HACCP Sistemi konferanslarda ve firmalarda sıklıkla tartışılmakla birlikte genellikle yanlış anlaşılakta ve gerçek durumlarda eksik uygulanmaktadır. Bu sebeple uluslararası

platformda HACCP konusundaki tartışmalar halen devam etmektedir (Mortimore ve ark. 1998).

HACCP, hatalardan kaçınmak ve tehlike analizi yapmak için kullanılan, uluslararası kabul görmüş bir gıda güvenlik sistemidir. Gıda maddesinin üretimi, depolanması ve nakliyesinin tüketiciye ulaşana kadar geçen her kademesinde insan sağlığına yönelik tehdit oluşturabilecek potansiyel mikrobiyolojik, kimyasal veya fiziksel tehlikeleri tanımlamak ve kontrolünü sağlamak amacını taşır (Kaan 2002).

“Kritik Kontrol Noktaları”nın belirlenmesi riskin azaltılması, dolayısıyla da tehlikenin engellenmesi sonucunu getirecektir. Böylece HACCP ile birlikte teknik ve sosyo-ekonomik boyutlarda olayların ele alındığı yeni bir bakış açısı geliştirilip yaygınlaşmıştır (Topal, 1996). Özgün riskleri belirleyip, önleyici etkinlik uygulamalarını içeren HACCP sistemi, gıda güvenliği ve kalitesinin anahtarlarından biri olarak değerlendirilmektedir (Aran 1993).

HACCP Sistemi; gıdalarda biyolojik, kimyasal ve fiziksel zararlanmaları, kalite beklentileri doğrultusunda ortadan kaldırmaya yönelik bir belirlenme aracıdır. Bu bağlamda ekipman dizaynını ve işleme basamaklarını iyileştirme, teknolojik gelişimi uyarılama gibi avantajlarla beklenen hedefi sağlayabilmeye yönelik teknikleri de içerir.

HACCP Sistemi:

- Sağlık için : (**H**azard) Tehlikenin,
- Riskler için : (**A**nalysis) Analizin,
- Kontrol için : (**C**ritical) Kritik Odakların ve Olayların,
- Koşullar için : (**C**ontrol) Kontrolün,
- Proses için : (**P**oint) Kritik Noktaların incelenmesinin temel alındığı bir felsefedir

(Topal 2001).

### **3.2 HACCP Sisteminin Tanımları**

Kalite yönetim sistemleri ile Haccp sisteminin tam olarak uygulanabilmesi için verilen standart tanımların bilinmesi gerekmektedir. Bu tanımlar;

**Besin zinciri;** Besinin ve içeriğinin birincil üretimden tüketime kadar olan, üretim, proses, dağıtım, depolama ve hazırlama gibi birbirini takip eden basamaklar ve işlemler (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Besin güvenliği tehlikesi;** Besinin kendisi yasa besinde bulunan biyolojik, kimyasal veya fiziksel etmenler vasıtasıyla olumsuz sağlık etkisine yol açma potansiyeli (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Besinin güvenliği politikası;** Besin güvenliği ile ilgili bir kuruluşun tüm niyeti ve istikameti (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Son ürün;** Kuruluş tarafından başka bir prosese ve dönüşüme uğratılmayan ürün (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Kontrol önlemi;** Besin güvenliği tehlikesini önlemek veya elimine etmek ya da kabul edilebilir düzeye indirmek (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Ön gereksinim programı;** Besin zinciri boyunca gerekli hijyenik ortamı sağlayarak uygun bir üretim yapmak, son ürünün güvenli bir şekilde hazırlanmasını sağlamak ve insan tüketimi için güvenli besinler sunmak için temel koşullar ve faaliyetlerdir. Ön gereksinim programları kuruluşun uyguladığı besin zinciri kısımlarına ve kuruluşun tipine bağlıdır. Örneğin; iyi tarım uygulamaları (GAP); iyi veteriner uygulamaları (GVP); iyi üretim uygulamaları (GMP); iyi hijyen uygulamaları (GHP); iyi laboratuvar uygulamaları (GLP); iyi dağıtım uygulamaları (GDP); iyi ticaret uygulamaları (GTP) gibi.. (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Operasyonel ön gereksinim programı (OGP);** Olası besin güvenliği tehlikelerini ve/veya üründe ya da proses ortamında besin güvenliği tehlikelerinin kontaminasyonu veya çoğalmasını kontrol altına almak için zorunlu olduğu tehlike analizleriyle tanımlanan ön gereksinim programı (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Kritik kontrol noktası (KKN);** Besin güvenliği tehlikesinin önlendiği veya elimine edildiği ya da kabul edilebilir düzeye indirilebildiği ve kontrol edilebildiği aşama (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Kritik limit;** Kabul edilme durumunun kabul edilmeme durumundan ayrıldığı kriter. Kritik limitler bir KKN'nın kontrol altında olup olmadığının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Kritik limitler aşıldığında, ilgili ürünün güvenli olmadığı kabul edilir (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**İzleme;** Bir dizi planlı inceleme ve ölçüm yaparak kontrol önlemlerinin tasarlanmış şekilde yürüyüp yürümediğini belirlemek (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Düzeltilme;** Tespit edilen uygunsuz durumu elimine etmek için gerçekleştirilen faaliyet. Düzeltme yeniden işleme, daha ileri işleme, ve/veya uygun olmayan sonuçlara ait olumsuzlukların eliminasyonu (farklı bir üretimde kullanmak için uzaklaştırma ya da özel etiketleme gibi) şeklinde uygulanabilir (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Düzeltilici faaliyet;** Tespit edilen uygunsuzluğun veya diğer istenmeyen durumun nedenlerinin giderilmesidir. Düzeltici faaliyet, uygunsuzluğa sebep olan durumların analizini ve tekrar oluşumu önlemeyi de içermektedir (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Geçerli kılma;** HACCP planı ve operasyonel ön gereksinim programı tarafından yürütülen kontrol önlemleriyle elde edilen verilerin etkinlik düzeyinin belirlenmesi (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Doğrulama;** Objektif ölçütlerle yerine getirilen spesifik gereksinimlerin onaylanması (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**Güncelleme;** Uygulamanın en son verilerle hemen ve/veya planlı olarak gözden geçirilmesi (TSE EN ISO 22000 2006, TSE ISO/TS 22004 2006).

**GMP (iyi üretim uygulamaları);** Ürünün iç ve dış kaynaklardan kirlenme olasılığını önlemek veya azaltmak amacıyla, kuruluşla ilgili iç ve dış şartlara ilişkin koruyucu önlemlerdir (ISO 22000 2005).

**HACCP;** Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları Sistemi (TSE ISO 13001 2003).



**Tehlike;** Tüketilmesi sırasında besin maddesinde bulunduğunda, besin maddesinin güvenli olmamasına sebep olabilen kimyasal, biyolojik veya fiziksel madde/organizma (TSE ISO 13001 2003).

**Risk;** Besin maddesinde oluşması muhtemel tehlikelerin tahmin edilebilir boyutu ve şiddeti (olasılık düzeyi) (Karaali 2003).

**Akış şeması;** Belirli bir besin maddesinin üretiminde uygulanan sıranın ve basamaklar veya işlemler arasındaki ilişkinin şematik gösterimi (TSE ISO 13001 2003).

**Besin güvenliği ekibi;** HACCP'nin oluşturulması ve uygulanması için bir araya gelen insan grubu (TSE ISO 13001 2003).

**HACCP planı;** HACCP yönetim sistemi kapsamındaki ilgili tehlikelerin kontrolünü sağlamak için, HACCP prensiplerine uygun olarak hazırlanan doküman (TSE ISO 13001 2003).

### **3.3 HACCP Sisteminin Amaçları ve Yararları**

Her sene binlerce insan gıdalarla bulaşan tehlikeler sebebiyle hastalanmak, zehirlenmekte veya hayatlarını kaybetmektedirler. Bu riskleri ortadan kaldırmak için gıda işletmelerinde geleneksel muayene ve test metotları uygulanmış ve bir takım görsel muayene, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik testlerle gıda güvenliği sağlanmaya çalışılmıştır. Fakat son kalite kontrolde uygun görülmeyen ürünlerin açığa alınması ve prosesdeki bir sonraki aşamaya geçirilmemesi veya tüketiciye gönderilmemesi sınırlı bir güvenlik sağlamaktadır.

Çoğunlukla tehlikeler düzenli olarak dağılmamıştır. Dolayısıyla örnekleme usulü ile yapılan testlerle gıdanın % 100 güvenli olması sağlanamaz. Gıda güvenliğinde istenilen hata seviyesi 0'dır. Çünkü çok düşük miktarlarda dahi kirletici hastalık yapıcı ve hatta öldürücü olabilmektedir. Ayrıca, binlerce ton gıda üreten bir firmadan tek bir adet kontamine olmuş (bulaşmış) gıdanın sevk edilmesi belki de o gıdayı tüketen kişinin hastalanmasına ve hatta ölmesine sebep olmaktadır. Bu tür durumlar ise firmayı kanun önünde güç duruma düşürmekte ve firmanın itibarını azaltabilmektedir. Örnekleme kalite kontrol yaklaşımında hata oranının % 0 olması sağlanamaz. Son ürünün tamamının örneklenmesi ve test edilmesi

ise uygulamada pratik değildir. Fakat gıda üreticisi tüm ürünün testini gerçekleştirse bile veri toplamadan doğan hatalar ve ekipman dan ileri gelebilecek sınırlamalar gibi nedenlerle yine de tam bir koruma sağlayamayacaktır (Stauffer 1998).

Dikkate alınması gereken bir diğer husus son kalite kontrolde gerçekleştirilen mikrobiyolojik analizlerin sonuçlarının çok yavaş alınmasıdır. Bu sebeple zaman zaman kontrol sonuçları alınmadan üretim, aksamaması için tedbirli olarak devam ettirilmekte ve belki de çeşitli tehlikeler barındıran hammaddeler üründe kullanılabilir.

Ayrıca muayene ve deney sonuçlarına göre problemlerin tam olarak nereden kaynaklandığının her zaman bulunamaması ise bir diğer dezavantaj olarak sıralanabilir. Çünkü kontrol sadece ürüne yönelik yapılmaktadır. Halbuki, üründeki standart dışı durumların ortaya çıkmasına prosesin çeşitli parametrelerindeki sapmalar ve kontrol dışı durumlar sebep olmaktadır.

Gelişen teknoloji güncel uygulamalarda ürün, işleme koşulları ve işletme kontrollerinde yeni gereksinimleri ve zorunlulukları gündeme getirmiştir. Bu kapsamda “geleneksel kalite kontrolleri”, “kalite güvenliğini sağlama” kavramıyla yer değiştirmiştir.

HACCP sisteminin özelliklerini aşağıdaki şekilde özetleyebiliriz: (Topal 2001).

- Sistematik ve bilimsel
- Optimal fiyat-fayda ilişkisini gözetir
- Kritik etkinliklerin teknik kaynaklarına odaklanmış
- Gerekli özenle donatılmış
- Önleyici / kayıpları azaltıcı
- Uluslar arası kabul görmüş organizasyonlara (FAO, WHO, CODEX Alim. Vb.) uyumlu
- Pro-aktif ve önleyici
- Olası tüm tehlikeleri belirleyici
- Diğer kalite yönetim sistemlerini tamamlayıcı
- Gıda zincirlerine uyarlanabilir
- Ürün güvenliğini artırıcı
- Tanımlanan ürün gelişiminde güvence sağlayan

- Eğitilmiş ve yetişmiş eleman sağlanmasına ağırlık veren

Tüm bu özelliklerden yola çıkılarak HACCP sisteminin yararlarını şu şekilde özetlememiz mümkündür (Boyacıoğlu 1993).

- a.** İşlemin kritik yederinde kontrolün çok iyi yapılmasını sağlar.
- b.** Kontrol zaman, sıcaklık, görsel muayene gibi ucuz ve hızlı parametreler ile kolayca yapılır. Dolayısıyla kalite kontrol maliyetlerini düşürür.
- c.** Kontrol sonuçları kullanılarak hızlı çözümler bulunabilir.
- d.** Kontrol işleminde laboratuardan çok işlem operatörleri etkilidir.
- e.** Potansiyel tehlikeler hesaba katılır.
- f.** HACCP, yeniliğe kolayca adapte edilebildiğinden işlem değişikliklerinde veya yeni işlemlerin dizaynı aşamasındaki uygulamalarda zorluk çekilmez.
- g.** Güvenilir ürün elde edilmesinde teknik personel kadar teknik olmayan personel de diğer bir deyişle bütün düzeylerdeki personel rol oynar.
- h.** HACCP belirlenen tehlikelerin kontrolünü geleneksel kalite kontrolden daha sistemli şekilde yapan bir yönetim aracıdır. Başarısızlıkların henüz meydana gelmeden önlenmesini sağlar. Böylece başarısızlık maliyetlerini düşürür.
- i.** Maliyet düşüşleri sayesinde ürünün pazarlama gücünü artırır.
- j.** Son ürünün klasik kontrol testleri yerine tüm proses aşamaları için önleyici yaklaşım geliştirir.
- k.** Düzeltici yerine önleyici metotların kullanımı ürün kayıplarını engeller.
- l.** HACCP, kritik proses kontrol aşamalarını hedef aldığından hatalı ürün üretebilme riskini azaltır.
- m.** Son üründe olabilecek tehlike ve riskleri ortadan kaldırarak veya kabul edilebilir seviyeye indirerek insan sağlığı açısından güvenilir gıda üretimini sağlar.
- n.** Organizasyonel problemleri tespit etmek ve ortadan kaldırmak için sistematik bir yaklaşım sağlar.
- o.** Yaygın bilgi alışverişi, kritik kontrol noktalarının belirlenmesi tecrübe ve esnekliği artırır.
- p.** Takım çalışması, personelin bilinçlenmesi ve katılımın sağlanmasına fayda getirir.
- q.** Müşteri güveninin artmasını sağlar.

### 3.4 HACCP SİSTEMİNİN HAZIRLIK AŞAMALARI

#### 3.4.1 HACCP Ekibinin Oluşturulması

HACCP uygulamaları işletmede oluşturulan multidisipliner bir ekip tarafından yürütülmelidir. Bu amaçla gıda güvenliği ekibinin seçilmesi ve eğitilmesi gereklidir. Ekip üyelerinin içerisinde ürün proseslerine aşina, organizasyon ve iletişim konularında yetenekli bir kişi takım lideri olarak görevlendirilir (Pearson ve Dutson 1999). Gıda güvenliği ekibinde genellikle bir kalite güvence veya kontrol uzmanı, üretim hattından sorumlu uzman, alet ve ekipmanların hijyenik dizaynından, performans ve kullanımından anlayan bir mühendis ve bunların dışında gerekli olduğu durumlarda hijyen ve sanitasyon uzmanı, paketleme ve dağıtım eksperleri ve operatörler bulunur (Ünlütürk ve Turantaş 2003).

Ekip seçildikten sonraki ilk aşama, işletmenin dizaynında, uygulamalarında ve operasyonunda sorumluluğa sahip tüm ekip üyelerinin, HACCP prensipleri ve gıda güvenliği konularında eğitimlerinin sağlanmasıdır. Bu eğitimlerde üretimde karşılaşılabilecek mikrobiyal, fiziksel ve kimyasal tehlikelere karşı bakış açısı oluşturulmalı, izleme ve kontrol aşamalarının anlaşılması sağlanmalıdır (Pearson ve Dutson 1999).

Gıda güvenliği ekibi oluşturulurken şu noktalara dikkat edilmelidir; (Batu ve Gök 2006)

- Gıda güvenliği ekibi oluşturulurken teknik personele ağırlık verilmelidir. Teknik personel içinde üretim ve kontrolle doğrudan ilgili yetişmiş personel mevcut olmalıdır.
- Ekip çoğunlukla HACCP sistemini geliştirecek ve devamlılığını sağlayacak derecede bilgili ve gerekli eğitimleri almış personelden oluşturulmalıdır.
- Ekipte sağlıklı depolama ve sevkiyatın sağlanması amacıyla depo ve sevkiyatla ilgili personel mevcut olmalıdır.
- Ekibe ürünün kalitesini olumsuz yönde etkilemeyecek hammaddeler sağlanması amacıyla satın alma sorumlusu dahil edilmelidir.
- Sistemin dokümantasyonu ve müşteri odaklı çalışmaların yapılabilmesi için insan kaynakları personeline gerekli eğitim verilmeli ve proje grubuna dahil edilmelidir.

### 3.4.2 Ürünün Tanımlanması

Ürünün, ilgili güvenlik bilgilerini kapsayan eksiksiz bir tanımı yapılmalıdır. Ürün tam olarak tanımlanmalı, bileşimi; fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri (pH'sı, su aktivitesi vb.), varsa ısıl işlem, dondurma, tütsüleme, tuzlama vb. gibi ürüne uygulanan işlemler ile ambalaj özellikleri, dağıtım kanalları ve depolama koşulları ile depolama ömrü ve kullanım talimatı belirtilmelidir. İşletmede elde edilen her ürünün doğrudan tüketime sunulup sunulmadığı ya da başka bir işletmede ara ürün ya da gıda katkı maddesi olarak kullanılıp kullanılmadığı, ambalaj biçimi (dökme, çuval ya da varil gibi büyük ambalaj, son tüketici ambalajı) tüketimden önce son bir kez daha ısıl işleme maruz kalıp kalmadığı gibi bilgiler yeterli ayrıntı ile belirtilmelidir (Batu ve Gök 2006).

### 3.4.3 Hedeflenen Kullanımın Tanımlanması

Ürünün amaçlanan kullanımı ve tüketici gruplarının tanımlanması için ele alınan gıdanın hangi tüketici grupları tarafından ve hangi amaçlarla kullanılacağına da açıkça tanımlanması gerekir (Ünlütürk ve Turantaş 2003).

### 3.4.4 Akış Şemasının Oluşturulması

Tehlike analizi yapılmadan önce ürünle ilgili üretim akış şeması oluşturulmalıdır. Gıdanın tüketicinin sofrasına gidinceye kadar geçirdiği tüm aşamalar ayrıntılı olarak gösterilmelidir. Akış şemasında hammaddenin alımından başlanılarak tüm katkı ve yardımcı maddelerin işlem hattında giriş noktaları, işlem hattındaki tüm uygulamalar, varsa bekleme süreleri ve sıcaklıkları, ambalajlama, ısıl işlem, depolama, dağıtım işlemleri yine varsa kalite kontrol aşamaları ile birlikte ayrıntılı olarak gösterilmelidir (Batu ve Gök 2006).

Akış şeması üzerinde yer alabilecek teknik verilere bazı örnekler aşağıda sıralanmıştır; (Ünlütürk ve Turantaş 2003)

- Hammadde, ingredientler ve ambalaj materyaliyle ilgili mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel veriler,
- Fabrika dizaynı ve ekipmanların yerleşimi,
- Tüm işlem aşamaları,

- Hammadde, ana ürün ve son ürüne uygulanan ısıl işlemler,
- Katı ve sıvı gıdaların aktarılma koşulları,
- Üretim hattındaki tekrar işleme noktaları herhangi bir nedenle yetersiz işlem gören ana ürünün tekrar işlem hattına döndüğü noktalar,
- Ekipmanların dizaynı ve özellikleri,
- Temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin etkinliği,
- Çevre hijyeni,
- İşletmede personel hareketleri ve akışı,
- Potansiyel çapraz bulaşma yolları,
- İşletmede mikrobiyal riski yüksek ve düşük olan alanların ayrılması,
- Personel hijyeni uygulamaları,
- Depolama ve dağıtım koşulları,
- Ürün kullanım talimatları.

#### **3.4.5 Akış Şemasının Yerinde Doğrulanması**

Oluşturulan akış şeması gıda güvenliği ekibi tarafından yerinde incelenerek doğruluğu tespit edilmelidir ve gerekli olan yerlerde akış şeması düzeltilmelidir (Ünlütürk ve Turantaş 2003).

### **3.5 HACCP SİSTEMİNİN TEMEL PRENSİPLERİ (7 İlleden Oluşur.)**

#### **3.5.1 Tehlike Analizinin Yapılması**

Üretim basamakları gözden geçirilerek potansiyel riskler tanımlanır. Bir HACCP planı oluşturulurken ilk aşama ürünle ilgili tehlikelerin tayin edilmesidir. Akış şemasındaki her basamakla ilgili önemli olan tehlikeler ve önleyici tedbirler listelenir.

Tehlike analizinde dikkate alınması gereken iki faktör vardır;

- Tehlikenin meydana gelme olasılığı
- Eğer meydana gelirse ciddiyeti

Gıda güvenliğini etkileyen tehlikeler; biyolojik tehlikeler, kimyasal tehlikeler, fiziksel tehlikeler olmak üzere 3 başlıkta toplanabilir (Karaali 2003).

**3.5.1.1 Biyolojik Tehlikeler:** Gıdalarda biyolojik tehlike mikroorganizmalardan kaynaklanmaktadır. Gıda bozulmasında etkili olan mikroorganizmalar; bakteriler, mayalar, küfler ve virüslerdir (Halkman 2007).

Gıda işletmelerinde en çok korkulan tehlike bakteriyel besin zehirlenmeleri olup birçok noktada etkili koruma ve kontrol önlemleri alınması gerekmektedir. Bu bağlamda;

- Patojen ve bozulmaya neden olan mikroorganizmalarla gıdaların kontamine olmasını önlemek
- Gıdalarda mikroorganizmaların çoğalmasını ve toksin oluşturmasını önlemek
- Gıdada mevcut olan mikroorganizmaları uygun yöntemlerle yok etmek veya sayılarını tolere edilebilir sınırların altına düşürmek gerekmektedir (Snyder 1986, Erol 1999).

Gıdalar aracılığı ile insanlarda meydana gelen hastalık ve zehirlenme nedenlerinin başında bakteriler ile toksinler gelmektedir. Gıda kaynaklı hastalıklar infeksiyon ve intoksikasyon olmak üzere 2 şekilde gerçekleşmektedir. İnfeksiyonda, gıdalarla birlikte mikroorganizma insan vücuduna alınır. Sindirim sisteminde, özellikle bağırsaklarda çoğalıp, toksin üreterek zehirlenmelere neden olur. İnfeksiyon tipi hastalıklarda gıda taşıyıcı konumundadır. İnfeksiyon tipi hastalıklar bulaşıcıdır. İntoksikasyonda, mikroorganizmalar gıda üzerinde çoğalıp toksin oluştururlar. Bu gıdaların tüketilmesinden sonra gıda ile birlikte alınan toksinler hastalığa neden olur. Diğer bir deyişle, hastalığın kaynağı gıdada bulunan toksinlerdir. İntoksikasyon tipi zehirlenmeler bulaşıcı değildir (Kaynar ve Yılmaz 2006, Halkman 2007).

**3.5.1.2 Kimyasal Tehlikeler:** Çeşitli kaynaklardan karışan ya da bir amaçla dışarıdan eklenen (bazı gıdaların doğal olarak bileşiminde bulunan) bazı kimyasal maddelerin bulaştığı gıdaların tüketilmesi ile önemli tehlikeler oluşturmaktadır (Merdol ve ark. 2003). Tarımsal mücadele ilaçları, gübre kalıntıları, veteriner ilaçları, deterjan ve dezenfektan kalıntıları, yasaklanmış ya da izin verilen dozdan fazla kullanılan gıda katkı maddeleri önemli kimyasal bulaşma etkenleri olarak sıralanabilir (Karaali 2003).

**3.5.1.3 Fiziksel Tehlikeler:** Gıdalara bilerek veya bilmeyerek besin olmayan bazı yabancı maddelerin karışmasını ifade eder. Cam kırıkları, metal, saç, tırnak, sigara külü, sinek, böcek vb. olarak sıralanabilir (Merdol ve ark, 2003). Bu maddeler, hem mikrobiyolojik bulaşma

yönünden taşıyıcı olabilmekte hem de o ürünün hijyenik koşullarda üretilmediğinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Karaali 2003).

Fiziksel tehlike olarak gıdanın işleme aşamalarında karışan yabancı cisimler istenmeyen durumlara neden olmaktadır. Gıda işletmesinde tehlikeler tanımlandıktan sonra koruyucu önlemler gözden geçirilmelidir (Anon 1997a).

### **3.5.2 Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi**

Kritik kontrol noktalarının belirlenmesi işlemi; hangi kontrol ölçümünün uygulanabileceğini ve bu tehlikeleri önleme ya da elimine edip edemeyeceğini gösterir. Kritik kontrol noktası problemlerin ayırt edilmesini ve problemlerin çözülmesini sağlayan ve sadece HACCP’de bulunan bir sistemdir (Brayn 1990).

Kritik kontrol noktalarının seçiminin bağlı olduğu durumlar:

- Besinlerde kabul edilemez kontaminasyon veya mevcut mikroorganizmaların oluşturduğu muhtemel tehlikelerin şiddeti ve riski arasında ilişkiyi tahmin etmek
- İşlem ve ön hazırlıkta ürünler hangi aşamalara maruz kaldığını saptamak

Tehlike analizleri kritik kontrol noktaları kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik güvenliği garanti altına almalıdır (Barrie 1996). Tehlike kontrolü garanti edilebilir kontrol noktalarına CCP<sub>1</sub>, ayırt edilebilir ancak tam olarak kontrol edilemeyenlere CCP<sub>2</sub> olarak adlandırılır (ICMSF 1988).

### **3.5.3 Kritik Limitlerin Oluşturulması**

Bu aşamada her kritik kontrol noktasındaki bir veya daha çok koruyucu önlem için kritik limitler oluşturulur. Bunlar zaman, sıcaklık, rutubet oranı,  $a_w$ , pH, titre edilebilir asidite, tuz konsantrasyonu, yoğunluk gibi ayarlanabilir özelliktedir. Bu özellikler standart ve yasalarda, bilimsel kaynaklarda ve uzman kişilerin deneyimlerinden yararlanılarak elde edilebilir (Corlett 1991).



### **3.5.4 İzleme Sisteminin Uygulanması**

İzleme, bir kritik kontrol noktasının kontrol altında olup olmadığını değerlendirmek, kayıt oluşturmak için planlanmış gözlem ve ölçümlerdir. Genel olarak işletmelerde beş ana tipte izleme vardır.

Bunlar;

- Görsel inceleme
- Duyusal değerlendirme
- Fiziksel ölçümler
- Kimyasal testler
- Mikrobiyolojik muayene (ICMSF 1988, Hobbs ve Roberts 1993).

### **3.5.5 Düzeltici Faaliyetlerin Uygulanması**

HACCP'in olumlu yönlerinden biri istenilmeyen kontaminasyonu, işlem başarısızlığını veya elimine edilemeyen mikroorganizmaların üremesine neden olan durumları kısa sürede ortaya çıkartmak, düzeltici yöntemlerin seçilmesini sağlamaktır (Brayn 1990).

### **3.5.6 Doğrulama Prosedürlerinin Oluşturulması**

Doğrulama HACCP sisteminin çalıştığına dair kontrolün açıklanmasında tamamlayıcı bilgidir (ICMSF 1988). Doğrulama işleminin saptanması amacıyla HACCP sistemi gözden geçirilmeli ve kayıtlar incelenerek sapmalar gözden geçirilmelidir (Anon 1997b).

### **3.5.7 Kayıt Tutma ve Dokümantasyon Prosedürlerinin Hazırlanması**

Etkili ve tam kayıt tutma HACCP sisteminin zorunlu uygulamalarındandır. Her işlem belgelenmeli ve ilgili kayıtlar dosyalanmalıdır. Kayıtlar genellikle şu bilgileri içerir.

- HACCP ekibinde yer alan kişiler ve sorumlulukları
- Uyulması gereken tüzük, standart ve yönergelerin listesi
- Çevre, tesisat ve donanım hakkında bilgi
- Donanımların sıcaklık ve süre göstergeleri

- Gıda maddelerinin teslim alımından üretimine kadar tüm aşamalardaki akış çizelgelerinin kopyaları
- Akış çizelgesinde yer alan tehlikeler
- Düzeltme işlemleri
- Sistemi doğrulama prosedürleri (Pearson ve Dutson 1995).

Mevcut kurumsallaşmada aksaklıkları temelini oluşturan iş tanımı açık olarak yapılmalı ve sorumlu kurumlarda kalifiye personelin artırılması sağlanmalıdır. Kurumsallaşma koordinasyonu aksatmayacak boyutta olmalı ve denetim mekanizması için yasal alt yapı düzenlenerek bu konuda çalışanların özlük hakları da belirlenmelidir (Özçiçek 2005).

## 4. MATERYAL VE METOD

### 4.1 Materyal

İstanbul İlinde tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilmiş hazır yemek üreten 16 adet işletmede HACCP kriterlerine uygun olarak, KKN (Kritik Kontrol Noktası) olarak belirlenen işçilerin ellerinden, ekipman ve tezgah yüzeylerinden ve depo hava ortamından çeşitli yemeklerden ve üretim sularından örnekler alınmış ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır.

### 4.2 METOT

#### 4.2.1 Mikrobiyolojik Analiz Metotları

##### 4.2.1.1 *Bacillus cereus* Bakteri Sayımı

Bakterilerinin sayımı için, peptonlu su (225 ml) hazırlanmış ve 25 g örnek tartılarak stomacher poşetinde homojenize edilmiştir. Dilisyonlar hazırlanmıştır. 15 ml MYP (Mannitol-Egg-yolk-Polymyxine) Agar petrilere boşaltılarak dilisyon tüplerinden 0,1 ml örnek drigalski ile petrilere yayılmıştır. 30°C de 48 saat inkübe edilmiş ve etrafı preparasyon zonlu eosin pembesi renkli koloniler sayılmış ve dilisyon faktörü ile çarpılarak hesaplanmıştır (FDA / BAM 2001).

##### 4.2.1.2 . *E.coli* Bakteri Sayımı

*E.coli* bakterilerinin sayımı için, peptonlu su (225 ml) hazırlanmış ve 25 g örnek tartılarak stomacher poşetinde homojenize edilmiştir. Dilisyonlar hazırlanmıştır. 15 ml HiCrome *E.coli* Agar petrilere boşaltılıp katılması beklenmiştir. Dilisyon tüplerinden 0.5 ml HiCrome *E.coli* Agar üzerine yayma yapılmıştır. 37 °C de 24 saat inkübe edilmiş, yeşil renkli koloniler sayılmıştır (FDA / BAM 2002).

##### 4.2.1.3 Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Koliform bakterilerinin sayımı için Tampon çözelti (225 ml) hazırlanmış ve 25 g örnek tartılarak stomacher poşetinde homojenize edilmiştir. LST (Lauryl Sulfate Tryptose) Broth ile tüplerde dilisyonlar hazırlanmıştır. 35 °C de 24 saat inkübe edilmiş 24 saat sonunda hem gaz hem de bulanıklık oluşturan tüpler sayılmış, gaz oluşturmeyen tüpler 24 saat daha

inkübasyona bırakılmıştır sayımlar en muhtemel sayım yöntemine göre hesaplanmıştır (FDA / BAM 2002).

#### **4.2.1.4 Toplam Canlı Bakteri Sayımı**

Toplam Canlı Bakteri sayımında tartılarak 10 g örnek alınmış ve stomacher poşetinde homojenize edilmiştir. 90 ml %0,1'lik peptonlu su eklenmiştir. dilisyonlar hazırlanmıştır. Plate Count Agar'a ekim yapılarak 35°C de 48 saat inkübe edilmiş ve gelişen koloniler sayılmış ve dilisyon faktörü ile çarpılarak hesaplanmıştır (FDA / BAM 2001).

#### **4.2.1.5 *Salmonella* Varlığının Belirlenmesi**

*Salmonella* varlığının tespiti için, peptonlu su (225 ml) hazırlanmış olup içerisine 25 g örnek tartılmıştır. Örnekler stomacher poşeti içerisinde homojenize edilmiştir. *Salmonella* spp. varlığının tespiti için, peptonlu su (225 ml) hazırlanmış olup içerisine 25 g örnek tartılmıştır. Örnekler stomacher poşeti içerisinde homojenize edilmiş, 37 °C de 20 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra 0,1 ml Rappaport-Vassiliadis Broth besiyerine aktarılmış ve elde edilen kültürden öze ile alınarak BPLS (Brilliant Gren Phenol Red Lactose Saccharose) Agar üzerine sürme yöntemi ile ekim yapılmış ve 37 °C de 24 saat inkübe edilmiştir. Triple Sugar Iron Agar (yatık agar) ekim yapılarak doğrulama testlerine başvurulmuştur (TS EN ISO 6579).

#### **4.2.1.6 Maya-Küf Sayımı**

Maya ve küf sayıları için 10'ar g alınan örneklerden peptonlu su ile 10<sup>-1</sup>'lik dilisyonlar hazırlanmıştır. Hazırlanan 10<sup>-1</sup>'lik dilisyonlarla Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBCA) üzerine drigalski ile ekim yapılarak 25 °C de 5 gün inkübe edilmiş ve dilisyon faktörüne göre sayımı yapılmıştır (FDA / BAM 2001).

#### **4.2.1.7 *Staphylococcus aureus* Bakteri Sayımı**

*Staphylococcus aureus* bakterilerinin sayımı için 10 g örnek tartılmış, % 0,1'lik peptonlu sudan 90 ml eklenmiş ve stomacher de homojenize edilmiştir. Dilisyonlar hazırlanmıştır. 15 ml Baird-Parker Agar petrilere boşaltılarak dilisyon tüplerinden alınan örnek petrilere drigalski ile yayılmıştır. 35 °C de 48 saat inkübe edilmiş, parlak, çevresi zonlu siyah renkli koloniler sayılmıştır (FDA / BAM 2001).

#### **4.2.1.8 Ekipman-Yüzey Cihazının Çalışma Prensibi**

BIOTRACE Unilite NG HACCP Monitör cihazı ve Clean Trace Rapid Cleanliness kitleri ile yerinde bitki ve hayvan kökenli organik madde kalıntıları ile bakteri, küf ve mayaların varlığında mevcut ATP'nin ışımaya yöntemi ile RLU (Relative Luminescence Unit) biriminden tespitini prensip alan metotla yapılmıştır.

#### **4.2.1.9 Meyve-Sebze Depo Ortam Havaasının Alınması**

Milipore Air Sampler cihazı ile ortam havaasının filtrasyonu sonucunda yerinde ekim yapılmış olup toplam canlı ve küf'e bakılmıştır.

#### **4.2.1.10 Su Analizi**

TS 266/Nisan 2005 sular – insani tüketim amaçlı sular standardına göre, Koliform, *E.coli* ve Enterekok bakterilerine bakılmıştır. Membran filtrasyon yöntemi ile yapılmıştır.

##### **4.2.1.10.1 Enterekok Bakteri Sayımı**

Enterekok Bakteri Sayımında 25 gr numune alınmış üzerine 225 ml tampon çözelti eklenerek stomacher poşeti içinde homojenize edilmiştir. Tampon çözeltisinden 9 ar ml homojenize edilen numunedan 1 ml alınarak dilisyonlar hazırlanmıştır. Dilisyon tüplerinden 1 ml petri kaplarına inoküle edilmiş, 10 ml VRBG (Violet Red Bile Glukoz) Agar'ı petrilere boşaltılarak donması beklenmiştir. Donduktan sonra 5ml VRBG Agar'dan ikinci defa dökülmüştür. 37 °C de 24 saat inkübe edilmiştir. Kırmızıdan pembeye çalan etrafında mor bölge bulunan koloniler sayılmıştır (TS 6579 / ISO 7402).

## 5. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### 5.1 Personelin El Sonuçları

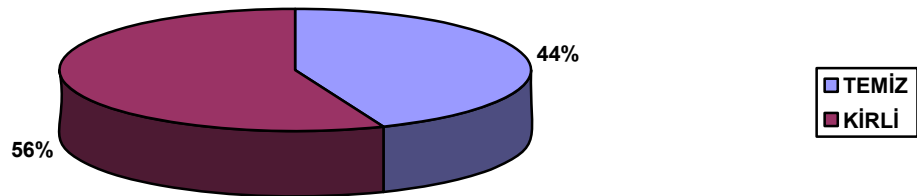
İstanbul ilinde tesadüfi seçilmiş 16 farklı yemek işletmesinde 5 bayan, 11 erkek personel olmak üzere her işletmeden tesadüfi seçilen 1 personelinden el numuneleri alınmıştır. Numunelerin Koliform, *E.coli* ve *S.aureus* analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 9 işletmede çalışan personelin ellerinin kirli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5.1).

**Çizelge 5.1.** El Numunelerinin Durumu

El Örnek Durumu	Firmalar															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	İ	J	K	L	M	N	O
	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+

+: Kirli      -: Temiz

Sonuçlarda toplam personelin % 43,75'ü temiz bulunurken % 56,25'si kirli olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.1). Elllerinden numune alınan personelin %31'i bayan olurken % 69'u erkektir. Bayan personelin sadece % 20'lik bir bölümünün mikrobiyolojik el hijyen sonuçları kirli çıkarken % 80'lik gibi büyük bir bölümünün sonuçları temiz bulunmuştur. Bu sonuçların tersine erkek personelin % 27'si temiz bulunurken %73'ünün ise kirli olduğu tespit edilmiştir. Erkek personelin el hijyenine bayanlar kadar önem vermediği ortaya çıkmıştır. Çalışan personelin ellerinin yarıdan fazlasının kirli olması en önemli kritik kontrol noktası olan el temizliğinin yeterli olmadığı, kriterlere uymadığı belirlenmiştir.



Şekil 5.1 Personelden Alınan Örneklerin El Hijyen Sonuçları Grafiği

Persenolin elinden alınan örneklerde Koliform bakteri, *E.coli*, *S.aureus* bakterilerinin varlığı ve sayısı belirlenmiştir.

FDA'ya göre işletmelerde çalışan personelin ellerinden alınan numunelerde koliform sayısı 5 kob/25 cm<sup>2</sup>) 'yi geçmemesi gerektiği belirtilmiştir. Bu standartlara göre ellerinden numune alınan bayanların % 20 kirli bulunurken, erkeklerin % 73 kirli olduğu belirlenmiştir. Ellerden alınan numunelerden yapılan analizler sonucunda mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 5.1'de verilmiştir.

**Çizelge 5.2.** El Numunelerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

<b>FİRMALAR</b>	<b>Koliform bakteri Sayısı (kob/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><i>E.coli</i> sayısı (kob/cm<sup>2</sup>)</b>	<b><i>S.aureus</i> sayısı (kob/cm<sup>2</sup>)</b>
A	21	15	4
B	16	10	100
C	1	0	10
D	0	0	4
E	1	0	298
F	0	0	0
G	72	21	127
H	1	0	9
I	0	0	0
İ	27	12	240
J	10	10	50
K	82	5	100
L	0	0	1
M	0	0	4
N	15	2	41
O	0	0	70

Çizelge 5.2'de de görüldüğü gibi Koliform bakteriler bakımından A, B, G, İ, J, K, M ve N kod numaralı işletmelerin personellerinin kirli olduğu belirlenmiştir. Koliform grubu bakterinin ellerde bulunması özellikle tuvaletlerden sonra ellerin yıkanmadığının en önemli göstergesidir. Benzer şekilde *E.coli* bakımından da A, B, G, I, J, K ve N kod numaralı firmalarda çalışan personelin elleri kirli olduğu tespit edilmiştir. FDA göre personelin ellerinden alınan numunelerde hiç *E.coli* 'nin bulunmaması gerekmektedir.

Personelin ellerinde tespit edilen *E.coli* fekal kaynaklı bulaşmanın olabileceğini, çalışan personelin ya hijyen bilgisi konusunda da yetersiz olduğunun ya da hijyen kurallarına

uymadıklarının bir göstergesidir. Personelin el temizliği *S. aureus* bakımından incelendiğinde B, C, E, G, I, J, K, N ve O kod numaralı işletmelerde çalışan personelin ellerinde *S. aureus* tespit edilmiştir. *S.aureus* bakımından 9 işletme kirli bulunmuştur.

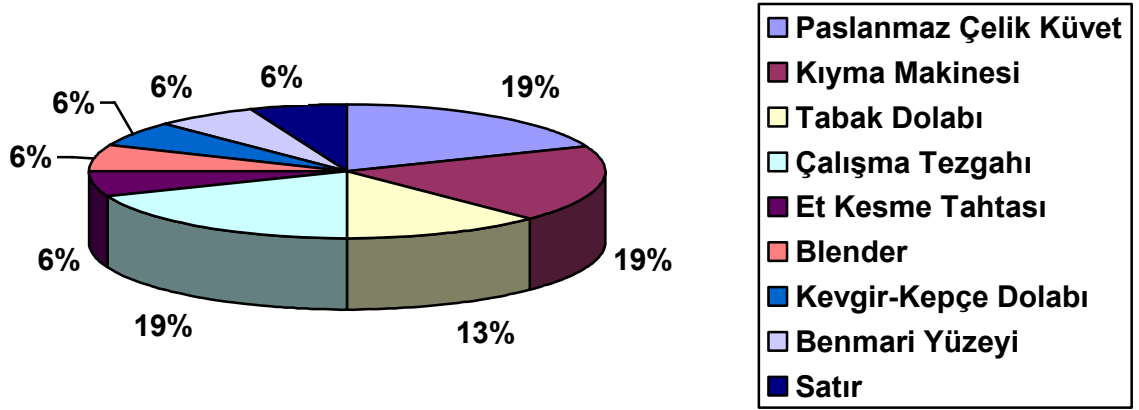
Elle işlem gören gıda maddeleri çoğu kez *Staphylococcus aureus* içermektedir. Gıda işlenmesi sırasında işçilerin hapşırması, burnunu silmesi, gıdanın etkenle bulaşmasına yetmektedir. *Staphylococcus aureus* ile bulaşık gıda maddeleri eğer soğutulmazsa tahminen 6 saat içerisinde üreme büyük oranda olmakta ve enterotoksin oluşmaktadır. *S.aureus* ile bulaşık ellerin iyi yıkanması, elin bu bakterilerden temizlenmesi için yeterlidir (Tayar ve Dokuzlu 2007).

*E.coli*, tipik insan ve hayvan kökenli bağırsak bakterisidir. En iyi üreme ısısı 37 °C'dir. Bazı *E.coli*'ler soğuğa karşı dayanıklıdır. Hatta 1,5 °C'de saklanan gıda maddelerinde izole edilenleri vardır. Hastalıktan korunmak amacıyla; su ve personel hijyeninin sürekli kontrol edilmesi, hijyen kurallarına uyulması, gıda işleme ve muhafaza koşullarının gerektiği şekilde yapılması önemlidir (Tayar ve Dokuzlu 2007).

## **5.2 Ekipman-Yüzey Mikrobiyolojik Sonuçları**

16 ayrı yemek işletmesinden alınan ekipman-yüzey numunelerinde biotrace cihazı ile bitki ve hayvan kökenli organik madde kalıntıları ile bakteri, küf ve mayaların varlığına göre analizler yapılmıştır. Cihazın okumasına göre 300 RLU değeri sınır değer kabul edilmiştir. Bu değeri aşan numuneler kirli kabul edilmiştir. Bu sonuçlarına göre örneklerin yarısının mikrobiyolojik yönden kirli olduğu belirlenmiştir (Grafik 5.3). İşletmelerde seçilen ekipmanlar sırasıyla % 18,75'lik bir bölümünü paslanmaz çelik küvetler oluştururken % 18,75'ini kıyma makinesi, % 12,5'u tabak dolabı, % 18,75'i çalışma tezgahı, % 6,25'i et kesme tahtası, % 6,25'i blender, %6,25'i kevgir-kepçe dolabı, %6,25'ini benmari yüzeyi ve % 6,25'lik bir bölümü de satırdan meydana gelmektedir.





Şekil 5.2. Numune Alınan Ekipman ve Yüzeylerin Yüzde Dağılım Grafiği

Çizelge 5.3. Ekipman Numunelerinin Durumu

Ekipman- Yüzey Örnek Durumu	Firmalar															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	İ	J	K	L	M	N	O
	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-

+: Kirli - : Temiz

Firmalardan B, E, G, H, I, İ, L ve N kod numaralı olanlar ekipman/yüzeylerde kirli bulunmuştur. Sonuçları incelediğimizde numunelerin %50'si temiz bulunurken, %50'si kirli olduğu tespit edilmiştir. Bu durum yemekhanelerde yeterli ekipman temizliği yapılmadığı ve kullanılan kimyasal dezenfektanların yetersizliğini kanıtlamaktadır. Ekipman ve yüzey numunelerinin kirlilik sonuçları Çizelge 5.4'de verilmiştir.

**Çizelge 5.4.** Ekipman-Yüzey Numunelerine Ait Sonuçlar (RLU)

FİRMALAR	RLU DEĞERİ	SONUÇ
A	9	Temiz
B	1200	Kirli
C	17	Temiz
D	52	Temiz
E	1566	Kirli
F	100	Temiz
G	1590	Kirli
H	3100	Kirli
I	954	Kirli
İ	2300	Kirli
J	260	Temiz
K	48	Temiz
L	3208	Kirli
M	289	Temiz
N	411	Kirli
O	20	Temiz

RLU Değeri 300'den yüksek olanlar kirli olarak tespit edilmiştir.

### 5.3 Meyve-Sebze Dolabı Ortam Sonuçları

Milipore Air Sampler cihazı ile ortam havasının filtrasyonu sonucunda toplam canlı ve küf analizleri yapılmış bu sonuçlardan C, E, H, K ve M kod numaralı 5 adet firma kirli olarak tespit edilmiştir. G, J ve No kod numaralı firmalarda analiz yapılacak dolap olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 5.5).

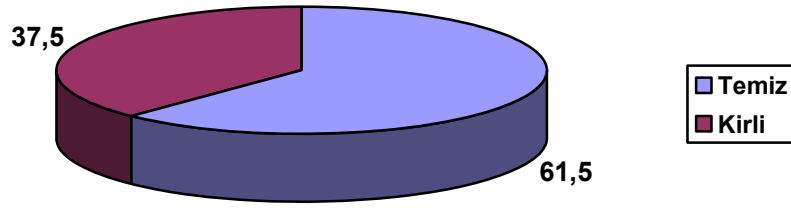
**Çizelge 5.5.** Depo Ortam Numunelerinin Durumu

Ekipman- Yüzey Örnek Durumu	Firmalar															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	İ	J	K	L	M	N	O
	-	-	+	-	+	-	0	+	-	-	0	+	-	+	0	-

+: Kirli      -:Temiz      0: Dolap yok

Çalışmaya katılan işletmelerin % 20'sinde meyve-sebze deposu bulunmamaktadır. Bu nedenle % 20'lik bölüm değerlendirme dışında kalmıştır. HACCP sertifikasına sahip bu işletmelerde sebze meyve depolanacak soğuk hava depolarının olmaması oldukça önemli bir sorundur. Bu konuda yetkili kurumlar tarafından denetimlerin artırılması standartlara uygunluk açısından önem taşımaktadır.

Yapılan analiz sonuçlarında dolapların toplam canlı bakteri sayısı FDA'ya göre  $20 \text{ kob/m}^3$  'nin üzerinde olanlar kirli, Küf sayısı bakımından ise  $30 \text{ kob/m}^3$  sayısının üzerinde olanlar kirli olarak kabul edilmiştir. Dolabı bulunmayan 3 firma hariç Meyve-sebze dolaplarından % 61,5'si temiz bulunurken sadece % 37,5'inin kirli olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.3. Meyve-Sebze Dolabı Ortam Sonuçları Grafiği

Çizelge 5.6. Meyve-Sebze Ortam Numunelerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları ( $\text{kob/m}^3$ )

FİRMALAR	Toplam Canlı Bakteri Sayıları ( $\text{kob/m}^3$ )	Küf sayısı ( $\text{kob/m}^3$ )
A	15	2
B	3	0
C	51	43
D	7	0
E	27	39
F	3	0
G	*	*
H	31	58
I	11	0
İ	3	1
J	*	*
K	68	37
L	9	5
M	82	42
N	*	*
O	16	0

\*Dolap olmadığından analiz yapılmamıştır.

FDA'ya göre işletmelerde bulunan meyve-sebze ortam depolarından alınan numunelerde toplam canlı sayısı (20 kob/ m<sup>3</sup>) 'yi ve küf sayısının (30 kob/ m<sup>3</sup>) geçmemesi gerektiği belirtilmiştir. Toplam canlı bakteri bakımından C, E, H, K ve M kod numaralı işletmeler 20 kob/m<sup>3</sup>'nin üzerinde olanlar kirli olarak belirlenmiştir. Küf sayısı bakımından C, E, H, K ve M örnekleri 30 kob/m<sup>3</sup>'nin üstünde olduğundan kirli bulunmuştur. 5 meyve-sebze deposunun kirli olduğunun tespit edilmesi sorun teşkil etmektedir. Bu durum depoların düzenli olarak belli aralıklarla temizlenmediğini ya da yetersiz temizlendiğini gösterirken, depolarda hava sirkülasyonunun tam olarak yapılamadığını ve atıkların uzaklaştırılmadığını da anlatır.

#### 5.4 Yemek Numunesi Sonuçları

**Çizelge 5.7.** Yemek Numunelerinin Durumu

Ekipman- Yüzey Örnek Durumu	Firmalar															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	İ	J	K	L	M	N	O
	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+

+: Kirli      -:Temiz

Çalışmada alınan tüm yemekler mikrobiyolojik açıdan %75'i temiz bulunurken. %25'nin kirli olduğu tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik açıdan kirli bulunan numunelerin tamamı salata olmaktadır.

**Çizelge 5.8.** Yemek Numunelerine Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

<b>FİRMALAR</b>	<b>Yemek Çeşidi</b>	<b>Yapılan Analizler</b>	<b>Sonuç</b>
A	Çorba	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	$1,3 \times 10^2$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \cdot 10^1$ kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
B	Sütlaç	Toplam Canlı Bakteri	$2,3 \times 10^2$ kob/g
		<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>S.aureus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
C	Çorba	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
D	Salata	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		küf	$4 \times 10^4$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
E	Soslu Makarna	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
F	Çorba	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
G	Çorba	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
H	Pirinç Pilavı	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \times 10^1$ kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
I	Salata	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		küf	$5,2 \times 10^4$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$<1 \cdot 10^1$ kob/g
İ	Salata	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		küf	$<1 \times 10^4$ kob/g
		<i>S.aureus</i>	$2 \times 10^2$ kob/g
J	Tavuk Sote	<i>E.coli</i>	bulunamadı

K	Çorba	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		<i>S.aureus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
L	Pirinç Pilavı	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		<i>S.aureus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
M	Çorba	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		<i>S.aureus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
N	Etli Taze Fasulye	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		<i>B.cereus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		<i>S.aureus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g
		Salmonella	25g'da bulunmadı
O	Salata	<i>E.coli</i>	bulunamadı
		küf	3.7x10 <sup>4</sup> kob/g
		<i>S.aureus</i>	<1x10 <sup>1</sup> kob/g

FDA'ya göre *E.coli*'nin kabul edilebilir en yüksek değeri 9 kob/g'dır, *Bacillus cereus*'un kabul edilebilir en yüksek değeri 1x10<sup>3</sup> kob/g'dır, *S.aureus*'un kabul edilebilir en yüksek değeri 1x10<sup>2</sup> kob/g'dır, Salmonella'nın kabul edilebilir en yüksek değeri 25 g'da hiç bulunmaması, Toplam canlı'nın kabul edilebilir en yüksek değeri 1x10<sup>5</sup> kob/g, Küf'ün kabul edilebilir en yüksek değeri 1x10<sup>4</sup> kob/g olarak belirtilmiştir.

## 5.5 Üretim Suyu Sonuçları

**Çizelge 5.9.** Üretim Suyu Numunelerinin Durumu

Ekipman- Yüzey Örnek Durumu	Firmalar															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	İ	J	K	L	M	N	O
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mikrobiyolojik yönden Koliform, *E.coli*, *Enterekok* mikroorganizmalarına bakılmıştır çalışmaya katılan tüm işletmelerin üretim suyu referans değerler içinde bulunmuş, analiz sonuçları aşağıdaki gibi olmuştur.

**Çizelge 5.10. Üretim Suyu Numunelerinin Sonuçları**

<b>İşletmelerin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları</b>		
<b>Parametreler</b>	<b>Kontrol Sonuçları</b>	<b>Referans Değer (En çok)</b>
<b>Koliform</b>	0	0 kob / 100 ml
<b><i>E.coli</i></b>	0	0 kob / 100 ml
<b>Enterekok</b>	0	0 kob / 100 ml

Belirlenen referans değerlerine göre işletme sularında 100 ml'de 0 kob olmalıdır. Bulduğumuz sonuçlarda bu değerlere uymaktadır.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

### 6.1 SONUÇ

Personel el sonuçlarının % 43,75'inin temiz, % 56,25'inin kirli olması, el hijyenine yeterince önem verilmediğini gösterirken, numune alınan personelin % 31'i bayan iken % 69'u erkektir. Bayan personelin % 80'inin eli temiz bulunurken, erkek personelin sadece % 27'si temiz bulunmuştur. Bu durum erkeklerin bayanlar kadar el temizliğine dikkat etmediğini göstermektedir. Sektörün geneline bakıldığında aşçıların erkek olduğunu da unutmamalıyız.

Ekipman – yüzeyden alınan numunelerin yarısı temiz, yarısı kirli bulunmuştur. Seçilen numuneler paslanmaz çelik küvet, kıyma makinesi, tabak dolabı, çalışma tezgahı, et kesme tahtası, blender, kevgir-kepçe dolabı, benmari yüzeyi ve satırdır. Ekipmanlardan satır, kıyma makinası, kevgir-kepçe dolabı, çalışma tezgahı, blender, et kesme tahtasının kirli bulunması yemek hazırlık bölümünde kullanılan ekipmanların kullanıldıktan sonra yeterince temizlenmediğini, kullanılan kimyasalların etkili olmadığını veya personelin hijyen konusunda eğitiminin yetersiz olduğunu gösterir.

Meyve – sebze deposu bulunmadığından işletmelerin % 20'si çalışmaya katılmamıştır. Geriye kalan işletmelerinde % 61,5'i temiz bulunurken %37,5'inin kirli olduğu tespit edilmiştir.

Yemek numunelerinin % 75'i temiz bulunurken % 25'lik bir bölümü mikrobiyolojik açıdan kirli bulunmuştur. Kirli bulunanların hepsinin salata olması hazırlık aşamasında salata malzemelerinin klorlamasının yapılmadığını ya da yetersiz yapıldığını gösterir.

Üretim suyu numunelerinin belirlenen referans değerlerinde olması üretimde kullanılan şebeke suyunun kullanıma uygun olduğunu gösterir. İşletmelerde kullanılan suyun temiz olması, oluşabilecek kontaminasyonların sudan kaynaklanmayacağını gösterir.



## 6.2 ÖNERİLER

Dünyada tüketicilerin gitgide artan güvenli gıda isteği günümüz gıda üreticisi işletmeleri bu doğrultuda sistemler oluşturmaya ve bu kavramları güvence altına almaya çalışma yoluna itmiştir. Bugüne kadar geliştirilmiş en etkili, gıda güvenliği sistemi HACCP sistemi olmasından dolayı HACCP sistemi sektörde önemi artan sistemler olarak öne çıkmaktadır.

Bu sistemde gıdaların satın alınmasından servis edilmesine kadar geçen tüm aşamalarda hijyenik koşulların sağlanması gerekmektedir.

Besin hijyeni yanında personelin sağlığı, kişisel temizliğinin hijyen kurallarına uygun olması önem taşımaktadır. Hijyen kurallarını bilen eğitimli personel zaman zaman bu kuralları ihmal etmektedir. Bu nedenle personelin düzenli aralıklarla eğitilmesi bir zorunluluktur. Bu bağlamda toplu beslenme hizmeti veren kuruluşlarda ekip çalışmasını sağlamak ve eğitebilmek için HACCP sistemini yerleştirmek gereklidir.

HACCP; yapılan üretimin tamamından emin olmak için yaşanan bir arayışın sonucu oluşan programlı kontroller ile gıda maddelerinden kaynaklanabilecek hastalıkların önlenmesine çalışan bir sistemdir. Bu sistemde gıdanın güvenilirliği her şeyin önünde olup temel amaç güvenli olmayı önlemektir. Kritik kontrol noktalarının belirlenmesi ve izlenmesi hatayı bulma ve son ürün kontrolü sistemleri ile gıda güvenliğinin sağlanmasından çok daha ekonomik ve akılcı bir yaklaşımdır. Tehlikelerin önceden tespit edilip gerekli önlemlerin alınması ve izleme sisteminin oluşturulması ile denetime gerek kalmaz.

Tehlike ve eksiklerin giderilmesi ve önlenmesi için ;

- Personele hijyen konusunda eğitim verilmeli, Gün içerisinde düzenli olarak ellerini yıkaması gerektiğinin önemi anlatılarak, hangi zamanlarda eldiven değiştireceğini ve temel hijyen kuralları uygulanmalıdır.
- Personelin 3 ve 6 aylık periyotlarda portör muayeneleri kontrol edilmeli, Portör olanlar tespit edilerek bu kişilerin gıda ile ilgili birimlerde çalıştırılması yasaklanmalıdır.

- Gıda ile ilgili yerlerde tahta aksam içeren alet-ekipman yerine kolay temizlenebilen, dezenfeksiyona uygun malzemeden imal edilmiş olan ekipmanın kullanılması sağlanmalı, Bu materyallerin düzenli aralıklarla temizlik ve dezenfeksiyonun yapılması sağlanmalıdır.
- Uygun bir temizlik ve dezenfeksiyon programı hazırlanmalı, bu program çerçevesinde mutfak ve yemekhanenin durumu, kullanılacak yöntemler ve personelin eğitim seviyesi dikkate alınarak, hiçbir yer kontrol dışı bırakılmayacak şekilde temizlik ve dezenfeksiyonun uygulanma sıklığı ve zamanı belirlenmelidir.
- Meyve – Sebze depoları maya ve küflere karşı geliştirilen etkili kimyasallarla temizlenmesi ve uygulama sıklığı ve zamanı belirlenmelidir.
- Salata malzemesi olarak kullanılacak tüm sebzeler için etkili bir şekilde (1 litre suya 4 ml aktif klor) ve HACCP sistemine uygun bir klorldama talimatı geliştirilmelidir. Talimatın eğitimi personele verilmiş ve uygulamaya başlatılmalıdır.

Sonuç olarak HACCP sistemi günümüz gıda işletmelerinde uygulanması kaçınılmaz gereklilikler olma yolunda ilerlemektedir. Sistemin doğru uygulandığı durumlarda işletmeye karlılık, güvenilirlik ve saygınlık sağlayacaktır. İşletmelerin yasal yükümlülükleri yerine getirmesi rakipleri karşısında avantaj sağlayacaktır. HACCP sistemi uygulayan ve uluslararası akreditasyona sahip belgelendirme kuruluşu tarafından belgelendirilmiş bir gıda üreticisi hem ulusal hem de uluslararası ticarete rekabet avantajı elde eder. Rekabet dışında kalmamak ve varlıklarını devam ettirebilmek için diğer işletmeler bu sistemleri uygulamaya yöneleceklerdir. Bu nedenle sistemlerin bütünleşik bir yapı kazanması ve bu şekilde uygulanması sistemlerin kullanıcıları açısından uygulama kolaylıkları getirmekle kalmayacak, bununla birlikte düzenleyici kurumlar tarafından yapılacak denetim ve değerlendirme faaliyetlerine de uygun bir yapı oluşturularak uygulamada kolaylıklar sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

Aarnisalo K, Tallavaara K, Wirtanen G, (2006). The Hygienic Working Practices of Maintenance Personel and Equipment Hygiene in the Finnish Food Industry. Food Control. No:17, 1001-1011.

Aksoy M, (2007). Ansiklopedik Beslenme Diyet ve Gıda Sözlüğü. Hatipoğlu Yayınevi. Ankara

Anon (1997a). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Su Ürünleri İşleme ve Değerlendirme Tesislerinde Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) ve Tehlike Analizleri. 9-37s Ankara.

Anon (1997b). Codex Alimentarius. Basic Texts on Food Hygiene. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its Application. Annex to CAC/RCP1-1969. Rev.3.

Anon (2000). Foodborne Disease: A Focus for Health Education. World Health Organization. Geneva.

Anon (2004). Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun No: 5179, Kabul Tarihi: 27.05.2004, Resmi Gazete Sayısı: 25483, Resmi Gazete Tarihi: 05.06.2004.

Anon (2007). Food Safety and Foodborne illness. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs237/en> (erişim tarihi, 23.06.2008).

Aran N (1993). Gıda Endüstrisinde Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi Sistemi, Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. Tübitak Marmara Araştırma Merkezi, 188s Kocaeli.

Atasever M (2000). Besin işyerlerinde hijyen, besinlerin hazırlanması ve muhafazası. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg. No:11, 117-122s.

- Bauman H (1991). Fitting HACCP into the Company QA System. Cereal Foods World. No:36, 42-43s.
- Barrie D (1996). The provision of food and catering services for hospital. J. Hosp. Infec. No:33, 13-33s.
- Baş M (2004). Besin Hijyeni Güvenliği ve HACCP. Sim Matbaacılık. Ankara.
- Baş M, Ersun AŞ, Kıvanç G (2006). Implementation of HACCP and Prerequisite Programs in Food Businesses in Turkey. Food Control. No:17, 118-126s.
- Baş M, Yüksel M (2007). Difficulties and Barriers for the Implementing of HACCP and Food Safety Systems in Food Businesses in Turkey. Food Control. No:18 (2), 124-130s.
- Batu A, GÖK V (2006). Pekmez Üretiminde HACCP Uygulaması. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi. (3), 7s.
- Bilici S, Uyar FM, Beyhan Y, Sağlam F (2006). Besin Güvenliği.
- Brayn FL (1990). Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Systems for retail food and restaurant operations. J. Food Protect. No:53 978-983s.
- Brown M, Stringer M (2002). Microbiological Risk Assessment in Food Processing. Woodhead Publishing Limited.
- Boyacıoğlu D (1993). Gıda kalite kontrolünde kritik kontrol noktalarında risk analizi sistemi ve uygulamaları. Gıda Dergisi. No:11, 97s. İstanbul.
- Corlett DA (1991). Monitoring a HACCP system. Am. Assoc. Cereal Chem. No:36 (1), 33-40s.

Courtenay M, Ramirez L, Cox B (2005). Effects of Various Hand Hygiene Regimes on Removal and/or Destruction of Escherichia coli on Hands. Food Service Technology. No:5, 77-84s.

Dağ A, Merdol TK (1999). Toplu Beslenme Servislerinde Çalışan Personel için Geliştirilen Hijyen Eğitim Programının Bilgi, Tutum ve Davranışlara Etkisi. Beslenme ve Diyet Dergisi. No:28 (1), 47-51s.

Demirci M (2005). Beslenme. Onur Grafik, 258-259s Tekirdağ.

Donald AC (1998). Haccp User's Manual. Aspen Publishers. No:30-50, 297-321s.

Dölekoğlu C (2003). Gıdalarda Kalite Güvenlik Sistemleri. T.E.A.E. – BAKIŞ. No:3(2), 1-4s.

Elmacioğlu F, Dabak Ş, Dündar C (1999). Samsun İl Merkezindeki Lokanta Mutfaklarının Hijyen Durumunun Değerlendirilmesi. Beslenme ve Diyet Dergisi. No:28(2), 54-58s.

Erol İ (1999). Besin Hijyeni. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Teksiri. 32s, Ankara

EU Food Law (2000). BSE Protection Measures To be Changed. 24s, September.

FAO/WHO (2002). Pan European Conference on Food Safety and Quality. February.

<http://www.fao.org> (Erişim tarihi: 26 Nisan 2007).

Gomes-Neves E, Araújo AC, Ramos E (2007). Food Handling: Comparative Analysis of General Knowledge and Practice in Three Relevant Groups in Portugal. Food Control. No:18, 707-712s.

Gökdemir A (2005). Mutfak Hizmetleri Yönetimi. Detay Yayıncılık, Ankara.

Günyel N (2001). Kritik Kontrol Noktalarında Risk Analizi (HACCP) ile ISO 9000:2000 Revizyonu Arasındaki İlişkiler ve Gıda Sektöründe Bir Uygulama. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). 32s, İstanbul.

Halkman K (2004). Güvenli Gıda Üretim Sistemleri. Tarladan Sofraya Gıda Güvenliği Sempozyumu. Kozan Ofset, Ankara.

Halkman K (2007). Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Mikrobiyolojisi II. Ders Notları. Ankara.

Hobbs CB, Roberts D (1993). Food Poisoning and Food Hygiene. Edward Arnold. 338-360s, London.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF) (1988). microorganisms in Foods. Application of the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System to ensure microbiological safety and quality.

ISO 22000:2005 (2005). Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri Eğitim Notları. Kalite Sistem Lab. İstanbul.

Jackson V, Blair IS, McDowell DA, Keneddy J, Bolton DJ (2007). The incidence of significant Foodborne Pathogens in Refrigerators. Food Control. No:18 346-351s.

Jeng HY, Fang JT (2002). Food Safety Control System in Taiwan. The Example of Food Service Sector Food Control. No:14, 317-322s.

Kaan M, (2002). ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi İle HACCP Sisteminin Gıda Sektöründe Entegrasyonu ve Uygulamadan Bir Örnek. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). 169s. İstanbul.

Karaali A (2003). Gıda İşletmelerinde HACCP Uygulamaları ve Denetimi. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayını, Ankara.

Kayaardı S (2004). Gıda Hijyeni ve Sanitasyon. Sidas Yayıncılık, Manisa.

Kaynar P, Yılmaz I, (2006). Gıda Kaynaklı Zehirlenmelerde Patojen Bakterilerin Tanısı: 2002-2003 Yılları Arasında İncelenen Vakaların Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi. Gıda Mühendisliği Dergisi, No:10, 33-39s.

Mahmutoğlu T (2007). Gıda Endüstrisinde “Güvenli Gıda” Üretmek. ODTÜ Yayıncılık, Ankara.

Merdol TK, Beyhan Y, Ciğirim N (2003). Toplu Beslenme Yapılan Kurumlarda Çalışan Personel için Sanitasyon/Hijyen Eğitimi Rehberi. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.

Mortimore S, Wallace C (1998). HACCP: A Practical Approach, Aspen Publication, 1s, Maryland.

Moterjemi Y, Kaferstein F (1999). Food Safety, Hazard Analyses and Critical Control Point and The Increase in Foodborne Diseases : A Paradox. Food Control. No:10 325-333s.

Moterjemi Y, Mortimore S (2005). Industry’s Need and Expectations to Meet Food Safety 5<sup>th</sup> International Meeting: Noordwijk Food Safety and HACCP Forum. Food Control. No:16, 523-529s.

NACMCF (1997). Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines.

Öztürk Y, Seyhan K (2005). Konaklama İşletmelerinde Sunulan Hizmet Kalitesinin Artırılmasında İş gören Eğitiminin Yeri ve Önemi. Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, Ankara.

Pearson AM, Dutson TR, (1995). HACCP in Meat, Poultry and Fish Processing. Chapman&Hall, No:1, 383s. London.

Pearson AM, Dutson TR (1999). HACCP in Meat, Poultry and Fish Processing. Advances in Meat Research Series, An Aspen Publication, No:10.

Shojaei H, Shooshtaripoor J, Amiri M (2006). Efficacy of Simple Hand-Washing in Reduction of Microbial Hand Contamination of Iranian Food Handlers. Food Research International, No:39, 525-529s.

Snyder OP (1986). microbiological quality assurance in food service operations. Food Technol. No:7, 122-130s.

Sperber WH (1991). The modern HACCP system. Food Technol. No:6, 116-120s.

Stauffer JE (1998). Quality Assurance of Food: Ingredients, Processing and Distribution. Food & Nutrition Press Inc, 304s. U.S.A.

Şanlıer N, Memiş E, Uzel R (2008). Turizm ve Gıda Güvenliği. Standard Dergisi, 50s.

Tayar M, Dokuzlu C, (2007). Gıda Mikrobiyolojisi. Marmara Kitapevi, 130-136s. Bursa.

TSE EN ISO 22000 (2006). Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri – Gıda Zincirindeki Tüm Kuruluşlar için Şartlar.

TSE ISO/TS 22004 (2006).Gıda Güvenliği Yönetim Sistemleri – ISO 22000 Uygulama Kılavuzu.

TSE ISO 13001 (2003). Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktalarına (HACCP) Göre Gıda Güvenliği Yönetimi – Gıda Üreten Kuruluşlar ve Tedarikçileri için Yönetim Sistemine İlişkin Kurallar.

Topal Ş (1996). Gıda Güvenliği ve Kalite Yönetim Sistemleri. TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Matbaası, Kocaeli.

Topal Ş (2001). Gıda Endüstrisinde Risk Yönetim Sistemleri ve Haccp Uygulamaları. Taç Ofset Matbaacılık, 172s. İstanbul.



Wentink GH, Edel W (2000). Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) approach and food safety as well as legislation. No:22, 121s.

Walker E, Pritchard C, Forsythe S (2003). Food Handlers' Hygiene Knowledge in Small Food Businesses. Food Control. No:14, 339-343s.

## ÖZGEÇMİŞ

07.07.1985 tarihinde İstanbul'da doğdu. İlk ve ortaokulu İskenderpaşa İlköğretim Okulunda, Lise eğitimini Özel Marmara Fen Lisesinde tamamladı. 2002 yılında kazandığı Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden 2006 yılında mezun oldu. Aynı yılın eylül ayında yüksek lisans yapmak için gerekli şartları yerine getirip, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalına kayıt yaptırdı. Kısa bir süre Sardunya Catering AŞ'de Proje Yönetici Asistanı olarak çalıştıktan sonra Resport Spor, Eğitim, Poligon, Yemek San. ve Tic. AŞ'nin Üretim Bölümünde Proje Sorumlusu olarak çalışmaya başladı. 2008 yılının kasım ayında şirketin Üretim Planlama Bölümünde Üretim Planlama Sorumluluğuna atandı. HACCP, ISO 9001:2000 Kalite Sistem Dokümantasyon, ISO 22000 Gıda Güvenliği Sistemi, Kuruluş İçi Kalite Tetkiki ve Toplam Kalite Yönetimi ile ilgili eğitim ve seminerlere katıldı.

Halen, Resport Spor, Eğitim, Poligon, Yemek San. ve Tic. AŞ'de Üretim Planlama Sorumlusu olarak çalışmaktadır.