

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çağrı ÇELİK

**ADANA İLİNDE TOPLU YİYECEK HİZMETİ VEREN BİR FİRMANIN
HİJYEN KOŞULLARININ ve KULLANILAN DEZENFEKTANLARIN
ANTİMİKROBİYAL ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA,2015

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADANA İLİNDE TOPLU YİYECEK HİZMETİ VEREN BİR FİRMANIN
HİJYEN KOŞULLARININ ve KULLANILAN DEZENFEKTANLARIN
ANTİMİKROBİYAL ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ**

Çağrı ÇELİK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez .14/08./2014 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği /Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

Doç. Dr. Işıl VAR Prof. Dr. Fatih KÖKSAL
DANIŞMAN ÜYE

Yrd. Doç. Dr. Asiye AKYILDIZ
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No :

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

Bu çalışma Ç. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No :

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirilerin, çizelge şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA İLİNDE TOPLU YİYECEK HİZMETİ VEREN BİR FİRMANIN HİJYEN KOŞULLARININ ve KULLANILAN DEZENFEKTANLARIN ANTİMİKROBİYAL ETKİNLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Çağrı ÇELİK

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Işıl VAR
Yıl: 2015, Sayfa: 81
Jüri : Doç. Dr. Işıl VAR
: Prof. Dr. Fatih KÖKSAL
: Yrd. Doç. Dr. Asiye AKYILDIZ

Bu çalışma; yemek hizmeti veren bir firmanın halk sağlığını tehdit eden gıda kökenli mikroorganizmalara karşı uygun hijyen çalışmaları yapıp yapmadığının kontrolü ve işletmede kullandıkları deterjanın işletmeden izole edilecek olan bazı patojenler üzerine etkinliğinin incelenmesi amacıyla kurgulanmıştır. Bu amaçla, firmanın çeşitli bölümlerinin ortam havasından, çeşitli yüzeylerden ve personellerden örnekler alınmıştır.

Alınan örnekler sonucunda bütün ortam havaları düşük kontamine çıkmış fakat tuvalet ortam havası diğer örneklerle göre yüksek kontamine çıkmıştır. Yüzeylerden alınan örneklerde ise sebze doğrama tahtası (TAMB $12-10 \times 10^5$ kob/cm², Koliform-*E. coli* >1100 EMS/cm²), et doğrama tahtası (TAMB $15 \times 10^4-75 \times 10^2$ kob/cm², Koliform-*E. coli* >1100 EMS/cm²), mutfak zemini (TAMB $90 \times 10^3-30 \times 10^2$ kob/cm², Koliform-*E. coli* >1100 EMS/cm²) firmanın kullandığı deterjanla yıkanmadan önce ve sonrasında yüksek kontaminasyon gözlenmiştir. Personel ellerine bakıldığında ise tüm personelin toplam aerob mezofilik bakteri bakımından ellerinin yüksek kontaminasyon içerdiği gözlenmiş ve rastgele seçilen bir personelin elinde koliform ve *E.coli* (>1100 EMS/cm²) gözlenmiştir. Çalışmadan alınan tüm örneklerde *Salmonella* spp., *Listeria* spp. ve *S. aureus* izole edilememiştir. Deterjanın antimikrobiyel etkinliğine bakıldığında bakterilerin deterjandan farklı şekilde etkilendiği ve en çok inhibisyon zon oluşturanın *Salmonella* spp. oluşturduğu ve *Listeria welshimeri*'nin ise hiç etkilenmediği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; çalışmada incelenen firmanın halk sağlığını tehdit eden gıda kökenli mikroorganizmalara karşı uygun hijyen çalışmalarını yeteri kadar yapmadığı ve firmanın kullandığı deterjanın firmadan izole edilen her bakteriye aynı antimikrobiyel etki etmediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hijyen, Catering, Zon, Dezenfektan, Antimikrobiyel

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF HYGIENE CONDITIONS AND ANTIMICROBIAL EFFICACY OF DISINFECTANT USED IN A CATERING COMPANY IN ADANA

Çağrı ÇELİK

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Işıl VAR

Year: 2015, Pages: 81

Jury : Assoc. Prof. Dr. Işıl VAR

: Prof. Dr. Fatih KÖKSAL

: Asst. Prof. Dr. Asiye AKYILDIZ

This study aims to control catering service companies' proper hygiene in terms of food-borne microorganisms and to examine the effectiveness of the detergent used in the company on isolated pathogens. For this purpose, samples were taken from the air samples of the various locations of the company, different surfaces and the staff of the company.

In the results, all of the air samples of the locations were low contaminated. However, the toilet air sample had a higher contamination compared to the other samples. The samples from the surface of the vegetable chopping board were TAMB $12-10 \times 10^5$ kob/cm², Koliform-*E. coli* >1100 MPN/cm². The meat chopping board samples were TAMB $15 \times 10^4-75 \times 10^2$ cfu /cm², Koliform-*E. coli* >1100 MPN /cm². The floor of the kitchen was TAMB $90 \times 10^3-30 \times 10^2$ cfu/cm², Koliform-*E. coli* >1100 MPN /cm². The company uses a detergent before washing, and a high level of contamination was observed. When all of the staff's hands were examined, aerobic mesophilic bacteria was observed in a high level of contamination in all of the staff, and coliform and *E. coli* (> 1100 MPN / cm²) were observed in the randomly selected staff's hands. In all of the samples collected from the study, *Salmonella* spp., *Listeria* spp. and *Staphylococcus aureus* had not been isolated. When examining the antimicrobial activity of the detergent, it was observed that the bacteria were affected differently by the detergent, with most forming consistent inhibition zones. While *Salmonella* spp. created the most inhibition zone than other pathogens and *Listeria welshimer* wasn't affected at all.

In conclusion, it was determined that the company surveyed in the study does not do appropriate hygiene activities, and the food-borne microorganisms threatens the public health. The antimicrobial detergent used by the company does not affect all of the bacteria obtained from the company in the same way.

Key Words: Hygiene, Catering, Zone, Disinfectant, Antimicrobial

TEŞEKKÜR

Bugünlere gelmemde bana en büyük desteği sunan, hedeflerime ulaşmamda her zaman teşvikte bulunan ve motivasyonumu her daim sağlayan başta değerli babama, anneme ve kardeşime,

2009 yılından bu yana her konuda bana yardımcı olan, danışmanlığımı yürüten, tezimin kurgulanmasını sağlayan, disiplinli çalışmanın gerekliliğini her zaman vurgulayan, akademik yönünün yanı sıra yegâne deneyimleriyle pek çok konuda bana tavsiyeler vererek bir nevi rehberlik eden ve çok daha önceden tanımış olmayı dilediğim Doç. Dr. Işıl VAR'a,

Jüri üyesi olarak tezimi değerlendiren ve yönlendirici fikirleriyle katkıda bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Fatih KÖKSAL'a ve Yrd. Doç. Dr. Asiye AKYILDIZ'a,

Yüksek lisans eğitimim süresince her konuda desteklerini gördüğüm sevgili arkadaşlarım Selin SAĞLAM ve Behzad HESHMATİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
SİMGELER VE KISALTMALAR	XII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Eküvyonların Hazırlanması	18
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Besiyerleri ve Kimyasallar	18
3.1.2.1. Nutrient Agar	18
3.1.2.2. Plate Count Agar	18
3.1.2.3. Tamponlanmış Peptonlu Su	19
3.1.2.4. Peptonlu Su	19
3.1.2.5. Fluorocult® Lauryl Sulfate Broth	19
3.1.2.6. Kovacs' İndol Çözeltilisi	20
3.1.2.7. Selenite Cystine Broth	20
3.1.2.8. Rappaport Vassiliadis (RVS) Broth	20
3.1.2.9. Hektoen Enteric Agar	20
3.1.2.10. Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD)	21
3.1.2.11. Lysine Iron Agar	21
3.1.2.12. Triple Sugar Iron	22
3.1.2.13. Baird-Parker Agar	22
3.1.2.15. Egg-yolk Tellurite Emulsion	23
3.1.2.16. Buffered Listeria Enrichment Broth	23
3.1.2.17. PALCAM Agar	24

3.1.2.18. Tryptic Soy Broth (TSB).....	24
3.1.2.19. Nutrient Broth	24
3.1.2.20. Brain Heart Broth.....	25
3.1.3. Firmadan Temin Edilen Deterjan.....	25
3.2. Metot	25
3.2.1. Örnek alma yöntemleri.....	25
3.2.1.1. Ortam Havasından Örnek Alma.....	25
3.2.1.2. Yüzeylerden Örnek Alma	26
3.2.1.3. Çalışanların Elllerinden Örnek Alma.....	27
3.2.1.3.(1). Çalışanların Elllerinden Eküvyon Yöntemi ile Örnek Alma.....	27
3.2.1.3.(2). Çalışanların Elllerinden Petri Yöntemi ile Örnek Alma.....	27
3.2.2. Yüzey Örneklerinde Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Aranması.....	27
3.2.3. Yüzey Örneklerinde <i>E. coli</i> ve Koliform Sayımı.....	28
3.2.4. Yüzey Örneklerinde <i>Salmonella</i> Varlığının Belirlenmesi	28
3.2.5. Yüzey Örneklerinde <i>Staphylococcus aureus</i> Aranması.....	29
3.2.6. Yüzey Örneklerinde <i>Listeria</i> spp. Aranması.....	30
3.2.7. Firmanın Kullandığı Deterjanın Antimikrobiyal Etkinliğinin Belirlenmesi	30
3.2.7.1. Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin Saptanması	31
3.2.7.2. Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bazı patojenler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin Saptanması.....	31
3.2.7.3. Deterjanın Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin İstatistiksel Değerlendirilmesi.....	32
3.3.Firmada Yapılan Bazı Yemeklerin Mikrobiyel Açısından Değerlendirilmesi	32
4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE BULGULAR	33
4.1. Ortam Havasının Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Yönünden Değerlendirilmesi.....	33
4.2. Yüzeylerden Alınan Örneklerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi	35

4.2.1. Yüzey Örneklerinde Toplam Aerob Mezofilik Bakteri	
Değerlendirilmesi.....	38
4.2.2. Yüzey Örneklerinde <i>E. coli</i> ve Koliform Sayımı Sonuçlarının	
Değerlendirilmesi.....	40
4.2.3. Yüzey Örneklerinde <i>Salmonella</i> Varlığının Değerlendirilmesi.....	42
4.2.4. Yüzey Örneklerinde <i>Staphylococcus aureus</i> Varlığının	
Değerlendirilmesi.....	44
4.2.5. Yüzey Örneklerinde <i>Listeria</i> spp. Varlığının Değerlendirilmesi.....	46
4.3. Çalışan Personelin Ellerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi.....	46
4.3.1. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin Mikrobiyel	
Florasının Değerlendirilmesi.....	46
4.3.1.1. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin Toplam	
Aerob Mezofilik Bakteri Açısından Değerlendirilmesi.....	47
4.3.1.2. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin <i>E. coli</i> ve	
Koliform Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	48
4.3.1.3. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin <i>Salmonella</i>	
Varlığı Açısından Değerlendirilmesi.....	49
4.3.1.4. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin	
<i>Staphylococcus aureus</i> Açısından Değerlendirilmesi.....	50
4.3.1.5. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin <i>Listeria</i>	
spp. Açısından Değerlendirilmesi.....	50
4.3.2. Petri Yöntemi ile Ellerden Alınan Örnekleri Mikroorganizma	
Yükünün Belirlenmesi.....	51
4.4. Deterjanın Antimikrobiyal Etkinliğinin Belirlenmesi.....	52
4.4.1. Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Etkinliği.....	53
4.4.2. Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bakteriler Üzerine	
Antimikrobiyel Etkinliği.....	56
4.4.3. Deterjanın Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin	
İstatistiksel Değerlendirilmesi.....	59
4.5. Firmada Yapılan Bazı Yemeklerin Mikrobiyel Açısından Değerlendirilmesi....	61
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65

KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	81

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Ortam Havaasının Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Yüğü Değerlendirilmesi.....	26
Çizelge 4.1. İşletmenin Çeşitli Bölümlerinin Ortam Havaasının Mikroorganizma Yüğüünün Değerlendirilmesi.....	34
Çizelge 4.2. Yüzeylelerden Alınan Örneklelerin Mikrobiyolojik Açıdan Değerlendirilmesi.....	37
Çizelge 4.3. Bulaşıklaşın Yıkandığı Musluk Yüzeyleinden Alınan Örneklelerin Değerlendirilmesi	38
Çizelge 4.4. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklelerin Çeşitli Mikroorganizmalar Bakımından Değerlendirilmesi.	47
Çizelge 4.5. Eldivenle Çalışan Personelin Ellerinin Genel Mikroorganizma Yüğüünün Değerlendirilmesi.....	51
Çizelge 4.6. Eldivensiz Çalışan Personelin Ellerinin Mikrobiyel Yüğüünün Değerlendirilmesi.....	51
Çizelge 4.7. Farklı Konsantrasyonlardaki Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin Değerlendirilmesi	53
Çizelge 4.8. Farklı Konsantrasyonlardaki Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin Değerlendirilmesi.....	56
Çizelge 4.9. Deterjanın Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin İstatiksel Değerlendirilmesi.....	60
Çizelge 4.10. Yemeklerden Alınan Örneklelerin Mikrobiyolojik Açıdan Değerlendirilmesi.....	61
Çizelge 4.11. Peynirli Makarna Yapımında Kullanılan Malzemelerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi.....	62

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1. Mikroorganizmaların Gıdalara Bulaşma Yolları	2
Şekil 4.1. Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliği	54
Şekil 4.2. Firmanın Kullandığı Deterjanın Farklı Konsantrasyonlarında <i>E. coli</i> Üzerine Antimikrobiyel Etkisi.....	55
Şekil 4.3. Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliği	57

SİMGELER VE KISALTMALAR

TAMB	: Toplam Aerob Mezofilik Bakteri
EMS	: En Muhtemel Sayı
TSB	: Tryptic Soy Broth
HEA	: Hektoen Enteric Agar
XLD	: Xylose Lysine Deoxycholate Agar
LIA	: Lysine Iron Agar
TSI	: Triple Sugar Iron Agar
EYTE	: Egg Yolk Tellurite Emulsion
BPA	: Baird Parker Agar
FDA	: Food and Drug Administration (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi)
BLEB	: Buffered <i>Listeria</i> Enrichment Broth
PALCAM:	: Polimiksin-Akriflavin-Lityumklorid-Seftazidim-Eskülin-Mannitol Agar
TSA-YE	: Tryptone Soya Agar- Yeast Extract
Kob	: Koloni oluşturma birimi

1. GİRİŞ

Endüstrileşme ile beraber ev dışı beslenmeye karşı zorunluluk son yıllarda artış göstermektedir. Artan taleple birlikte, toplu yiyecek hizmeti veren “catering” işletmelerinin gerek sayısı gerekse verdikleri hizmet alanı genişlemektedir (Bilgin ve Erkan, 2008). Yapılan araştırmalara göre Türkiye’de 2 bin 500’e yakın catering firmasının bulunduğu ve bu firmaların 350 bin kişiye doğrudan istihdam sağladığı tespit edilmiştir (Sucu ve ark., 2013). Günümüzde günlük ortalama 7 milyon kişi dışarıda toplu yemek sistemini kullanmaktadır (Öndoğan, 2010).

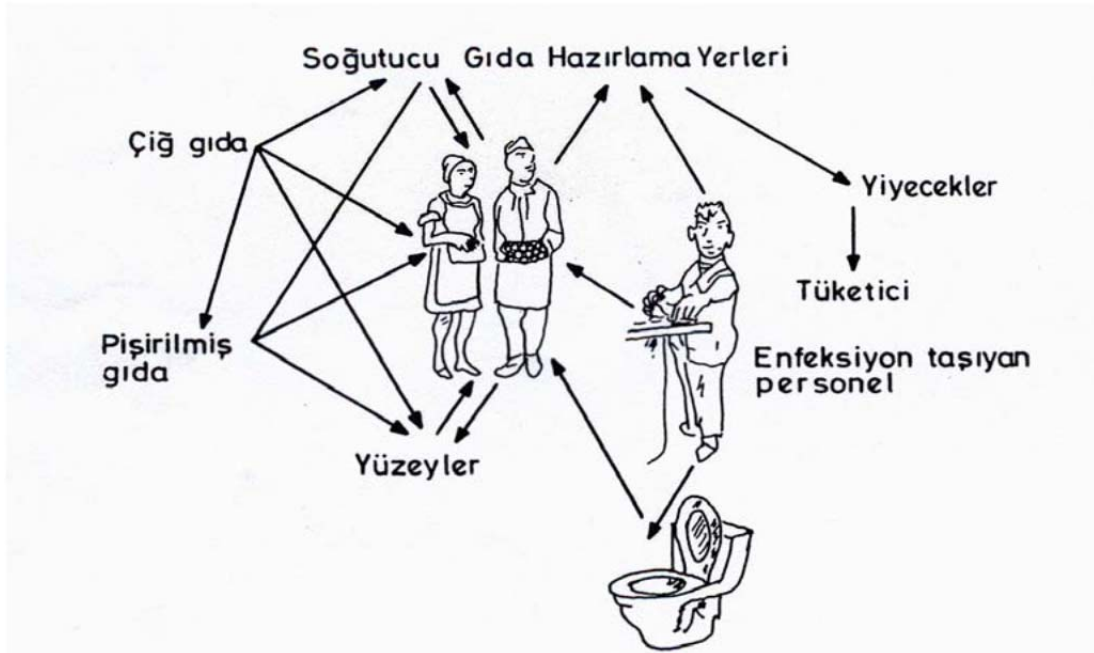
“Catering”, köken itibari ile yabancı bir sözcüktür. “Catering” yiyecek içecek hazırlama ve sunumu anlamına gelmektedir. Türk Dil Kurumu Yabancı Kelimeler Kurulu’nun “catering” sözcüğüne önerdiği Türkçe karşılık ise “yemek hizmeti”dir. “Catering” işletmeleri, evlilik törenleri, yıl dönümleri, doğum günleri, mezuniyet partileri gibi sosyal amaçlı; toplantı ve kongreler, açılış törenleri ve kokteyller gibi iş amaçlı gerçekleştirilen organizasyonlar; ayrıca, endüstriyel tesisler, okul, hastane ve ulaşım birimlerinde talebe bağlı olarak toplu yemek hizmeti sunan ve ziyafet organizasyonlarını düzenleyen işletmelerdir (Altun Karadeniz ve Çetin, 2007).

Dünyada catering sistemi milattan önce 4 bin yıllarına Çin’e kadar uzanmaktadır. Çin’in yanı sıra Antik Roma, Yunanistan ve Mısır’da da askerler için ve ticaret yollarında catering sisteminin kullanıldığı görülmektedir. Ortaçağ’a gelindiğinde catering sadece askerler ve ticaretle uğraşanlar için değil ayrıca maddi yönden varlıklı insanlar için eğlence sektöründe de kullanılmaya başlanmıştır. 14. ve 15. Yüzyıllarda Almanya’nın belirli kurallar koyarak oluşturduğu catering sistemi tüm Avrupa’da popülerleşmeye başlamıştır (Burgess, 2013).

Ülkemizde ise ilk kez Osmanlı saray mutfaklarından yeniçeri ocağına devşirilen hazır yemek sektörü son 20 yılda önce fabrika ve işyerlerine, sonra yemek sanayiine geçiş yapmıştır. 1960’larda büyük şehirlerdeki fabrikaların yemekhane kurması, 1970-80’lerde tabldot firmalarının açılması ve 1990’larda yabancı sermaye yatırımlarıyla büyüyen hazır yemek sektörü, ülke ekonomisi ve turizmi açısından büyük bir öneme sahip olmuştur (Öndoğan, 2010).

Çok sayıda insanın beslenme gereksiniminin karşılandığı toplu beslenme sistemleri, tüketicinin sağlığının korunması açısından hijyenik olmak zorundadır (Dündar ve ark., 2000). Gıda hijyeni gıdaların sağlık açısından kusursuz olarak elde edilmesini ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyecek faktörlerin ortadan kaldırılmasını ya da en aza indirilmesini amaçlamaktadır (Elverir ve Gönülalan, 2010).

Gıdaların üretiminden tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen işlemler zincirinde, çeşitli kaynaklardan bulaşan mikroorganizmalar uygun koşullarda hızla çoğalarak duyuşsal kalitenin bozulmasına, ekonomik kayıplara ve gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Gıdaların işlenmesinde kullanılan kesme tahtaları, dilimleyici, karıştırıcı ve öğütücüler, işletme suyu, ortam havası, uygun olmayan koşullarda bekletilen çöpler, haşereler, kemiriciler ve hayvanlar bulaşma kaynaklarıdır (Bilici, 2008). Mikroorganizmaların gıdalara bulaşma yolları Şekil 1.1.'de gösterilmiştir (Batmaca, 2007).



Şekil 1.1. Mikroorganizmaların Gıdalara Bulaşma Yolları

Bu bulaşların en tehlikeli olanları patojen mikroorganizmalar olup bu mikroorganizmalar, besinlere bulaştıktan sonra uygun koşul ve sürelerde üreyerek hastalık yapmaktadırlar (Bilici, 2008). En sık karşılaşılan gıda zehirlenmesine neden

olan bu bakteriler arasında *Salmonella*, *E.coli*, *L.monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus* sayılabilir (Anonymous, 2011-a).

Mikroorganizmaların kontaminasyonu ve yayılması ile bunların olumsuz etkilerinin önlenmesinde temizlik ve dezenfeksiyonun büyük bir rolü bulunmaktadır (Şener ve Temiz, 2004). Temizlik, bir yüzey üzerinde mekanik ya da kimyasal etki gösteren ve estetik yönden görünümü bozan her türlü kirin ortadan uzaklaştırılmasıdır (Bilici, 2008). Dezenfeksiyon ise; temizlik aşamasından sonra ortamdaki ürüne kontaminasyon kaynağı olabilecek mikroorganizmaların tümünün öldürülmesi ya da zararlı etkeni yapmayacak en düşük düzeye indirilmesidir. Bu işlemde kullanılan maddelere dezenfektan denilmektedir (Anonymous, 2011-b).

Gıda endüstrisinde çeşitli deterjan ve dezenfektanlar kullanılmaktadır. Dezenfektanlar arasında kuaterner amanyom bileşikler, iyotlu ve klorlu bileşikler (halojenler), fenol ve türevleri, amfoterik bileşikler (biquanidinler) bulunmaktadır (Karagözlü ve Karagözlü, 2004). Bu deterjan ve dezenfektanların özellikleri şu şekildedir:

-Kuaterner Amanyom Bileşikler: Geniş öldürme spektrumuna sahip, özellikle gram pozitif bakterilere etkin bir dezenfektandır (Nazlı ve İzgi, 1997). Bu dezenfektanların etki mekanizması henüz anlaşılmamıştır. Ancak mikroorganizmaların enzim inhibisyonu ve hücre elemanlarının dışarıya sızması ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Keskin ve Kök, 2007). Gıda ile temas eden yüzeylerde doğrudan kullanılmamakta fakat yerler, duvarlar, soğuk depolarda yıkama için çok etkili olduğu bildirilmektedir (Anonymous, 2011-b).

-İyotlu ve klorlu bileşikler (Halojenler): İyot, güçlü ve hızlı etki eden bir antiseptiktir. Mikroorganizmalarda protein denatürasyonuna yol açarlar ve enzimatik sistemlere zarar vermek yoluyla etkili olurlar (Eryılmaz ve Akın, 2008). İyotlu bileşikler de gıda endüstrisinde yüzey ve ekipman dezenfeksiyonu için yaygın olarak kullanılmaktadır (Anonymous, 2014-a). Korozyon etkileri çok azdır. Ayrıca deriyi tahriş etmedikleri için el dezenfeksiyonunda kullanılmaktadırlar (Şener ve Temiz, 2004). Organik madde varlığında inaktive olmazlar. İyot, organik bir taşıyıcı ile kompleks oluşturarak iyodofor adı verilen bileşikleri oluşturur (Eryılmaz ve Akın, 2008). İyodoforlar antimikrobiyal etkisi asit ortamda yükselen geniş spektrumlu

maddelerdir (Nazlı ve İzgi, 1997). İyodoforlar, 1950'li yıllarda iyotun antimikrobiyal etkisini koruması fakat dezavantajlarının elimine edilmesi amacıyla geliştirilmiştir (Eryılmaz ve Akın, 2008).

Klor, içme ve atık suların, gıda işleme ekipmanlarının ve yüzeylerinin dezenfeksiyonunda yaygın olarak kullanılmakta ve klordan çiğ meyve ve sebze endüstrisinde yıkama ve sprey uygulamalarında dezenfektan olarak da yararlanılmaktadır (Bağcı ve ark., 2008). Klor gazı, sodyum hipoklorit, kalsiyum hipoklorit gibi formlarda uygulanabilmektedir (Eryılmaz ve Akın, 2008). Etken madde geniş öldürme spektrumuna sahip serbest klordur (Nazlı ve İzgi, 1997). Klorlu bileşikler, geniş öldürme spekturumuna sahip, ucuz ve hafif kokuludurlar. Bununla birlikte korozif olup, dikkatsizce kullanıldığında ise çok tehlikelidirler. Organik maddelerce kolay bozulurlar (Keskin ve Kök, 2007).

-Fenol ve türevleri: Fenolikler proteinleri denatüre ederek ve membrana bağımlı enzimleri inaktive etmek suretiyle, hücre duvarı geçirgenliğini değiştirerek etki gösteren geniş spektrumlu dezenfektanlardır (Eryılmaz ve Akın, 2008).

- Amfoterik birleşikler (Biquanidinler): Dezenfektan özelliklere sahiptirler. Geniş öldürme spektrumlarına sahiptir ve en etkili oldukları pH 7.5'tur (Anonymous, 2011-b). Amfoterik dezenfektanlar, organik maddeler ve suyun sertliğinden önemli derecede etkilenmezler (Şener ve Temiz, 2004). Korozif ve toksik değildirler. Köpük oluşturmaları ve pahalı olmaları gıda endüstrisinde kullanılmalarını sınırlamaktadır (Şener ve Temiz, 2004).

-Deterjan: petrol türevlerinden elde edilen, temizleme, arıtma özelliği bulunan, toz, sıvı veya krem durumunda olabilen kimyasal maddedir. Deterjanlar kullanıldıkları yüzeyleri etkin bir şekilde temizlemeleri için yüzey aktif maddeler içerirler (Öz, 2014). Yüzey aktif maddeler ise suda veya sulu bir çözeltide çözüldüğünde yüzey gerilimini etkileyen (çoğunlukla azaltan) kimyasal bileşiklerdir. Deterjanlarda genellikle anyonik ve noniyonik yüzey aktif maddeleri kullanılmaktadır.

Anyonik yüzey aktif maddeleri suda çözüldüklerinde hidrofilik grup negatif yük taşır. Karboksilatlar, sulfonatlar, sulfatlar ve fosfatlar örnek olarak verilebilir.

Köpürme ve temizleme yetenekleri yüksek olduğu için çoğunlukla çamaşır ve bulaşık makinesi deterjanlarında ve şampuanlarda kullanılırlar (Batıgöç, 2010).

Anyoniklere oranla daha pahalı olan non-iyonik deterjanlar güçlü kir çıkarma özelliğine sahiptir. Pozitif veya negatif yüke sahip değildirler molekülün tamamı temizlikte etkinlik gösterir. Non-iyonikler su sertliğinden ve düşük sıcaklıktan etkilenmediği, pH'sı nötr olup ve yağları iyi emülsifiye ettikleri belirtilmektedir. Yüklü olmadığı için diğer anyonik veya katyonik deterjanlarla karıştırılarak kullanılabilir (Çalışkan, 2006).

Mutfak, araç-gereç ve çalışma yüzeyleri yeterli derecede temiz olmadığında, besinler patojenlerle tekrar kontamine olabilmektedir. Temizlik işlemleri açısından mutfaktaki araç-gereç ve çalışma yüzeylerini iki gruba ayırabiliriz. Yiyeceklerle direk teması olan araç-gereç ve yüzeylere yüksek riskli gruplar, yiyeceklerle direk temas etmeyen duvar, raf vb. yüzeylere ise düşük riskli gruplar denilebilir. Riski minimuma indirmek için yüksek riskli gruptaki araç-gereç ve çalışma yüzeylerinin temizliğinde sıcak su, deterjan ve dezenfektanların kullanılması gerekirken, düşük riskli gruptaki araç-gereç ve yüzey temizliğinde ise sıcak su ve deterjan kullanılması yeterli olabilmektedir (Göbel, 2008). Ama bazı işletmelerde gıda ile temas eden yüksek riskli araç-gereç ve yüksek riskli yüzey temizliğinde genellikle düşük riskli gruptaki araç-gereç ve yüzey temizliğinde kullanılan sıvı deterjanların kullanıldığı saptanmıştır (Çalışkan, 2006). Bu tip durumları engellemek için gıdaların üretiminden tüketim aşamasına geçinceye kadar tüm aşamalar takip edilmeli, güvenilir olduğundan emin olunmalıdır (Özer, 2010).

Dezenfektan aktivitesinde sonucu etkileyen sadece yüzeylerde yanlış dezenfektanın kullanılması değil ayrıca bunun dışında pek çok faktör de vardır. Bunlardan biri yüzeyin yapısal özelliğidir (Kaçmaz ve ark., 2005). Kaçmaz ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada kullanılan dezenfektanların en etkin olduğu yüzeylerin cam, PVC, laminat ve boyalı metal olduğunu tespit etmişlerdir. Tahta yüzeyde ise dezenfektanların bazı mikroorganizmalara karşı etkin olabilmesi için daha uzun temas süresi gerektiği, bazılarında karşı ise etkin olmadığı saptanmıştır.

Dezenfektan aktivitesinde sonucu etkileyen faktörlerden bir diğeri ise kullanılan dezenfektan konsantrasyonudur. Birçok kimyasal madde yüksek

yoğunlukta öldürücü iken, daha düşük konsantrasyonlarda çoğalmayı engelleyicidir. Yoğunluğun artmasıyla dezenfektanın etkisinin artışı aynı oranda değildir. Belli bir yoğunluktan sonra etki değişmez. Ancak dezenfektanların etkisinin en yüksek olduğu belli bir konsantrasyon oranı mevcuttur (Saraç, 2009). İyi ve etkili bir araç-gereç temizliği için; doğru ajanın, doğru yerde, doğru konsantrasyonda kullanılması gerekmektedir (Çalışkan, 2006).

Ayrıca mikroorganizmaların yapısal farklılıkları, miktarları ve buldukları üreme periyodu, dezenfektan aktivitesinde sonucu farklı boyutlarda etkileyebilmektedir (Eryılmaz ve Akın, 2008). Dezenfeksiyon işleminin beklenen oranda bakteri elemine etmede başarısız olmasında mikroorganizmalara karşı kullanılan dezenfektanların hatalı kullanımı yani dezenfektanların uygun olmayan sıcaklık, konsantrasyon ve temas süresinde kullanılmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Langsrud ve ark., 2003).

Hatalı dezenfeksiyonun ve birçok gıda zehirlenmesinin ana nedeni, personelin dikkatsizliği ve bu konuda bilgi yetersizliğidir (Demirel, 2009). Hijyen uygulamaları konusundaki eğitimler; gıda bulaşmalarının önlenmesi için personelin gıda işletmelerindeki rolünün önemini anlamaları ve sorumluluklarının farkına varmaları açısından son derece önemlidir (Akbulut, 2010). Çünkü insan birçok zararlı bakterinin kaynağıdır. İnsanın boğaz, burun, el, deri, bağırsak ve dışkı bakterilerle yüklüdür (Bilici ve ark. 2006). Bu kaynağın bulaşma aracı olan en önemli organı elleridir. El temizliği kişisel hijyenin en önemli adımlarından birisi olup, bulaşmış ellerle gıdaların ve servis malzemesinin kirletilmesi, gıda zehirlenmelerinin en önemli nedenini oluşturmaktadır (Demirel, 2009).

Bu çalışma; yemek hizmeti veren bir firmanın halk sağlığını tehdit eden gıda kökenli mikroorganizmalara karşı uygun hijyen çalışmaları yapıp yapmadığının kontrolü ve işletmede kullandıkları dezenfektanların işletmeden izole edilecek olan bazı patojenler üzerine etkinliğinin incelenmesi amacıyla kurgulanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akşit ve ark. (1993) dezenfektan solüsyonlarla çapraz infeksiyonun önlenmesini araştırdıkları çalışmada; kolay bulunmaları ve kullanımların pratik olması sebebiyle gigasept, steranos, cidex dezenfektanlarını kullanmışlardır. Standart bakteri suşları olarak *S. aureus* ve *E.coli* patojenlerine gigasept %5'lik konsantrasyonda 30 dakika, steranos %10'luk konsantrasyon 5 dakika ve cidex %2'lik konsantrasyon 10 dakika uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda tüm dezenfektanların *S. aureus* ve *E.coli* patojenlerinin triptik soy agar besiyerinde üremelerini engellediği gözlenmiştir.

Gillespie ve ark. (2000) Büyük Britanya'daki 2579 catering firmasından alınan 3494 soğuk, tüketime hazır et dilim örneğinin %74'ünün kabul edilebilir nitelikte, %26'sının tatmin edici nitelikte, %1'den azının ise kabul edilemez nitelikte olduğunu saptanmışlardır. Kabul edilemez nitelikteki örneklerin *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria spp.* ve/veya *Clostridium perfringens* gibi bakterilerin yüksek oranından kaynaklandığını belirtilmişlerdir.

Karaoğlanlar (2003) yaptığı çeşitli dezenfektan maddelerin bazı mikroorganizma türleri üzerine etkilerinin araştırılması çalışmasında 6 farklı dezenfektanın değişik mikroorganizmalar üzerine bakterisit etkilerini araştırmıştır. Test edilen mikroorganizmalara karşı yüksek konsantrasyonlardaki dezenfektanların bakterisit etkileri 1 ile 2.5 dakikada görüldüğü saptanmıştır. Dezenfektanlardan Sterillium'un çalışmada kullanılan tüm mikroorganizmalara karşı 1 dakikada bakterisit etki gösterdiği bulunmuştur. İzopropil alkol (%70'lik) orijinal konsantrasyonda Spitacid, %2'lik konsantrasyonlarda Microbac-Forte ve Ever-Brite, %3'lük konsantrasyonda Sanı-Chem'in kullanılan tüm mikroorganizmalara karşı 2.5 dakikada bakterisit etkileri gözlenmiştir.

Fidan ve Ağaoğlu (2004) Ağrı bölgesinde bulunan lokantaların alet-ekipman, çevre ve personel hijyeni yönünden durumunu araştırmışlardır. Bu amaçla il merkezinde bulunan 20 lokanta pilot nokta seçilerek, bu iş yerlerinde kullanılan alet-ekipman ile personelin (aşçı, garson) elleri, kullanma suyu, doğrama tahtası, tencere, işlem tezgahı, ortam havası, yemekler gibi yerlerden alınan toplam 360 örnek

materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda doğrama tahtasının toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 6.1×10^4 kob/cm², fekal koliform bakteri sayısı 1.8×10^3 EMS/25cm² ve *E. coli* sayısı 2.1×10^2 EMS/25cm²; tencerenin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 1.6×10^2 kob/cm², fekal koliform bakteri sayısı 10 EMS/25cm² ve *E. coli* sayısı 5 EMS/25cm²; aşçı elinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 1.5×10^5 kob/cm², fekal koliform bakteri sayısı 2.7×10^3 EMS/100mL ve *E. coli* sayısı 3.6×10^2 EMS/100mL; garson elinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 2.2×10^4 kob/cm², fekal koliform bakteri sayısı 6.7×10^2 EMS/100mL ve *E. coli* sayısı 1.1×10^2 EMS/100mL; et yemeğinden (İzmir Köfte) alınan örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 3.4×10^1 kob/g, fekal koliform bakteri sayısı $<0,30$ EMS/g ve *E. coli* sayısı $<0,30$ EMS/g; kullanma suyunun toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 8.2×10^1 kob/ml, fekal koliform bakteri sayısı 0.2×10^1 ve *E. coli* sayısı <0.30 EMS/100mL; ortam havasının toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 3.8×10^1 kob/plak şeklinde bulunmuştur. Kullanma suyunun kontrol edilen lokantalarda belediye sebeye suyu kullanılmasına rağmen, örneklerde hijyenik kalitenin düşük bulunması, yetersiz dezenfeksiyon ya da olası bir kontaminasyon şüphesini uyandırırken örneklerde *E.coli*'nin bulunmaması sevindirici olarak değerlendirilmiştir. Ortam havası örneklerinin ise düşük kontaminasyon seviyesinde olduğu gözlenmiştir. Yemek örneğinde fekal koliform, *E.coli* ve toplam aerobik mezofilik bakteri bulunmasının nedeni olarak muhtemelen pişirmede uygulanan ısı-zaman ayarının yetersiz olması, yeniden ısıtma ve soğutma işlemindeki hatalar, hammadde, alet-ekipman ve personel hijyeninin yetersiz olmasından kaynaklanmış olabileceğini belirtmişlerdir.

Legnani ve ark. (2004) 2002-2003 yılları arasında İtalya'da yer alan Ferrara ilinde bulunan 27 catering firmasında catering firmalarının hijyen kontrolü, gıda ve ekipmanların mikrobiyolojik kontrolü üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma sonucunda, yüzeyden ve gıda ekipmanlarından alınan örneklerin %10'nun, tüketime hazır gıdalardan alınan örneklerin %5.4'ünün, çiğ et ve et ürünlerinden alınan örneklerin %10.8'inin kabul edilemeyen kirlilikte olduğunu saptamışlardır.

Kokkinakis ve ark (2007) 6 farklı catering firmasından aldıkları 240 domates örneğinin florasını araştırıp, 24 su örneğinin ve 60 personel el örneğinin

mikrobiyolojik analizini yapmışlardır. Çalışma 240 domates örneğinin 60'ı muhafaza edilen depolardan, 60'ı sanitasyon uygulamalarından sonra, 60'ı buzdolabında muhafaza edilen, 60 'ı da salatada kullanılmış domatesler olarak oluşturmuşlardır. Depodan alınan örneklerin %45'inin mikrobiyolojik yükü 20 kob/g sınırının altındayken, %32'sinin 20-100 kob/g, %23'nünde 100 kob/g'ın üstünde olduğu saptanmıştır. Diğer domates örneklerinin temizlendikten sonra 20 kob/g'ın altında olduğu sadece basit temizleme yöntemi ile temizlenen örneklerde bu yükün 20 kob/g'dan fazla olduğu tespit edilmiştir. Toplam koliform bakımından depodan alınan bütün örneklerde toplam koliform seviyesinin yüksek olduğu (3.67–3.88 log₁₀ kob/g), sanitasyondan sonra ise 6 farklı catering firmasının 3'ünden alınan örneklerde hala bu yüksek seviyenin korunduğu tespit edilmiştir. Su ve personel el örneklerinde yapılan çalışmada basit temizlik yapan işletmede yüksek kontaminasyon olduğu belirlenmiştir.

Çalışkan (2006) Mersin ve Adana illerinde toplu yemek üretimi yapan 8 işletmede mutfak planlaması ve mutfaklarda kullanılan araç-gereçlerin standartlara göre uygunluk durumunu incelemiştir. Araştırma sonucuna göre, işletmelerin hepsinin mutfak alanının yetersiz olduğu belirlemiştir. Aynı çalışmada araç-gereçlerin temizliğinde dezenfektan kullanımı yönünden genel olarak değerlendirilmesinde 8 işletmede kullanılan toplam araç-gereçlerin %14'ünde dezenfektan kullanıldığı belirtilmiştir. Araç-gereç temizliğinde genellikle çok amaçlı sıvı deterjanların kullanıldığı saptanmıştır. Çalışma sonucunda mutfak araç-gereçlerinin temizliğinin ihmal edildiği, araç-gereçlerin temizliğinde özel ürünlerin yaygın kullanılmaması, dikkatsiz ve yanlış kullanılmasına bağlı mikroorganizmaların barınıp çoğalabileceği kırıkların, çatlakların, çiziklerin yaygın bir şekilde bulunması nedeniyle bu konuda daha fazla çalışmalara özellikle de mikrobiyolojik laboratuvar çalışmalarına ihtiyaç olduğu gözlenmiştir.

Batmaca (2007) Şırnak garnizon merkezinde bulunan mutfak ve yemekhanede kritik kontrol noktalarının belirlenmesi çalışmasında ortam havası, içme suları, görevli personel ve gıda ile temasta bulunan yüzeylerden örnekler almıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda et kütüğünde ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri 5.0×10^3 kob / cm²; koliform bakteri 5.0×10^1 kob / cm² düzeyinde;

gıda maddelerinin hazırlandığı tezgah yüzeylerinden alınan örneklerde de toplam aerobik mezofilik bakteri ve koliform bakterileri $<1.0 \times 10^2$ kob/cm² düzeyinde; sebze doğrama tahtalarında ortalama olarak toplam aerobik mezofilik bakteri 5.0×10^1 kob/cm² ve koliform bakteri $<1.0 \times 10^2$ kob/cm² düzeyinde olduğu; personelin kullandığı tuvaletlerin iç tarafa bakan kapı kollarında toplam aerobik mezofilik bakteri 6.0×10^2 kob/cm², koliform bakteri $<1.0 \times 10^2$ kob/cm² düzeyinde belirlenmiştir. Mutfak ortam havasında ise toplam aerobik mezofilik bakterinin $<1.0 \times 10^2$ kob/plak düzeyinde olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda et kütüğüne ve sebze doğrama tahtasına uygulanan temizlik işleminin yetersiz olduğu bildirilmiştir.

Çolak ve ark. (2007) İstanbul'da çeşitli lokantalarda tüketime sunulan 60 adet çorba (12 adet domates, 16 adet mercimek, 10 adet kremalı mantar, 12 adet tavuk, 10 adet işkembe çorbası) ve 92 adet hazır yemek (25 adet etli yemek, 15 adet etsiz sebze yemeği, 20 adet pilav, 15 adet makarna, 17 adet patates püresi) olmak üzere toplam 152 adet örnek, koliformlar, *E.coli*, koagülaz (+) *S.aureus*, sülfid indirgeyen anaeroblar ve *Salmonella* spp. yönünden analiz edilmiştir. Pilav, makarna ve patates püresi örneklerinde aynı zamanda *B.cereus* da aranmıştır. Analiz sonuçlarına göre, toplam 60 adet çorba ve 92 adet yemek örneğinde sırasıyla 14'ünde (%23.3) ve 28'inde (%30.4) koliformlar (10^2 - 10^5 kob/g), 3'ünde (%5) ve 11'inde (%12) *E.coli* (10^1 - 10^3 kob/g), 3'ünde (%5) ve 16'sında (%17,4) koagülaz (+) *S.aureus* (10^2 - 10^5 kob/g), 1'inde (%1,7) ve 2'sinde (%2.1) sülfid indirgeyen anaeroblar (10^1 - 10^2 kob/g) tespit edilmiştir. Ayrıca, *B.cereus* analizi yapılan toplam 52 adet örneğin 5'inde (%9.6) *B.cereus* (10^2 - 10^5 kob/g) saptanmıştır. Örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp. varlığına rastlanmamıştır.

İrikli ve Tatman-Otkun (2007) yaptıkları çalışmada bazı dezenfektanların in vitro koşullarda belirli bakterilere karşı antimikrobiyel etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada dezenfektan olarak kullanılan etil alkolün %50, %70, %95 ve sodyum hipokloritin 1/10, 1/100, 1/1000 konsantrasyonları 1, 2, 5, 10, 30 dakika temas süresi ile *E.coli* ve *S. aureus*'a antimikrobiyel etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda etil alkolün tüm konsantrasyonlarının *E.coli*'e etki ettiği gözlenmiş etil alkolün *S. aureus*'a ise %50 konsantrasyonunda 30 dakika ve %70 konsantrasyonunda 5

dakika temas edildikten sonra etki ettiği bulunmuştur. Sodyum hipoklorit 1/1000 konsantrasyonunda *E.coli*'ye ve *S. aureus*'a etki etmezken, 1/100 konsantrasyonunda 5 dakika temastan sonra *E.coli*'ye ve 1/100 konsantrasyonunda 30 dakika temastan sonra etki etmeye başlamıştır. Sonuç olarak yapılan çalışmada, bakterilerin duyarlılıklarının farklı olabileceğinden ve sık kullanılan dezenfektanlara karşı direnç gelişimleri fazla olabileceğinden dolayı mikroorganizmalara karşı etkili dezenfektanların saptanması gerekliliği vurgulanmıştır.

Easa (2010) yaptığı çalışmada Sudi Arabistan'nın El Qassim şehrinde faaliyet gösteren 60 restorandan alınan 60 geleneksel gıda örneklerinin mikrobiyel kalitesi incelenmiştir. Jarish yemeği (yoğurt, hayvansal yağlar, öğütülmüş buğday, yağ, tuz ve baharat), Mataziz yemeği (un, et, kabak, soğan, yağ, baharat, domates ve tuz), Qursan yemeği (et, yağ, soğan, domates, limon ve tuz), Keshta yemeği (hurma, tereyağı ve un), Mathabib yemeği (yumurta, yağ, un, tuz ve şeker), Freek yemeği (un, yumurta, şeker, tuz ve tarçın), Hunayni yemeği (hurma, ekme, tereyağı, baharat ve su), Saliq yemeği (tavuk, pirinç, süt ve baharatlar) ve Harees yemeği (et, şeker, tereyağı, buğday, tuz ve tarçın) gibi geleneksel yemekler gıda materyali olarak kullanılmıştır. Alınan bu örneklerde Jarish yemeğinde *Escherichia coli*, Mataziz yemeğinde *Micrococcus sp*, *Staphylococcus aureus*, Qursan yemeğinde *Escherichia coli*, Keshta yemeğinde *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus sp.*, *Staphylococcus aureus*, Mathabib yemeğinde *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus sp.*, Freek yemeğinde *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus sp.*, *Staphylococcus aureus*, Hunayni yemeğinde *Micrococcus sp.*, *Staphylococcus aureus*, Saliq yemeğinde *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus sp.*, *Staphylococcus aureus*, Harees yemeğinde *Micrococcus sp.*, *Staphylococcus aureus* izole edilmiştir. Toplam aerobik mezofilik bakteri bakımından yüksek oranlarda sonuçlar veren geleneksel gıdalar Jarish yemeğinde 5.20 Log 10 kob/g, Mataziz yemeğinde 5.07 Log 10 kob/g, Qursan yemeğinde 5.20 Log 10 kob/g, Mathabib yemeğinde 5.38 Log 10 kob/g, Hunayni yemeğinde 5.15 Log 10 kob/g olarak belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda hijyen yönünden firmaların daha dikkatli olmaları tavsiye edilmiştir.

Elverir ve Gönülalan (2010) Malatya ilinde bulunan catering firmasında mutfak personelinin eli, mutfak ortamının havası, kiler, soğuk hava deposu, et kütüğü

(PVC), sebze doğrama tezgahı, sebze doğrama makinesi, mikser ve tuvalet kapı kollarından alınan örneklerde fekal koliform bulaşısı tespit edilmiştir. Ortalama fekal koliform değerleri mutfak personelinin elinde 3.3×10^2 kob/ml, mutfak ortamının havasında 2 kob/m^3 , kilerde $2.1 \times 10^3 \text{ kob/cm}^2$, soğuk hava deposunda $1 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$ 'nin altında bulunmuş, et kütüğünde $1.25 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$, sebze doğrama tezgahı $2 \times 10^2 \text{ kob/cm}^2$, sebze doğrama makinası $1.5 \times 10^4 \text{ kob/cm}^2$, mikser $1.16 \times 10^4 \text{ kob/cm}^2$, tuvalet kapı kolları $1.25 \times 10^3 \text{ kob/cm}^2$ olduğu tespit edilmiştir.

Arda ve Aydın (2011) hammadde kalitesi ile bazı hijyen parametrelerinin yufkanın mikrobiyolojik kalitesi arasındaki ilişkisi üzerine yaptıkları araştırmada yufka üretim tesislerinden alınan personel el örneklerindeki (36 örnek) koliform bakteri ve *S. aureus* sayısını sırasıyla 13 örnekte 1 kob/cm^2 , 20 örnekte 5 kob/cm^2 , 3 örnekte 45 kob/cm^2 ; 29 örnekte 1 kob/cm^2 , 7 örnekte ise 5 kob/cm^2 olarak bulmuşlardır. Ekipman yüzey örneklerinde (36 örnek) ortalama toplam mezofilik aerob bakteri ve koliform bakteri sayısı sırasıyla 21 örnekte 1 kob/cm^2 , 15 örnekte 5 kob/cm^2 ; 29 örnekte 1 kob/cm^2 , 7 örnekte 5 kob/cm^2 olarak bulunmuştur. Hava örneklerinde ortalama toplam mezofilik aerob bakteri $1.6 \times 10^2 \text{ kob/petri plak}$ olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda yufka tesislerinde çalışan personel el örneklerinde, hijyen indikatörü olan koliform bakteri sayısının yüksek bulunması; personel hijyeninin yetersiz olduğu (tuvalet hijyeni, el hijyeni vb.) gözlenmiştir. İşletmelerden alınan örneklerin mikrobiyolojik analiz sonuçları büyük ölçüde uygun olmakla birlikte, özellikle personel ile yüzey ve ekipmanlardan rutin biçimde örnekler alınarak incelenmesinin yufkanın hijyenik üretimi ve raf ömrü açısından önemli olacağını belirtmişlerdir.

Garayoa ve ark. (2011) İspanya'daki 20 catering firmasında yaptıkları çalışmada bıçakların %30'unun, kepçelerin %25'inin, kesme tahtalarının %25'inin, blender ve kesme makinaların %50'sinin uygunsuz olduğunu tespit etmişlerdir.

Marzano ve Balzaretta (2011) İtalya'nın Lombardy şehrinde faaliyet gösteren 3 catering firmasının hijyenik kalitesini belirlemek için yaptıkları çalışmada, 272 örnek tüketime hazır yiyecekten, 32 örnek musluk suyundan, 28 örnek mikrofiltrelenmiş içme suyundan, 280 örnek gıda ile temas eden yüzeylerden, 76 örnek gıda çalışanlarından almışlardır. Bu çalışmalar sonucunda, gıdalar ile temas

eden yüzeylerden alınan örneklerin %17.1'inde, gıda çalışanlarının yıkanmış ellerinden alınan örneklerin %1.3'ünde kabul edilemez derecede kirli olduğu belirlenmiştir. Musluk suyundan alınan örneklerin %34.4'nün ve mikrofiltre edilmiş suyun %64.3'nün insan tüketimine uygun olmadığı tespit edilmiştir. Gıda örneklerinde ise pişmiş gıdaların %2.2'sinde *Staphylococcus aureus*, %6.7'sinde toplam koliform tespit edilmiştir. Çiğ sebzelerde %76.4 toplam koliform, %2.7'sinde *Escherichia coli* tespit edilmiştir.

Mısırlı ve Aydın (2011) gıda üretim tesisleri yüzeylerinde kullanılan çeşitli dezenfektanların bazı patojen mikroorganizmalar üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında kullanılan 4 adet ticari dezenfektan çeşidinin belirli süreler ile 3 farklı konsantrasyonda (%0.1, %0.5, %2) etkinliği incelenmiştir. Çalışmadaki dezenfektanlar DA (alkil dimetil benzil amonyum klorür, iyonik olmayan yüzey aktif madde, etanol, etilendiamin), DB (Non-ionic surfactant, alkil dimetil benzil amonyum klorür, Nitrito acetic acid), DC (Sodyum p-tolüensülfonat-kloramin, trihidrat) ve DD (Ethanol, Glutaraldehyde) olarak isimlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan patojenler *S. aureus*, *S. typhimurium* ve *E. coli* olup bu patojenler Amerika Tür Kültür Koleksiyon şirketinden temin edilmiştir. Çalışmanın sonucunda DA dezenfektan grubu *S. aureus*'a tüm konsantrasyonlarında en az 1 dakika, *S. typhimurium*'a ise %0.1 konsantrasyonunda en az 15 dakika, % 0.5 ve %2 konsantrasyonunda en az 5 dakika, *E. coli*'ye % 0.1 konsantrasyonunda en az 10 dakika, % 0.5 konsantrasyonda en az 5 dakika, %2 konsantrasyonunda en az 1 dakika dezenfektan işlemi sonucunda antimikrobiyel etkisi yarattığı gözlenmiştir. DB dezenfektan grubu *S. aureus*'a %0.1 ve % 0.5 konsantrasyonlarında en az 5 dakika, %2 konsantrasyonunda en az 1 dakika, *S. typhimurium*'a %0.1 konsantrasyonunda en az 15 dakika, % 0.5 ve %2 konsantrasyonunda en az 5 dakika, *E. coli*'ye tüm konsantrasyonlarında en az 1 dakika dezenfektan işlemi sonucunda antimikrobiyel etkisi yarattığı gözlenmiştir. DC dezenfektan grubu *S. aureus*'a %0.1 konsantrasyonunda en az 5 dakika, % 0.5 ve %2 konsantrasyonlarında en az 1 dakika, *S. typhimurium*'a %0.1 konsantrasyonunda en az 5 dakika, % 0.5 konsantrasyonunda en az 3 dakika, %2 konsantrasyonunda en az 1 dakika, *E. coli*'ye tüm konsantrasyonlarında en az 1 dakika dezenfektan işlemi sonucunda

antimikrobiyel etkisi yarattığı gözlenmiştir. DD dezenfektanı ise direk kullanılmıştır ve DD dezenfektanı çalışmada kullanılan tüm patojenlere en az 1 dakika dezenfektan işlemi sonucunda antimikrobiyel etkisi yarattığı gözlenmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan ticari dezenfektanların optimum konsantrasyonu ve uygun uygulama zamanının gıda endüstrisindeki patojenlere etkisi bakımından önemli olduğu vurgulanmıştır. Her dezenfektanın her patojene aynı konsantrasyon ve aynı uygun uygulama zamanında etkili olmadığı gözlenmiş ve hijyen uygulamalarında dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Soares ve ark. (2013) Kuzey Portekiz’de bulunan bir üniversitede faaliyet gösteren 5 kantin ve 6 kafede yaptıkları gıda hijyeni ile ilgili eğitimlerin gıda ile temasta bulunan araç-gereç ve yüzeylerin mikrobiyal yüküne etkisi çalışmaları kapsamında verilen eğitimlerden sonra toplam bakteri sayısının kantinlerde %60, kafelerde de %45 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ayrıca gıda ile ilgili eğitimlerin etkisini açıklamak için personel ellerinden de örnekler alınmıştır. Alınan örnekler sonucunda toplam bakteri sayısının sol elin ilgili dezenfektan ile yıkanmadan önce 1.88 Log kob/cm², yıkandıktan sonra ise 0.59 Log kob/cm² olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışma ayrıca gıda hijyeni ile ilgili eğitimler verildikten sonra da yapılmıştır. Çalışmanın bu kısmında toplam bakteri sayısı sol elin ilgili dezenfektan ile yıkanmadan önce 1.14 Log kob/cm², yıkandıktan sonra ise 0.17 Log kob/cm² olduğu tespit edilmiştir. Ellerden alınan örneklerde *S. aureus*’a rastlanılmamıştır.

Garayoa ve ark. (2014) İspanya’nın Navarra şehrinde faaliyet gösteren iki catering firmasında yapılan yüzey hijyen kontrolünde 600 yüzey örneği ilk periyotta, 601 yüzey örneği de ikinci periyotta alınmıştır. Bu yüzey örnekleri arasında kesme tahtaları, dilimleyiciler, bıçaklar, çelik plaklar, spatula, paslanmaz çelik gastronom kapları, plastik saklama kapları bulunmaktadır. Kirlilik kriteri olarak İspanya mevzuatına göre yüzey kirliliği 100 kob/ 25 cm²’den fazlası alınmıştır. Birinci periyotta A işletmesinden alınan 253 örneğin % 12.7’si, B işletmesinden alınan 252 örneğin %9.9’u kirli çıkarken, ikinci periyotta A işletmesinden alınan 347 örneğin %22.5’i, B işletmesinden alınan 349 örneğin %16.1’i kirli çıkmıştır. Kirli çıkan örneklerden kesme tahtası, et doğrama makinası ve çalışma tezgahı diğer örneklere

göre daha çok risk oluşturduğu gözlenmiştir. Bu çalışma sonucunda catering hizmetlerinde kullanılan alet ve ekipmaların genel hijyen için önemli olduğu belirtilmiş ve gıda ile temas eden alet ve ekipmanların temizliği prosedürü konusunda catering firmalarına spesifik eğitimlerin verilebileceğini belirtmiştir.

Läikkö-Roto ve Nevas (2014) Finlandiya’da yaptıkları çalışmada 82 restoran yöneticisinin gıda hijyen bilgisinin ve yapılan resmi gıda kontrollerine karşı tutumlarının restoranlarındaki hijyene etkisi anket yolu ile incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda restoranlarda gıda güvenliğini geliştirmek için restoran yöneticilerine pratik ve teorik bilgilerin kombine edildiği yüksek kaliteli eğitimlerin verilmesi gerektiğinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Vázquez-Sánchez ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada balıkçılık sektöründe kullanılan paslanmaz çelik yüzeylerden izole edilen *Staphylococcus aureus*’un biyofilm oluşturabilmesi ve izole edilen suşları ve biyofilmlerinin endüstriyel dezenfektanlara karşı direnci incelemişlerdir. Bu çalışmada gıda ile temas eden yüzeylerde kullanılan benzalkonyum klorür, sodyum hipoklorit ve perasetik asit dezenfektanları MİK (minimal inhibitör konsantrasyonunu) ve MBİK (minimum biyofilm inhibisyon konsantrasyonu) metodları ile *Staphylococcus aureus* biyofilmleri ve suşlarına karşı dezenfektan olarak kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda *Staphylococcus aureus*’un izole edilen her suşunun MİK değerinin MBİK değerinden az miktarda olduğu gözlenmiştir. Ayrıca farklı ülkelerden izole edilen bu suşların ve gıda ile temas eden yüzeylerde kullanılan dezenfektanların biyofilmlerinin de farklı MİK ve MBİK değerleri olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen MBİK değerlerinin benzalkonyum klorür, sodyum hipoklorit ve perasetik asit üreticilerinin belirttiği dozlardan yüksek çıkması gıda endüstrisinde kullanılan dezenfektanların etkinliğinin MBİK için olabileceği gözlenmişlerdir.

Yu ve ark. (2014) Tayvan ekonomisi için önemli olan Tilapia balığının fileto edilmiş halinin klor dioksit ile dezenfekte edilmesi çalışmasında klor dioksitin çeşitli konsantrasyonları etki süreleri de hesaba katılarak incelenmiştir. Bu çalışmada Tilapia filetolarına 5-6 log kob/g *E. coli* ve toplam bakteri sayısı inoküle edilmiş ve filetolar %99 saflıktaki klor dioksitin 50, 100, 200 ppm solisyonları ile püskürtme yolu ile 5, 15 ve 25 dakika yıkanmıştır. Çalışmanın sonucunda *E. coli* bakterisinin

mikrobiyal yükü klor dioksidin konsantrasyonu arttıkça azalmış ve 200 ppm'lik klor dioksit konsantrasyonunda 15 ve 25 dakikalık püskürterek yıkamada *E.coli*'ye rastlanmamıştır. Çalışmada toplam bakteri sayısı için 5 dakikalık Tilapia filetolarının klor dioksitle yıkamanın kontrol toplam bakteri sayısı 5.84 log kob/g olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 5 dakika 50 ppm konsantrasyonlu klor dioksitle püskürterek yıkamanın sonucu olarak toplam bakteri sayısı 5.73 log kob/g, 100 ppm'lik konsantrasyonun sonucu olarak 5.43 log kob/g, 200 ppm'lik konsantrasyonun sonucu olarak ise 4.73 log kob/g bulunmuştur. Sonuç olarak düşük miktar klor dioksidin Tilapia balığının filetosu üzerindeki dezenfektan etkinliği belirlenmiş ve klor dioksidin Tayvan çevre koruma düzenlemeleri ve gıda hijyeni uygulamalarına uygun olduğu belirlenmiştir.

3. MATERYAL VE METODLAR

3.1. Materyal

Bu çalışmada Adana ilinde faaliyet gösteren yemek hizmeti veren bir firmanın;

- Tuvalet havası
- Kuru depo havası
- Soğuk hava depo havası
- Etlerin hazırlandığı yerin havası
- Bulaşıkhanne havası
- Sebze doğrama tahtası
- Et doğrama tahtası
- Porsiyonlama tezgahı
- Bulaşıkhanede kullanılan temiz kaplar (Kazan)
- Tuvaletteki musluklar
- Tuvaletteki Kapı Kolları
- Bulaşıkların Yıkandığı Musluk
- Mutfak zemini
- Çalışan personelin eldivenli eli
- Firmanın kullandığı deterjan ile bir kez yıkandıktan sonra çalışan personelin eldivenli eli
- Çalışan personelin çıplak eli
- Firmanın kullandığı deterjan ile bir kez yıkandıktan sonra çalışan personelin çıplak eli çalışma materyali olarak oluşturulmuştur.

3.1.1. Eküvyonların Hazırlanması

Çalışmamızda eküvyon olarak ucu pamuklu tahta çubuklar kullanılmıştır. Tahta çubukların uçlarına pamuk sarılmış ve uçtaki pamuğun tüp içine aranan mikroorganizmaya göre koyulmuş besiyeri ile temas etmesi sağlanmıştır.

3.1.2. Çalışmada Kullanılan Besiyerleri ve Kimyasallar

3.1.2.1. Nutrient Agar

Bileşiminde pepton (meat) 5.0 g/L, meat extract 3.0 g/ L, agar-agar 12.0 g/ L bulunan Nutrient Agar (Merck kat. No.: 1.05450.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri, 20 g/L olacak şekilde damıtık su için ısıtılarak eritilip, otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiş ve 45-50 °C'a soğutulup steril petri kutularına yaklaşık 12-15 mL olarak dökülmüştür. Hazırlanmış besiyeri berrak ve sarımsı kahverengi olarak gözlenmiştir.

3.1.2.2. Plate Count Agar

Bileşiminde pepton (casein) 5.0 g/L, yeast extract 2.5 g/L, D(+) Glukoz 1.0 g/L, agar-agar 14.0 g/L bulunan Plate Count Agar kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri, 22.5 g/L olacak şekilde damıtık su için ısıtılarak eritilip, otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilir ve steril petri kutularına yaklaşık 12-15 mL olarak dökülmüştür. Hazırlanmış besiyeri berrak, çok sarımsı renkte gözlenmiştir.

3.1.2.3. Tamponlanmış Peptonlu Su

Bileşiminde peptone 10.0 g/L, sodyum klorid 5.0 g/L, di-Sodium hydrogen phosphate dodecahydrate 9 g/L, potassium hydrogen phthalate 1.5 g/L bulunan Tamponlanmış Peptonlu Su (Merck kat. No.: 1.07228.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri, 22.5 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak eritilip, amaca uygun olarak tüplere koyulan 5 ml ve/veya erlenlere 225 mL olarak koyulan tamponlanmış peptonlu su otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve sarımsı renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.4. Peptonlu Su

Bileşiminde peptone (meat) %0.1 bulunan Peptonlu Su (Merck 1.07214) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; %0.1 konsantrasyonda olacak şekilde damıtık su içinde eritilmiş ve amaca uygun olarak tüplere ve/veya erlenlere dağıtılıp, otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir.

3.1.2.5. Fluorocult® Lauryl Sulfate Broth

Bileşiminde tryptose 20.0 g/L, lactose 5.0 g/L, NaCl 5.0 g/L, sodium lauryl sulfate 0.1 g/L, K₂HPO₄ 2.75 g/L, KH₂PO₄ 2.75 g/L, L-Tryptophane 1.0 g/L, MUG 0.1 g/L bulunan Fluorocult® Lauryl Sulfate Broth besiyeri (Merck Kat. No.:1.12588.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri, 36.5 g/L olacak şekilde damıtık su içinde eritilmiş, içinde Durham tüpü bulunan tüplere 10'ar mL dağıtılıp otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve sarımsı renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.6. Kovacs' İndol Çözeltisi

Bileşiminde n-Butanol, hydrochloric acid, 4-dimethylaminobenzaldehyde bulunan Kovacs' İndol Çözeltisi (Merck Kat. No: 1.09293.0100) kullanılmıştır.

3.1.2.7. Selenite Cystine Broth

Bileşiminde peptone (casein) 5.0 g/L, L(-)cystine 0.01 g/L, laktoz 4.0 g/L, phosphate buffer 10.0 g/L, sodium hydrogen selenite 4.0 g/L bulunan Selenite Cystine Broth (Merck Kat. No.: 1.07709.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; 100 mL distile su içinde 2.3 g dehidre besiyeri en çok 60 °C 'a kadar ısıtılarak çözülmüştür. Aşırı ısıtmadan kaçınılması gereken bu besiyeri otoklavlanmadan steril edilmiştir. Hemen kullanılmayıp depolanacak ise besiyerleri filtre ile sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve açık sarı renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.8. Rappaport Vassiliadis (RVS) Broth

Bileşiminde peptone (soymeal) 4.5 g/L, magnesium chloride hexahydrate 28.6 g/L, NaCl 7.2 g/L, K₂HPO₄ 1.26 g/L, KH₂PO₄ 0.18 g/L, malachite-green 0.036 g/L bulunan Rappaport Vassiliadis (RVS) Broth (Merck Kat. No.: 1.07700.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri 41.8 g/L olacak şekilde damıtık su içinde hafifçe ısıtılarak çözülmüştür. Standart deney tüplerine 10'ar mL dağıtılıp otoklavda 115 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve koyu mavi renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.9. Hektoen Enteric Agar

Bileşiminde pepton 15.0 g/L, NaCl 5.0 g/L, yeast extract 3.0 g/L, sucrose 14.0 g/L, lactose 14.0 g/L, salicin 2.0 g/L, Na₂S₂O₃ 5.0 g/L, ammonium iron(III)

citrate 1.5 g/L, bile salt mixture 2.0 g/L, bromothymol blue 0.05 g/L, acidic fuchsin 0.08 g/L, agar-agar 13.5 g/L bulunan Hektoen Enteric Agar kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri, 75.0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde tümüyle çözülünceye kadar kaynar su banyosunda eritilmiş ve steril Petri kutularına yaklaşık 12-15 mL olacak şekilde dökülmüştür. Aşırı ısıtmadan kaçınılması gerektiğinden sterilizasyon, kaynar su banyosunda besiyerini eritirken yapılmıştır. Hazırlanmış besiyeri berrak ve mavi-yeşil renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.10. Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD)

Bileşiminde yeast extract 3.0 g/L, NaCl 5.0 g/L, D(+) Xylose 3.75 g/L, lactose 7.5 g/, sucrose 7.5 g/L, L(+) lysine 5.0 g/L, sodium deoxycholate 1.0 g/L, sodium thiosulfate 6.8 g/L, ammonium iron(III) citrate 0.8 g/L, phenol red 0.08 g/L, agar-agar 14.5 g/L bulunan Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD) (Merck Kat. No.: 1.05290.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; 50 mL damıtık su içine 55.0 g/L dehidre besiyeri ilave edilip, karıştırılmıştır ve üzerine 950 mL damıtık su eklenerek hazırlanmıştır. Topaklanma olmadığından emin oluncaya kadar iyice karıştırılmıştır. Sonra agar eriyinceye kadar kaynar su banyosunda tutulmuş, hızla 45-50 °C'a soğutulup steril Petri kutularına yaklaşık 12-15 mL olacak şekilde dökülmüştür. Aşırı ısıtmadan kaçınılması gerektiğinden sterilizasyon, kaynar su banyosunda besiyerini eritirken yapılmıştır. Hazırlanmış besiyeri berrak ve kırmızı renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.11. Lysine Iron Agar

Bileşiminde peptone from meat 5.0 g/L, yeast extract 3.0 g/L, D(+) Glucose 1.0 g/L, L-Lysine monohydrochloride 10.0 g/L, sodium thiosulfate 0.04 g/L, ammonium iron(III) citrate 0.5 g/L, bromocresol purple 0.02g/L, agar-agar 12.5 g/L bulunan Lysine Iron Agar (Merck Kat. No.: 1.11640.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri, 32.0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde çözüldürülüp kaynar su banyosunda 5-10 dakika tutulmuş ve sürekli karıştırılarak

(ve/veya mikrodalga fırın kullanılarak) tam olarak eritilmiştir. Besiyeri henüz sıvı halde iken, standart 16 x 160 mm tüplere 7'şer mL olarak dağıtılıp, tüpler 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Otoklav çıkışında besiyeri henüz sıvı iken tüpler 1-1,5 cm yüksekliğinde bir çubuğa yatırılarak (tüpün dibinde 2-2.5 cm yüksekliğinde bir besiyeri kalınlığı olacak şekilde) besiyerinin katılaşması sağlanmıştır. Hazırlanmış besiyeri berrak ve menekşe renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.12. Triple Sugar Iron

Bileşiminde peptone (Casein) 15.0 g/L, peptone (meat) 5.0 g/L, meat (et) extract 3.0 g/L, yeast extract 3.0 g/L, NaCl 5.0 g/L, lactose 10.0 g/L, sucrose 10.0 g/L, D(+) glucose 1.0 g/L, ammonium iron(III) citrate 0.5 g/L, sodium thiosulfate 0.5 g/L, phenol red 0.024 g/L, agar-agar 12.0 g/L bulunan Triple Sugar Iron (Merck Kat. No.: 1.03915.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; Dehidre besiyeri, 65.0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde çözündürülüp kaynar su banyosunda 5-10 dakika tutulmuş ve sürekli karıştırılarak (ve/veya mikrodalga fırın kullanılarak) tam olarak eritilmiştir. Besiyeri henüz sıvı halde iken, standart 16 x 160 mm tüplere 7'şer mL olarak dağıtılıp, tüpler 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Otoklav çıkışında besiyeri henüz sıvı iken tüpler 1-1.5 cm yüksekliğinde bir çubuğa yatırılarak (tüpün dibinde 2-2.5 cm yüksekliğinde bir besiyeri kalınlığı olacak şekilde) besiyerinin katılaşması sağlanmıştır. Hazırlanmış besiyeri berrak kırmızı renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.13. Baird-Parker Agar

Bileşiminde peptone from casein 10.0 g/L, meat extract 5.0 g/L, yeast extract 1.0 g/L, sodium pyruvate 10.0 g/L, glycine 12.0 g/L, lithium chloride 5.0 g/L, agar-agar 15.0 g/L bulunan Baird-Parker Agar (Merck Kat. No.:1.05406.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; 58.0 g dehidre besiyeri 950 mL damıtık su içinde 1-2 dakika kaynatılarak tümüyle çözündürülür ve otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilir.

Bazal besiyeri 45 °C'a soğutulur ve manyetik karıştırıcıda yavaşça karıştırılırken üzerine önceden oda sıcaklığına getirilmiş 50 mL yumurta sarısı-tellurit emülsiyonu (Merck 1.03785) ilave edilmiş büyük 14 cm çaplı steril Petri kutularına 50'şer mL dökülmüştür. Hazırlanmış besiyeri opalesent sarımsı-kahve renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.15. Egg-yolk Tellurite Emulsion

Bileşiminde 200 mL steril Egg-Yolk (yumurta sarısı), 4.25 g NaCl, 2.1 g potassium tellurite, 1 litreye tamamlayacak kadar steril damıtık su bulunan Egg-yolk Tellurite Emulsion (Merck Kat. No.: 1.03785.0001) kullanılmıştır.

Hazırlanışı; 50 mL şişe içeriği; 950 mL olarak hazırlanıp sterilize edilen ve otoklav sonrası 45 °C'e soğutulan Baird-Parker Agar besiyerine ilave edilmiştir. Sıcaklık farkından dolayı bölgesel jelleşmelerin önlemesi için ilave öncesi katkı oda sıcaklığına getirilmiştir.

3.1.2.16. Buffered Listeria Enrichment Broth

Bileşiminde tryptic Soy (CASO) Broth 30.0 g/L, yeast extract 6.0 g/L, Na₂HPO₄ 9.6 g/L, KH₂PO₄ 1.35 g/L, sodium pyruvate 1.1 g/L bulunan Buffered Listeria Enrichment Broth (Merck Kat. No.:1.09628.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı: 450 mL distile su içinde 21.6 g dehidre besiyeri ısıtılarak çözdürülmüştür yüzey örnekleri için tüplere 5'er mL ve yemek örnekleri için 500 mL'lik erlenlere 225 'er mL dağıtılıp, otoklavda 121 °C 'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Ekim işlemi gerçekleştikten sonra 30 °C' de 4 saat inkübe edilmiş ve 4 saatin sonunda selektif katkı (0.2 mg/l akriflavin, 0.8 mg/l nalidiksik asit) ilave edilmiştir.

3.1.2.17. PALCAM Agar

Bileşiminde peptone 23.0 g/L, yeast extract 3.0 g/L, starch 1.0 g/L, NaCl 5.0 g/L, agar-agar 13.0 g/L (=Columbia Agar), D(-) Mannitol 10,0 g/L, ammonium iron(III) citrate 0.5 g/L, esculin 0.8 g/L, glucose 0.5 g/L, lithium chloride 15.0 g/L, phenol red 0.08 g/L bulunan PALCAM Agar (Merck Kat. No.: 1.11755.0500) kullanılmıştır.

Hazırlanışı: Dehidre besiyeri, 35.9 g/500 mL olacak şekilde ısıtılarak damıtık su içinde eritilmiş ve içinde manyetik taş ile birlikte otoklavda 121 ° C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Otoklav çıkışı 45 °C'a soğutulup üzerine 1 mL steril damıtık su içinde çözülmüş 1 şişe selektif katkı (PALCAM Listeria Selective Supplement; Merck 1.12122) ilave edilmiştir Manyetik karıştırıcı ile selektif katkı homojen bir şekilde dağıtılıp steril Petri kutularına yaklaşık 12-15 mL olacak şekilde dökülmüştür. Hazırlanmış besiyeri berrak ve kırmızı renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.18. Tryptic Soy Broth (TSB)

Bileşiminde peptone (casein) 17.0 g/L, peptone (soymeal) 3.0 g/L, D(+) Glukoz 2.5 g/L, NaCl 5,0 g/L, K₂HPO₄ 2.5 g/L bulunan Tryptic Soy Broth (TSB) (Merck 1.05459) kullanılmıştır.

Hazırlanışı: Dehidre besiyeri, 30.0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde eritilip, tüplere dağıtılmış ve otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak sarımsı renkli olarak gözlenmiştir.

3.1.2.19. Nutrient Broth

Bileşiminde peptone (meat) 5.0 g/L, meat extract 3.0 g/L bulunan Nutrient Broth (Merck 1.05443) kullanılmıştır.

Hazırlanışı: Dehidre besiyeri, 8.0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde eritilip ve tüplere dağıtılmıştır ve otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve sarımsı kahve renkte gözlenmiştir.

3.1.2.20. Brain Heart Broth

Bileşiminde nutrient substrate (beyin ekstraktı, kalp ekstraktı ve peptonlar) 27.5 g/L, D(+) Glucose 2.0 g/L, NaCl 5.0 g/L, Na₂HPO₄ 2.5 g/L bulunan Brain Heart Broth (Merck 1.10493) kullanılmıştır.

Hazırlanışı: dehidre besiyeri, 37.0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde gerekirse ısıtılarak eritilip, tüplere dağıtılmıştır ve otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilmiştir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve kahverengi olduğu gözlenmiştir.

3.1.2.21. Firmadan Temin Edilen Deterjan

Çalışma yapılacak firmadan hijyen amaçlı kullandıkları deterjan temin edilmiş ve özellikleri hakkında bilgi firmadan sağlanmıştır. Alınan bilgi doğrultusunda firmanın kullanmış olduğu bu kimyasalın deterjan-dezenfektan kombine özelliği olduğu görülmüştür. Araştırmanın laboratuvar kısmı Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Mikrobiyoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Firmanın kullandığı deterjan bileşimi deiyonize su, anyonik aktif madde, naniyonik aktif madde, koruyucu ve boya içermektedir.

3.2. Metod:

3.2.1. Örnek Alma Yöntemleri:

3.2.1.1. Ortam Havasından Örnek Alma

Ortam havasının mikroorganizma yükünün belirlenmesinde toplam bakteri için PCA (Plate Count Agar) besiyeri kullanılmıştır (Anonymous, 2011-c). Petriler ikişer adet olmak üzere örnek alınacak bölgede yerden 1 metre yükseklikte 15 dakika kapakları açık olarak bırakılarak bekletilmiştir. Süre bitiminde kapakları kapatılan petriler etrafları parafilm ile kaplanarak laboratuvara getirilmiştir. Petriler 30 °C'de

48 saat inkübasyona bırakılmıştır. (Gücin ve ark., 1996). Çalışılan ortamlarda elde edilen örneklerin ortam havasının mikroorganizma yükü Çizelge 3.1.'e göre değerlendirilmiştir (Anonymous, 2011-c).

Çizelge 3.1. Ortam Havasının Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Yüğü Değerlendirme

Ortam Havasının Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Yüğü (kob/m ³)	Kontaminasyon Durumu
* 500	Düşük kontaminasyon vardır
* 500-1500	Kontaminasyon vardır
* 1500 ve yukarısı	Yüksek kontaminasyon vardır

3.2.1.2.Yüzeylelerden örnek alma

Tuvalet muslukları ve tuvalet kapı kolu gibi yüzeylelerden örnekler firmada kullanılan deterjan ile yıkanmadan önce ve deterjan ile yıkandıktan sonra eküvyon yardımıyla alınmıştır. Fakat sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası, porsiyonlama tezgahı, pişirme kazanı ve mutfak zemini gibi yüzeylelerde ise gıda kalıntıları bulunduğundan önce bu kalıntılar temizlenmiş ve daha sonra örnekler deterjan ile yıkanmadan önce ve deterjan ile yıkandıktan sonra eküvyon yardımıyla alınmıştır.

Steril eküvyon çubuğu aseptik koşullarda tüpünden çıkarılarak uçtaki pamuk kısma değişik eğimler verdirilerek örnek alınacak yüzeye kuvetlice bastırılmıştır. Bu sayede yüzeydeki mikroorganizmaların pamuk ucunun tamamına geçmesi sağlanmıştır. Eküvyon çubuğu daha sonra hiçbir yere temas ettirilmeden tüpüne yerleştirilerek tüp hızla laboratuvara ekim için götürülmüştür. Eküvyon çubuğu tüp içinde bulunan 5 mL dilüsyon sıvısına daldırılmış ve tüpün ağzı kapatılmıştır. Bu işlemler sırasında çubuğun tüpe giren kısmına elle dokunulmamasına dikkat edilmiştir. Daha sonra aranan mikroorganizmaya (toplam aerob mezofilik bakteri, *E. coli*, Koliform, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria* spp.) özgü besiyerlerine ekim işlemleri gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2011-d).

3.2.1.3.Çalışanların Ellerinden Örnek Alma

3.2.1.3.(1). Çalışanların Ellerinden Eküvyon Yöntemi ile Örnek Alma

Çalışmada; firmada çalışan personelden rastgele seçilen bir personelin eldivenli elinden ve eldivensiz elinden örnekler alınmıştır. Çalışmanın bu kısmında uygulanan metod 3.2.1.2.'de anlatıldığı şekliyle gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.3.(2). Çalışanların Ellerinden Petri Yöntemi ile Örnek Alma

Çalışmada çalışanların ellerinden ekim yapılarak mikroorganizma yükünün belirlenmesi amacıyla firmanın çeşitli bölümlerinde çalışan personelin eldivenli elinden, aynı personelin çıplak elinden, firmanın kullandığı deterjan ile bir kez yıkandıktan sonra eldivenli elinden ve firmanın kullandığı deterjan ile bir kez yıkandıktan sonra eldivensiz elinden örnekler alınmıştır. Çalışanların aseptik koşullarda hazırlanan Nutrient Agarlı petri kutularına beş parmağı ve tırnak uçları bastırılmıştır. Alınan el örneklerinin bulunduğu petri kutuları aseptik koşullarda 2 gün 30°C'de inkübasyona bırakılmıştır.

Firmanın, eldiven kullanılmayan bölümlerinde çalışın personelin çıplak elinden firmanın kullandığı deterjan ile yıkanmadan ve bir kez yıkandıktan sonra örnekler alınmıştır. Çalışanların aseptik koşullarda hazırlanan Nutrient Agarlı petri kutularına beş parmağı ve tırnak uçları bastırılmıştır. Alınan el örneklerinin bulunduğu petri kutuları aseptik koşullarda 2 gün 30°C'de inkübasyona bırakılmıştır (Anonymous, 2007).

3.2.2. Yüzey Örneklerinde Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Aranması

Eküvyon yöntemi ile alınan örneklerde steril eküvyon çubukları yüzeylerle temas ettirdikten sonra içerisinde 5 mL peptonlu su bulunan tüplere yerleştirilmiştir. Aseptik koşullarda en az on defa eküvyon ucundaki pamuk peptonlu suya batırılmıştır. Toplam aerobik mezofilik bakteri tespiti için Nutrient Agar

besiyeri kullanılmıştır ve yayma kültürel ekim yöntemi kullanılarak oluşan kolonilerin sayımları yapılmıştır (Ergeldi, 2010).

3.2.3. Yüzey Örneklerinde *E. coli* ve Koliform Sayımı

Koliform bakterilerin sayımı için Fluorocult Lauryl Sulfate Broth (Merck) besiyeri kullanılarak, en muhtemel sayı (EMS) yöntemi uygulanmıştır. En muhtemel sayı (EMS) yöntemine göre, steril eküvyon çubukları yüzeylerle temas ettirdikten sonra içerisinde 5 mL peptonlu su bulunan tüplere yerleştirilmiştir. Aseptik koşullarda en az on defa eküvyon ucundaki pamuk peptonlu suya batırılmıştır.

Bu peptonlu sudan bir 1 mL alınıp 9 mL bulunan bir başka peptonlu su bulunan tüpe aktararak 10^{-1} dilüsyon elde edilmiştir. Bu dilüsyondan da 10^{-2} ve 10^{-3} dilüsyonlar elde edilmiştir. Dilüsyonlar yapıldıktan sonra ardışık 3 dilüsyondan Fluorocult® Lauryl Sulfate Broth beiyeri bulunan 3'er tüpe 1'er mL ekim yapılmış ve 37°C'de 24–48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucunda gelişme (bulanıklık) ve gaz oluşturan tüpler koliform grubu olarak değerlendirildikten sonra, UV el lambası ile floresan ışınım veren tüplere indol testi yapılmıştır. İndol testi için tüplere 1 damla kovacs indol çözeltisi damlatılmıştır. Floresan ve indol pozitif reaksiyon verenler *Escherichia coli* olarak değerlendirilmiştir. Sayım sonuçları istatistiksel olarak hazırlanarak EMS tablosuyla belirlenmiştir (Or, 2009).

3.2.4. Yüzey Örneklerinde *Salmonella* Varlığının Belirlenmesi

Klasik kültürel yöntemle göre yapılan *Salmonella* izolasyonu üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Ön zenginleştirme işlemi için steril eküvyon çubukları yüzeylerle temas ettirdikten sonra içerisinde 5 mL tamponlanmış peptonlu su bulunan tüplere yerleştirilmiştir. Laboratuvar ortamında en az on defa eküvyon ucundaki pamuk tamponlanmış peptonlu suya batırılmıştır ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır (Or, 2009).

İkinci aşamada, rekabetçi bakteri türlerinin çoğalması sınırlanırken *Salmonella* hücrelerinin artışı sağlamak için seçici zenginleştirme yapılmıştır.

Seçici zenginleştirme ortamı olarak tamponlanmış peptonlu sulardan Selenite Cystine Broth'a 1 mL ve Rappaport Vassiliadis Broth'a 0.1 mL aktarılmış, 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

Üçüncü aşamada ise, *Salmonella* izolasyonlarında seçici katı besiyeri olarak Hektoen Enteric Agar (HEA), Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD) kullanılmıştır. Selenite Cystine Broth'dan HEA ve XLD ve Rappaport Vassiliadis Broth'dan HEA ve XLD besiyerlerine öze yardımıyla sürme ekim yöntemi uygulanmıştır, besiyerleri 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası ekim yapılan tüm petrilere tipik *Salmonella* kolonisi varlığı incelenmiş, şüpheli bulunan petrilere için saflaştırma işlemi uygulanmıştır. Elde edilen bu saf kültürler Lysine Iron Agar (LIA) ve Triple Sugar Iron Agar (TSI) besiyerlerine ekilerek biyokimyasal tanımlama aşamasına geçilmiştir (Or, 2009).

3.2.5. Yüzeysel Örneklerinde *Staphylococcus aureus* Aranması:

Staphylococcus aureus aranmasında Egg Yolk Tellurite Emulsion içeren Baird Parker Agar kullanılmıştır. Yüzeysel örnekler alındıktan sonra eküvyonlar tüplerde bulunan 5 mL'lik peptonlu sularla teması sağlanıp seyreltme amacıyla bu peptonlu sudan bir 1 mL alınıp 9 mL bulunan bir başka peptonlu su bulunan tüpe aktararak 10⁻¹ dilüsyon elde edilmiştir. Seyreltme işleminden sonra, 50 mL /L oranında Egg Yolk Tellurite Emulsion (EYTE) içeren Baird Parker Agar'a (BPA) uygun dilüsyonlarda ekim yapılmıştır. Petrilere 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda, siyah ve parlak zonlu koloniler değerlendirilmiştir (Çınar, 2010). Bu değerlendirme kapsamında kolonilerden en az 5 tanesi koagülaz testine tabi tutulmuştur (Çapçioğlu, 2007).

İnkübasyon süresi sonunda temiz bir lam alınarak her iki ucu cam kalemi ile işaretlenip ve bu noktalara birer damla fizyolojik su (%0.85'lik NaCl) damlatılmış. Her iki noktadaki fizyolojik su üzerine iğne öze ile 18-24 saatlik taze kültür transfer edilerek homojen hale gelinceye kadar damlacık içinde süspansiyon edilmiştir. Lam üzerindeki kültürlerden birine bir damla tavşan plazması damlatılmıştır. Diğer noktadaki fizyolojik su ve kültür karışımı ise kontrol olarak kullanılmıştır. Lam

yavaşça hareket ettirilerek 5 saniye kadar solüsyonların karışması sağlanılmıştır. Tavşan plazmasının ilave edildiği noktada bir çökeltme gözlemlendiğinde kültür koagülaz pozitif olarak değerlendirilmiştir (Çapçioğlu, 2007).

3.2.6. Yüzey Örneklerinde *Listeria* spp. Aranması

Listeria aranması FDA Metodu kullanılarak yapılmıştır.

Bu metoda göre; *Listeria* spp. aranması çalışmasında ön zenginleştirme yapılmaktadır. Bu yüzden yüzeylerde *Listeria* spp. aranırken eküvyonların bulunduğu tüplere 5 mL Buffered *Listeria* Enrichment Broth (BLEB) ön zenginleştirme besiyeri eklenmiştir. Yüzeylerden örnekler alındıktan sonra 30 °C' de 4 saat inkübe edilmiş ve 4 saatin sonunda selektif katkı (her tüp için 0,2 mg/L akriflavin, 0.8 mg/L nalidiksik asit) ilave edilmiş ve inkübasyon 48 saate tamamlanmıştır. İnkübasyonun 24. ve 48. saatinde PALCAM Agar besiyerlerine sürme ekimi yapılmış ve 37 °C' de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Seçici katı besiyerlerinde gelişen 1.5-2 mm çapında zeytin yeşili-gri renkli ve siyah zonlu şüpheli koloniler değerlendirilmiştir (Tekin, 2010).

Şüpheli koloniler için TSA- YE (Tryptone Soya Agar- Yeast Extract) besiyerine ekilmiş ve 24 saat inkübasyon sonucunda kolonilerin tür bazında tanımlamasını yapmak üzere Vitek 2 otomize sistemi kullanılması planlanmıştır.

3.2.7. Firmanın Kullandığı Deterjanın Antimikrobiyal Etkinliğinin Belirlenmesi

Kutu difüzyon yöntemi kullanılmıştır. Deterjanın içeriği ve personelin yüzeylerin temizliğinde kullandıkları konsantrasyon oranları hakkında bilgiler alınmıştır. Deterjan derişik olarak steril kaplara belirli miktarda aktararak laboratuvara getirilmiştir. Firmanın kullandığı oranda ve deneme amaçlı belirlenen oranda konsantrasyonlar ayarlanmıştır.

3.2.7.1. Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin Saptanması

Kullanılan deterjanın firmadan izole edilen bakteriler üzerindeki etkisini laboratuvar ortamında incelemek amacıyla patojen bakteri süspansiyonları hazırlanmıştır. Bakteri süspansiyonları bakteriye göre değişmektedir. Kendi özel besiyerlerinden alınan bakteriler (*E.coli* sıvı besiyerinde olduğu için 1 ml alınarak, *Klebsiella pneumoniae* ve *Micrococcus* spp. katı besiyerinde olduğu için öze ile alınarak) *E.coli* ve *Klebsiella pneumoniae* bakterileri için Nutrient Broth besiyerine, *Micrococcus* spp. için Brain Heart Broth besiyerine aktarma yapılarak bakteri süspansiyonu hazırlanmış ve 37 °C’de 18 saat süre inkübasyona bırakılmıştır. Süspansiyonlar 18 saat sonra McFarland cihazı yardımıyla 10^9 kob/ml (McFarland: 1.2) hücre konsantrasyonuna ulaştıkları gözlenmiştir. Süspansiyonlar McFarland cihazı yardımıyla hücre konsantrasyonları 10^7 kob/ml olana kadar peptonlu su kullanılarak seyreltilmiştir. İstenilen hücre konsantrasyonu elde edildikten sonra süspansiyonlardan 1’er mL alınarak dökme ekim yöntemiyle petriye ekim yapılmıştır. Daha sonra katılaştıran besiyerinin belirli yerlerinde 3 mm çapında kuyucuklar açılarak, bu kuyucuklara 100 µL kullanılan dezenfektanların farklı konsantreleri ilave edilerek zon oluşumu mm cinsinden değerlendirilmiştir (Temiz, 2000).

3.2.7.2. Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bazı Patojenler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin Saptanması

Bu amaçla Ç. Ü. Gıda Mühendisliği Mikrobiyoloji Laboratuvarında yapılmış projelerden izole edilmiş olan *E. coli*, *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp. kültür olarak kullanılmıştır. Çalışma 3.2.7.1.’de anlatıldığı şekilde gerçekleştirilmiştir.

3.2.7.3. Deterjanın Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Yapılan analizler sonucunda deterjanın farklı konsantrasyonlarının firmadan izole edilen bakterilere (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp.) ve daha önceki çalışmalardan izole edilen bakterilere karşı (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria ivanovii*, *Listeria welshimeri*) antimikrobiyel etkisi sonucu oluşan inhibisyon zonları (mm) istatistiki açıdan incelenmiştir. Çalışma 2 tekerürlü gerçekleştirilmiştir. Bu inceleme için SPSS istatistik programı kullanılmış ve p value hesabı için Freidmann Testi yapılmıştır. Friedman testi, birbiri ile ilişkili iki ya da daha fazla değişkene ait dağılımların karşılaştırılarak dağılımlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmek amacı ile kullanılmaktadır (Anonymous, 2015).

3. 2. 8. Firmada Yapılan Yemeklerin Mikrobiyel Açıdan Değerlendirilmesi

Bu amaçla örnek alma gününde mönüde yer alan tavuk suyu çorbası ve peynirli makarna örnekleri alınmıştır. Steril kavonozlara alınan örnekler vakit geçirilmeden soğuk zincirde laboratuvara getirilip *Salmonella*, *Listeria* spp, koliform-*E.coli* ve *Staphylococcus aureus* açısından analize alınmıştır. Yemek örnekleri 25 g olarak tartılmış ve aranılan mikroorganizmalar için kullanılan yöntemlere göre analizler gerçekleştirilmiştir.

4.ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırma kapsamında 2 tekerrürlü olarak firmanın bazı bölümlerinin ortam havası, yüzeylerden ve çalışan personelin ellerinden örnekler alınmıştır. Yüzeylerden, personelin eldivenli elinden ve personelin çıplak elinden alınan örnekler deterjanla yıkanmadan önce ve yıkandıktan sonra şeklinde kurgulanmış ve çeşitli patojenler aranmıştır. Deterjanın firmadan izole edilen bakteriler ve Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Mikrobiyoloji Laboratuvarında yapılan daha önceki çalışmalarda izole edilen bakteriler üzerinde farklı konsantrasyonlarının antimikrobiyel etkinliği araştırılmıştır.

4.1. Ortam Havasının Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Yönünden Değerlendirilmesi

Bu çalışmada firmanın ortam havasının toplam aerob mezofilik bakteri yönünden değerlendirilmesi amacıyla firmanın tuvaletlerinde, kuru hava depolarından soğuk hava depolarından, et hazırlama bölümünden ve bulaşıkhaneden örnekler alınmıştır.

Çalışılan ortamlarda elde edilen örneklerin ortam havasının mikroorganizma yükü Çizelge 3.1.'e göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre 500 kob/m³ mikrobiyel yükünün düşük ve 1500 kob/m³ üzerindeki mikrobiyel yükünün yüksek kontaminasyon sayılmaktadır. Ortam havasının toplam aerob mezofilik bakteri yönünden değerlendirilmesi Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. İşletmenin Çeşitli Bölümlerinin Ortam Havasının Mikroorganizma Yükünün Değerlendirilmesi

İşletmenin bölümleri	Ortam Havasının Mikroorganizma Yükü (kob/m ³)	Kontaminasyon Durumu
Tuvaletler	166	Düşük kontaminasyon vardır
Kuru hava deposu	42	Düşük kontaminasyon vardır
Soğuk hava deposu	12	Düşük kontaminasyon vardır
Et hazırlama bölümü	17	Düşük kontaminasyon vardır
Bulaşıkhanesi	12	Düşük kontaminasyon vardır

Çalışmada işletmenin çeşitli bölümlerinin ortam havasının mikroorganizma yükü incelenmiştir ve sonuçların tuvaletler için 166 kob/m³, kuru hava deposu 42 kob/m³, soğuk hava deposu 12 kob/m³, et hazırlama bölümü 17 kob/m³, bulaşıkhanesi 12 kob/m³ olduğu gözlenmiştir.

İşletmenin çeşitli bölümlerinin ortam havasının mikroorganizma yükünün sonuçları değerlendirildiğinde alınan tüm örneklerin kontaminasyon durumunun düşük kontaminasyon olduğu tespit edilmiştir.

Batmaca (2007) yaptığı çalışma kapsamında mutfak, yemekhane, kiler ve soğuk hava deposu ortam havasından alınan örneklerin hepsinde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı $<1.0 \times 10^2$ kob/plak düzeyinde belirlenmiş ve bu hava örneklerinin saptama sınırının ($\log < 2.3$ kob/plak ≈ 200 kob/plak) altında olduğu belirlenmiştir. Batmaca (2007) çalışmasında olduğu gibi bu çalışmada da soğuk hava depo havası, kuru hava depo havası, et hazırlama bölümü havası 100 kob/m³ (kob/plak) düzeyinin altında olduğu gözlenmiştir.

Bunun yanısıra bu çalışmamda alınan örneklerin sonuçları kendi içinde farklılık göstermektedir. Soğuk hava deposu, et hazırlama bölümü ve bulaşıkhanesi bölümlerinde çok düşük miktarda kontaminasyon görünürken kuru hava deposunda

daha fazla kontaminasyonla karşılaşmıştır fakat tuvalet bölümlerinden alınan hava örnekleri bütün örnekler arasında en yüksek kontaminasyonda bulunmuştur.

Arda ve Aydın (2011) yufka işletmelerinden aldıkları hava örneklerini değerlendirmişler ve toplam aerob mezofilik bakteri sayısını en fazla 1.2×10^2 kob/petri plak, en az ise 5.1×10^1 kob/petri plak olarak bulmuşlardır.

Tuvalet ortam havasının toplam aerob mezofilik bakteri yükü 500 kob/m^3 altında olduğu için düşük kontaminasyon olarak sayılmasına rağmen diğer bölümlerden fazla kontaminasyonun görülmesi tuvalet bölümünün havalandırılmasında diğer bölümlerin havalandırılmasına göre sorun olduğunu göstermektedir.

Tuvalet ortam havasında düşük kontaminasyona rastlanması o ortamın güvenilir olduğunu kanıtlamamaktadır. Çünkü firmaların tuvaletleri personel tarafından kullanılan en sık ve en önemli bölümdür. Bu sık kullanımdan dolayı sürekli kontamine olma potansiyelindedir. Ayrıca insan kaynaklı patojen mikroorganizmaların da en sık bulunduğu ortam havası tuvalet ortam havasıdır. Havada bulunan mikroorganizmalar bazı patojenler dışında tüm mikroorganizma cinslerini içerir. Bunlardan ayrı olarak *Staphylococcus*, *Salmonella* ve *Micrococcus* türleri de hava ile bulaşabilmektedir (Anonymous, 2014-b).

4.2. Yüzeylerden Alınan Örneklerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi

Bu çalışmamızda sebze doğrama tahtasından, et doğrama tahtasından, porsiyonlama tezgahından, mutfak zemininden, pişirme kazanından, tuvalet musluklarından ve tuvalet kapı kolundan deterjanla yıkanmadan önce ve yıkandıktan sonra örnekler alınmış ve toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform, *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria* spp. bakımından incelenmiştir. Bu çalışmalara ek olarak bulaşıkların yıkandığı muslukların yüzeylerinden de örnekler alınmış ve aynı mikroorganizmalar aranmıştır fakat bu örnekler diğer yüzey örneklerinden ayrı değerlendirilmiştir. Çünkü sürekli deterjanla temas halinde olduğundan özel olarak deterjanla yıkanmasına gerek görülmeyip personelin yıkama işlemini yaptığı anda bu musluklardan yüzey örnekleri alınmıştır.

Yüzeylerden alınan örneklerin mikrobiyolojik değerlendirmesi Çizelge 4.2.'de ve Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Sonuçlara bakıldığında toplam aerobik mezofilik bakteri bakımından (TAMB) en kirli yüzey deterjanla yıkanmadan önce alınan sebze doğrama tahtası (12×10^5 kob/cm²) çıkmıştır. TAMB açısından en temiz yüzey ise tuvalet muslukları çıkmıştır. Porsiyonlama tezgahı, pişirme kazanı ve tuvalet kapı kolları yüzey örnekleri deterjanla yıkanmadan önce sırası ile TAMB açısından 17×10^3 , 15×10^3 ve 56×10^2 kob/cm² iken deterjanla temizlendikten sonra herhangi bir mikroorganizma gözlenmemiştir.

Yüzeyler koliform ve *E. coli* bakımından değerlendirildiğinde deterjanla yıkanmadan önce sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası, porsiyonlama tezgahı, mutfak zemini ve pişirme kazanı yüzey örneklerinin >1100 EMS/cm² olduğu gözlenmiştir. Tuvalet kapı kollarında ise bu oran 240 EMS/cm² olduğu gözlenmiştir. Alınan yüzey örneklerinin içbirinde *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria* spp. izole edilememiştir.

Çizelge 4. 2. Yüzeylerden Alınan Örneklerin Mikrobiyolojik Açından Değerlendirilmesi

Aranan Mikroorganizma	Deterjanla Yıkama	Yüzeylerden Alınan Örnekler						
		1	2	3	4	5	6	7
TAMB (kob/cm ²)	Öncesi	12x10 ₅	15x10 ₄	17x10 ₃	90x10 ₃	15x10 ₃	0	56x10 ₂
	Sonrası	10x10 ₅	75x10 ₂	0	30x10 ₂	0	0	0
Koliform (EMS/cm ²)	Öncesi	>1100	>1100	>1100	>1100	>1100	< 3	240
	Sonrası	>1100	>1100	< 3	>1100	0	< 3	< 3
<i>E. coli</i> (EMS/cm ²)	Öncesi	>1100	>1100	>1100	>1100	>1100	< 3	240
	Sonrası	>1100	>1100	< 3	>1100	< 3	< 3	< 3
<i>Salmonella</i> spp.	Öncesi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
	Sonrası	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/cm ²)	Öncesi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
	Sonrası	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Listeria</i> spp.	Öncesi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
	Sonrası	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi

1: Sebze Doğrama Tahtası; 2: Et Doğrama Tahtası; 3:Porsiyonlama Tezgahı; 4:Mutfak Zemini; 5:Pişirme Kazanı; 6: Tuvalet Muslukları; 7:Tuvalet Kapı Kolu

Çizelge 4.3. Bulaşıkların Yıkandığı Musluk Yüzeyinden Alınan Örnekler

Aranan Mikroorganizma	Bulaşıkların Yıkandığı Musluk Yüzeylerinden Alınan Örnekler
TAMB (kob/cm ²)	77x10 ²
Koliform (EMS/cm ²)	>1100
<i>E. coli</i> (EMS/cm ²)	>1100
<i>Salmonella</i> spp.	Tespit edilmedi
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/cm ²)	Tespit edilmedi
<i>Listeria</i> spp.	Tespit edilmedi

4.2.1. Yüzey Örneklerinde Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Değerlendirilmesi

Yüzeylerden alınan örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Yüzeylerden alınan örneklerin dezenfeksiyon işlemi öncesi toplam aerob mezofilik bakteri bakımından sonuçları incelendiğinde sebze doğrama tahtası için 12x10⁵ kob/cm², et doğrama tahtası için 15x10⁴ kob/cm², porsiyonlama tezgahı için 17x10³ kob/cm², mutfak zemini için 90x10³ kob/cm², pişirme kazanı için 15x10³ kob/cm², tuvalet kapı kolu için 56x10² kob/cm² olduğu ve tuvalet musluklarında hiçbir koloniye rastlanılmadığı gözlenmiştir.

Aynı örneklerin deterjanla yıkandıktan sonrası toplam aerob mezofilik bakteri bakımından sonuçları ise sebze doğrama tahtası 10x10⁵ kob/cm², et doğrama tahtası 75x10² kob/cm², mutfak zemini 30x10² kob/cm² olduğu ve porsiyonlama tezgahı, pişirme kazanı, tuvalet muslukları, tuvalet kapı kolu örneklerinde ise hiçbir koloniye rastlanılmadığı gözlenmiştir.

Ayrıca bulaşıkların yıkandığı musluk yüzeylerinden alınan örnekler toplam aerob mezofilik bakteri bakımından incelendiğinde 77×10^2 kob/cm² sonucunda olduğu gözlenmiştir.

Legnani ve ark. (2004) İtalya’da yer alan Ferrara ilinde bulunan 27 catering firmasında catering firmaların hijyen kontrolü, gıda ve ekipmanların mikrobiyolojik kontrolü üzerine yaptıkları çalışmada yüzeylerden alınan örneklerin toplam aerob mezofilik bakteri sayımı bakımından 10^4 kob/cm²’den yüksek çıkması durumunda yüzeyleri “Uygunsuz” olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmada 36 yüzey örneği (tahta masa, teflon doğrama tahtası vb.) alınmış ve sonuçlar değerlendirildiğinde yüzeylerin %22’sinin toplam aerob mezofilik bakteri sayısı bakımından “Uygunsuz” olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda dezenfeksiyon işlemi öncesi toplam aerob mezofilik bakteri sayımı sonuçları Legnani ve ark. (2004) yaptıkları çalışma baz alınarak değerlendirildiğinde 7 yüzey örneğin 6’sı (sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası, porsiyonlama tezgahı, mutfak zemini, pişirme kazanı, tuvalet kapı kolu) “Uygunsuz” olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda deterjanla yıkama sonrası toplam aerob mezofilik bakteri yükü 7 yüzey örneğinin 3’ünde (sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası ve mutfak zemini) “Uygunsuz” olarak bulunmuştur. Ayrıca bulaşıkların yıkandığı musluk yüzeylerinden alınan örneklerin de “Uygunsuz” olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda yüzeyler arasında TAMB değerlerinin en yüksek olduğu yüzeylerin sebze doğrama tahtası ve et doğrama tahtası olduğu gözlenmiştir. Bu yüzeylerin diğer yüzeylere kıyasla daha çok kontaminasyona maruz kaldığı gözlenmiştir.

Batmaca (2007) Şırnak garnizon merkezinde bulunan mutfak ve yemekhanede kritik kontrol noktalarının belirlenmesi çalışmasında gıda ile temasta bulunan yüzeylerden örnekler almıştır ve çalışmanın sonucunda ortalama TAMB sayımı sonuçları et kütüğünde 5.0×10^3 kob / cm², sebze doğrama tahtasında 5.0×10^1 kob/cm² olarak gözlenmesine rağmen kullanma kazanlarının $<1.0 \times 10^2$ olduğu belirlenmiştir.

Yüzey örnekleri genel olarak TAMB bakımından bakıldığında ise yüksek kontaminasyonun görüldüğü yüzeylerin sadece sebze doğrama ve et doğrama tahtalarının olmadığı gözlenmiştir. Çizelge 4.2. incelendiğinde porsiyonlama tezgahı, pişirme kazanı gibi yüzeylerin de deterjanla yıkanmadan önce yüksek kontaminasyonda olduğu gözlenmiş fakat deterjanla yıkandıktan sonra mikroorganizma oluşumu görülmemiştir.

Çiğ ürünlerin işlem gördüğü sebze doğrama ve et doğrama tahtalarının temizliğinin yetersiz olması ve bu nedenle kullanılan deterjanın yeteri kadar etkinliğini bu yüzeylerde göstermemesi bu yüzeylerde yüksek kontaminasyonda kirliliğin nedeni olarak görülebilir.

Bulaşıkların yıkandığı musluklar da TAMB bakımından yüksek kontaminasyonda çıkmıştır. Personelin temizlik amacıyla kirli yüzeylerle (sebze ve et doğrama tahtası) elleri temas ettikten sonra ellerini yıkamadan bulaşıkların yıkandığı musluklara dokunması sonucu kirli yüzeyler ve musluk arasında bir çapraz kontaminasyonun oluştuğunu düşündürmektedir.

Bu sonuçların yanı sıra tuvalet muslukları TAMB bakımından temizken tuvalet kapılarının yüksek kontaminasyon düzeyinde çıkması firmada çalışan personelin tuvalet ihtiyaçlarını giderdikten sonra ellerini yıkamadıkları şüphesini oluşturmaktadır.

4.2.2. Yüzey Örneklerinde *E. coli* ve Koliform Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yüzeylerden alınan örnekler Koliform ve *E. coli* bakımından incelenmiştir. Koliform üreyen örneklerin tamamında *E. coli* saptanmıştır. Yüzeylerden alınan örneklerin Koliform ve *E. coli* sayımı sonuçları Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası ve mutfak zemini yüzey örnekleri firmanın kullandığı deterjan ile dezenfeksiyon işlemi yapılmadan önce ve sonra Koliform ve *E.coli* miktarı >1100 EMS/cm² olarak bulunmuştur. Porsiyonlama tezgahı ve pişirme kazanı dezenfeksiyon işlemi öncesi Koliform ve *E.coli* sonucu

>1100 EMS/cm² iken dezenfeksiyon işlemi sonrası <3 EMS/cm² olarak bulunmuştur. Tuvalet kapı kolu 240 EMS/cm² iken dezenfeksiyon işlemi sonrası < 3 EMS/cm² olarak bulunmuştur. Tuvalet muslukları ise hem dezenfeksiyon öncesi hem de dezenfeksiyon sonrası < 3 EMS/cm² olarak bulunmuştur. Bulaşıkların yıkandığı muslukların yüzeyleri ise Koliform ve *E.coli* bakımından >1100 EMS/cm² bulunmuştur.

Bu sonuçlar EMS'e tablosuna göre değerlendirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası ve mutfak zemini deterjanla yıkama işleminden önce ve sonra; pişirme kazanı, porsiyonlama tezgahı ve tuvalet kapı kolu deterjanla yıkanmadan önce Koliform ve *E.coli* bakımından uygunsuz olduğu ve pişirme kazanı, porsiyonlama tezgahı ve tuvalet kapı kolu deterjanla yıkandıktan sonra uygun olduğu gözlenmiştir. Tuvalet muslukları hem deterjanla yıkanmadan önce hemde yıkandıktan sonra Koliform ve *E.coli* bakımından uygun olduğu gözlenmiştir. Bulaşıkların yıkandığı musluk yüzeyleri ise Koliform ve *E.coli* bakımından uygunsuz olduğu gözlenmiştir.

Arda ve Aydın (2011) hammadde kalitesi ile bazı hijyen parametrelerinin yufkanın mikrobiyolojik kalitesi arasındaki ilişki üzerine yaptıkları çalışmada yufka üretim tesislerindeki ekipman (şekillendirme aparatı ve hamur kabı) örneklerini koliform bakteri açısından değerlendirilmiştir. Örnek alınan bir işletmede yufka üretim işletmelerinden alınan 12 ekipman örneğinin 4'ünde koliform bakteri sayısı 5 kob/cm² olarak gözlenmiş (yaklaşık %33 örnek) ve bu değer hijyen bakımından uygunsuz olduğu belirtilmiştir.

Legnani ve ark. (2004) İtalya'da yer alan Ferrara ilinde bulunan 27 catering firmasında catering firmaların hijyen kontrolü, gıda ve ekipmanların mikrobiyolojik kontrolü üzerine yaptıkları çalışmada firmaların çalışma yüzeylerinden alınan 36 örneğin (tahta masa, teflon doğrama tahtası vb.) %16.7'sinin *E.coli* bakımından uygunsuz çıktığını bildirmişlerdir.

Çalışmamızda sebze ve et doğrama tahtaları deterjanla yıkanmadan önce ve yıkandıktan sonra koliform ve *E.coli* bakımından yüksek kontaminasyonda bulunmuştur. Deterjanla yıkanmadan önce görülen bu kirliliğin tahtalarda işlem gören sebzeler, tavuk, kuzu ve sığır etleri gibi hammaddelerin mikroorganizma

yükünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Deterjan ile yapılan işlem sonrası uygunsuz çıkması bu tahtaların temizlik için uygun yüzeyler olmadıkları ve deterjanın yeteri kadar etki edemediğini göstermektedir.

Fidan ve Ağaoğlu (2004)'nin yaptıkları çalışmada doğrama tahtası örneklerinde koliform grubu mikroorganizma, fekal koliform ve *E. coli* ortalama düzeyleri 4.1×10^3 EMS/25cm², 1.8×10^3 EMS/25cm² ve 2.1×10^2 EMS/25cm² olarak saptanmıştır.

Çalışmamızda tuvalet kapı kollarının koliform ve *E.coli* açısından kirli çıkarken tuvalet musluklarının temiz çıkması personelin ellerini yıkamadığı şüphesi uyandırmaktadır. Ellerini yıkamadığı düşünülen personelin bir çok yüzey ile elleri arasında çapraz kontaminasyona sebep olduğu şüphesini de uyandırmaktadır.

Bulaşıkların yıkandığı musluk yüzeylerinin Koliform ve *E.coli* bakımında uygunsuz olması personelin temizlik amacıyla kirli yüzeylerle (sebze ve et doğrama tahtası, kirli pişirme kazanı) elleri temas ettikten sonra ellerini yıkamadan bulaşıkların yıkandığı musluklara dokunması sonucu kirli yüzeyler ve musluk arasında bir çapraz kontaminasyonun olduğu düşünülmektedir.

4.2.3. Yüzey Örneklerinde *Salmonella* Varlığının Değerlendirilmesi

Firmanın çeşitli yüzeylerinden alınan örneklerde *Salmonella* varlığı araştırılmıştır. Seçici katı besiyerlerinde koloni oluşumu gözlenmiştir ama oluşan kolonilerin tipik *Salmonella* kolonisi olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada oluşan kolonilerin kullanılan seçici katı besiyerlerinde XLD agarda sarı çökelti şeklinde ve HEA agarda portal kırmızısı renkte olduğu gözlenmiştir. Bu besiyerlerinde görülen bu tipik kolonilerin *Klebsiella pneumoniae* olabilecekleri düşünülmüştür (Merck, 2014).

Kaygusuz (1989) yaptığı çalışmada *Salmonella* spp. ve *Klebsiella pneumoniae*'nin genellikle bir arada izole edildiğini bildirmektedir.

Çalışmamızda yüzeylerin deterjanla yıkanmadan önce *Klebsiella pneumoniae*'nin görüldüğü yüzeyler sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası, porsiyonlama tezgahı, mutfak zemini ve pişirme kazanı olarak gözlenmiştir.

Deterjanla yıkandıktan sonra ise *Klebsiella pneumoniae*'nin sebze doğrama tahtası ve et doğrama tahtasında varlığını sürdürdüğü görülmüştür.

Çolak ve ark. (2007) İstanbul'da çeşitli lokantalarda tüketime sunulan 60 adet çorba (12 adet domates, 16 adet mercimek, 10 adet kremalı mantar, 12 adet tavuk, 10 adet işkembe çorbası) ve 92 adet hazır yemek (25 adet etli yemek, 15 adet etsiz sebze yemeği, 20 adet pilav, 15 adet makarna, 17 adet patates püresi) olmak üzere toplam 152 adet örnek diğer patojenlerin yanında *Salmonella* spp. yönünden de analiz edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda örneklerin hiçbirinde *Salmonella* spp. varlığına rastlanmamıştır.

Okyat ve Heperkan (2014) çalışmalarında İstanbul piyasasından temin edilen 42 kaşar peyniri, 42 tereyağı ve 38 kumpir örneğinde *Salmonella* varlığı incelenmişler ve örneklerin hiçbirinde *Salmonella* bakterisine rastlamamış, buna karşılık peynir örneklerinden *Klebsiella ornithinolytica* ve *Klebsiella ornithinolytica* izole edildiğini belirtmişlerdir.

Klebsiella pneumoniae genellikle deri, ağız ve bağırsak florasında normal olarak bulunan çubuk şeklinde, hareketsiz, Gram-negatif, fakültatif anaerob, *Enterobacteriaceae* familyasına ait bir bakteridir (Puspanadan ve ark., 2012). İnsanlarda üst solunum yolu ve dışkı florasında bulunan bir bakteri olduğu için patojenliği uygunsuz koşullar karşısında fırsatçı patojen olarak ortaya çıkmaktadır (Anonymous, 2014-c). *Klebsiella pneumoniae*'nin idrar ve alt safra yolları enfeksiyonlarına neden olduğu bilinmektedir (Puspanadan ve ark., 2012). Bu bakterilerin bu firmadaki varlığı personel hijyeninin eksikliğini göstermektedir.

Jevsnić ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada *Klebsiella pneumoniae* mutfak ortamında sıkça bulunduğunu ve bu mikroorganizmanın mutfak ortamında kurulama bezinde, kıyafetlerde, temizleme süngerlerinde, mutfak evyelerinde ve havlularda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Casewell ve Phillips (1978) yaptıkları yoğun bakım hastalarının yemeklerinde *Klebsiella* türlerini araştırdıkları çalışmalarında 8 hastane koğu mutfağında bulunan yıkama bezinin 4'ünde ve 21 lavabodan alınan örneklerin 9'unda *Klebsiella* türlerini izole etmişlerdir.

Bizim çalışmamızda Jevsnik ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada belirttikleri yüzeylerden örnekler alınmamıştır fakat bu örneklerle sıklıkla temas eden yüzeylerden örnekler alınmıştır. Kurulama bezi, temizleme süngeri ve havlular genel olarak mutfakta temizlik için kullanılmaktadır ve bu çalışmada *Klebsiella pneumoniae* gözlenen sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası, porsiyonlama tezgahı, mutfak zemini ve pişirme kazanı yüzeylerinin hepsi bu temizlik araçları ile temas halindedir.

Bunun yanı sıra çalışmamızda *Klebsiella pneumoniae* gözlenen yüzeylerin sebze doğrama tahtası ve et doğrama tahtası hariç hiçbirinde deterjanla yıkama işlemi sonrasında *Klebsiella pneumoniae* bulunmamıştır. Bu da sebze doğrama tahtası ve et doğrama tahtasının yüzeyinde zaman içinde aşınmadan ve kullanılmadan kaynaklı sorunlar olabileceğini ve bu konuda gerekli hijyenik önlemlerin alınmadığını göstermektedir.

Doğrama tahtaları için gerekli hijyenik önlem olarak ahşap doğrama tahtalarının kullanılmaması onların yerine PVC plastikten yapılan doğrama tahtalarının kullanılması önerilmektedir (Alp, 2012). Yapılan gözlem sonucu firma PVC plastikten yapılan doğrama tahtalarını kullanmaktadır fakat bu doğrama tahtalarının çok fazla yıpranmasından dolayı yüzeyinde çatlakların olduğu gözlenmiştir. Bu çatlaklarda kir birikmesinin olabileceği ve deterjanın doğrama tahtalarındaki bu çatlaklardaki kirlere nüfuz edememesi deterjanın antimikrobiyel etkinliğinin azalmasına neden olduğu düşüncesini doğurmaktadır.

4.2.4. Yüzey Örneklerinde *Staphylococcus aureus* Varlığının Değerlendirilmesi

Bu çalışmamızda *Staphylococcus aureus* aranmasında kullanılan BPA besiyerinde *Staphylococcus aureus* kolonilerinin özelliği olan siyah ve parlak zonlu koloniler yerine çoğu zaman bu besiyerinde gelişebilen *Micrococcus* türlerini gösteren küçük siyah ve zonsuz koloniler gözlenmiştir.

Konaç (2006) Ankara piyasasından sağlanan 40 adet beyaz peynir örneğinde *Staphylococcus aureus*'un farklı selektif besiyerlerinde sayımı ve tanımlanması

çalışmasında toplam 99 adet izolattan 19 izolatin *Micrococcus* spp. türü olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Easa (2010) yaptığı çalışmada ise Sudi Arabistan'nın El Qassim şehrinde faaliyet gösteren 60 restorandan alınan 60 geleneksel gıda örneğinin mikrobiyel kalitesini incelemiş ve yemek örneklerinden Mataziz, Mathabib, Freek, Hunayni, Saliq ve Harees'de *Micrococcus* spp. izole etmiştir.

Çalışmamızda *Micrococcus* spp. bakterisi deterjanla yıkama işlemi öncesinde sebze doğrama tahtasından 149 kob/cm², et doğrama tahtasından 355 kob/cm², porsiyonlama tezgahından 42 kob/cm², mutfak zemininden 390 kob/cm², pişirme kazanından 4 kob/cm² ve tuvalet kapı kolundan 165 kob/cm² olarak izole edilmiştir. Deterjanla yıkama işlemi sonrasında ise *Micrococcus* spp.'nin sebze doğrama tahtasında 41 kob/cm², et doğrama tahtasında 242 kob/cm², porsiyonlama tezgahında 3 kob/cm², mutfak zemininde 3 kob/cm² düzeylerine indiği gözlenmiş ve pişirme kazanı, tuvalet muslukları ve tuvalet kapı kolundan ise izolasyon gerçekleşmemiştir. Bulaşıkların yıkandığı musluk yüzeylerinden alınan örneklerde ise herhangi bir koloni oluşumu gözlenmemiştir.

Micrococcus türleri gram pozitif, oksidaz pozitif, hareketsiz, sporsuz, *Micrococcaceae* ailesine ait, aerobik ve kok şeklinde bakterilerdir (Anonymous, 2014-c). *Micrococcus* türleri *Staphylococcus aureus* gibi insanların elleri, burun boşluğu ve ağızlarında bulunmaktadır (Anonymous, 2014-d). Ayrıca *Micrococcus* türleri insanların yanı sıra memelilerden, topraktan, bazı marina canlılarından, bitkilerden ve havadan da bulaşmaktadır (Anonymous, 2014-e). Bu çalışmamızda da *Micrococcus* spp. izole edilen yüzeylerin şüpheli *Micrococcus* spp. bulaşma kaynaklarının toprakla teması olan sebzeler ve hijyen bakımından yetersiz olan personel olduğu tahmin edilmektedir.

Yaptığımız çalışmada sebze doğrama tahtası ve et doğrama tahtasında deterjanla yıkandıktan sonrada *Micrococcus* spp. yüksek oranda görülmüş fakat sebze doğra tahtasının et doğrama tahtasına kıyasla *Micrococcus* spp. bakımından mikrobiyel yükünün azaldığı gözlenmiştir. Bu durum bize topraktan da bulaşan *Micrococcus* spp.'nin iyi yıkanmayan çiğ sebzelerle birlikte gelen toprak kalıntıları

ile sebze doğrama tahtalarını kontamine ettiğini ve deterjanla yıkandıktan sonra toprak kalıntılarının su ile birlikte uzaklaştığını düşündürmektedir.

Ayrıca çalışmamızda tuvalet kapı kolunda *Micrococcus* spp.'nin gözlenmesi çalışan personelin ellerinden, burun boşluğundan ve ağzından bu yüzeylere bir bulaşı olduğunu düşündürmüştür.

4.2.5. Yüzey Örneklerinde *Listeria* spp. Varlığının Değerlendirilmesi

Çalışmamızda örneklerin hiçbirinde PALCAM Agar seçici katı besiyerinde gelişen herhangi bir koloni oluşumu gözlenmemiştir.

Listeria türleri doğada yaygın olarak bulunmakta olup sağlıklı hayvanlar ile insanların yanı sıra toprak, sebze ve doğal sulardan da izole edilebilmektedirler (Sağlam, 2014). Fakat *Listeria* türleri ortamda az olmaları nedeniyle de izolasyonları zor olan bakterilerdendir (Tekin, 2010).

Çalışmamızda *Listeria* spp.'nin diğer bakteriler bakımından yüksek kontaminasyonda olan bu yüzeylerde az bulunmaları nedeniyle yalancı negatif sonuç vermiş olduğunu düşündürmüştür.

4.3. Çalışan Personelin Ellerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi

Çalışan personelin ellerinin mikrobiyolojik değerlendirilmesi çalışması kapsamında iki farklı yöntemle personel elleri toplam aerob mezofilik bakteri, koliform, *E.coli*, *Salomonella* spp., *Staphylococcus aureus* ve *Listeria* spp. bakımından incelenmiştir.

4.3.1. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin Mikrobiyel Florası

Firmada çalışan rastgele seçilen bir personelin ellerinin mikrobiyel florasının belirlenmesi eküvyon yöntemi ile çıplak ve eldivenli elinden örnekler alınarak incelenmiştir.

Çizelge 4. 4. incelendiğinde toplam aerob mezofilik bakteri yükü bakımından eldiven giymiş elin mikrobiyel yükünün daha fazla olduğu gözlenmiştir. Örnekler koliform ve *E.coli* bakımından incelendiğinde eldivenli elin yüksek kontaminasyon fakat çıplak elin düşük kontaminasyonda olduğu gözlenmiştir. *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* ve *Listeria* spp. her iki örnekte de izole edilememiştir.

Çizelge 4.4. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin Çeşitli Mikroorganizmalar Bakımından Değerlendirilmesi

Aranan Mikroorganizma	Alınan Örnekler	
	Çalışan personelin eldiven giymiş elinden alınan örnekler	Çalışan personelin çıplak elinden alınan örnekler
TAMB (kob/cm ²)	82x10 ⁴	50x10 ³
Koliform (EMS/cm ²)	>1100	< 3
<i>E. coli</i> (EMS/cm ²)	>1100	< 3
<i>Salmonella</i> spp.	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/cm ²)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Listeria</i> spp.	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi

4.3.1.1. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Açısından Değerlendirilmesi

Eküvyon yöntemi ile personelin çıplak ve eldivenli ellerinden alınan örnekler toplam aerob mezofilik bakteri açısından değerlendirilmesi Çizelge 4.4.'te verilmiştir. Çizelge 4.4.'e bakıldığında personelin eldiven giymiş elinden alınan örnekler TAMB bakımından 82x10⁴ kob/cm² bulunurken çıplak elinden alınan örnekler TAMB bakımından 50x10³ kob/cm² olduğu görülmektedir.

Fidan ve Ağaoğlu (2004) yaptıkları çalışmada TAMB bakımından aşçı elinden alınan örneklerde 1.5x10⁵ kob/cm², garson elinden alınan örneklerde 2.2x10⁴ kob/cm² olduğu belirtilmiştir.

Batmaca (2007) yaptığı çalışmada aşçı elinin ve servis yapan personelinin elinin TAMB bakımından saptama sınırının altında ($<1.0 \times 10^2$ kob/cm²) olduğunu belirtmiştir.

Çıplak el ile eldiven giymiş elin arasındaki fark göz önüne alındığında personelin eldiven giydikten sonra eldiven kontamine olacak şekilde başka yüzeylere ya da gıdalara dokunduğunu göstermektedir. Ayrıca personelin çıplak elinin de TAMB açısından uygunsuz çıkması personel eldivenini giymeden önce elini yıkamadığı sonucunu da düşündürmektedir. Bunun yanısıra Çizelge 4.2.'de görüldüğü üzere tuvalet muslukları temiz iken tuvalet kapılarının kirli olması personelin ellerini yıkamadığı hatta eldivenle tuvalet ihtiyaçlarını giderdiği şüphesini uyandırmıştır.

4.3.1.2. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin *E. coli* ve Koliform Sayımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Personelden alınan örnekler Koliform ve *E. coli* bakımından incelenmiştir. Koliform üreyen örneklerin tamamında *E. coli* saptanmıştır. Çizelge 4.4.'da personelden alınan örneklerin koliform ve *E. coli* sayım sonuçları verilmiştir.

Personelin eldiven giymiş elinden alınan örnek >1100 EMS/cm² olarak ve personelin çıplak elinden alınan örnek < 3 EMS/cm² olarak bulunmuştur. Toplam aerob mezofilik bakteri açısından olduğu gibi Koliform ve *E.coli* bakımından da personelin eldiven giymiş elinin uygunsuz olduğu görülmüştür.

Fidan ve Ağaoğlu (2004) çalışmalarında koliform bakteriler bakımından aşçı elinden alınan örneklerde 3.0×10^4 EMS/cm², garson elinden alınan örneklerde 7.5×10^3 EMS/cm² ve *E. coli* bakımından aşçı ellerinden aldıkları örneklerde 3.6×10^2 EMS/cm², garson elinden alınan örneklerde 1.1×10^2 EMS/cm² olduğunu gözlemlemişlerdir.

Arda ve Aydın (2011) yaptıkları çalışmada ise yufka işletmelerinde çalışan 36 personelin el örneklerinde koliform bakteri sayısı 20 personelin elinde 5 kob/cm² olarak gözlenmiş ve bu değer hijyen bakımından uygunsuz olduğu belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda da gıda ile temas eden personel ellerinin koliform ve *E.coli* bakterileri bakımından uygunsuz olması el hijyeninin gıda firmalarında gözlenen genel bir sorun olduğunu düşündürmektedir.

Personelin eldiven giymiş elinin uygunsuz çıkması personelin eldiven giydikten sonra da çeşitli kontaminasyon kaynakları ile temas ettiğini göstermektedir. Bunun yanısıra personelin tuvalet ihtiyacını giderirken de eldivenlerini çıkarmıyor olduklarını bile düşündürmüştür.

4.3.1.3. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin *Salmonella* Varlığı Açısından Değerlendirilmesi

Personel ellerinden alınan örneklerde *Salmonella* varlığı da araştırılmıştır. Seçici katı besiyerlerinde koloni oluşumu gözlenmiştir ama oluşan kolonilerin tipik *Salmonella* kolonisi olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada oluşan kolonilerin kullanılan seçici katı besiyerlerinde XLD agarda sarı çökelti şeklinde ve HEA agarda portal kırmızısı renkte olduğu gözlenmiştir. Bu besiyerlerinde görülen bu tipik kolonilerin *Klebsiella pneumoniae* olabilecekleri düşünülmüştür (Merck, 2014).

Mudey ve ark. (2010) gıda işletmelerinde gıda ile temas eden personellerin hijyen kontrolü çalışmalarında 160 tırnakdan alınan örneklerin 35'inde *Klebsiella* gözlendiği bildirilmiştir.

Sande ve ark. (2014) hastanede gıda ile temasta bulunan işlerde çalışan 84 personelin ellerinden aldıkları örneklerin toplamında 185 bakteri izole etmişlerdir. Bu bakterilerin 42'sinin *Klebsiella pneumoniae* olduğu tespit edilmiştir.

Diğer çalışmalar da gıda ile temas eden personelin ellerinde *Klebsiella pneumoniae* bakterisinin bulunabileceğini göstermektedir. Bizim çalışmamızda hem eldivenli hem de eldivensiz el örneklerinde *Klebsiella pneumoniae* gözlenmesi eldivenin gıda sektöründe kontaminasyon kaynaklarından biri olabileceğini göstermektedir.

Klebsiella pneumoniae daha önce de belirtildiği gibi insan kaynaklı olduğundan dolayı firmada personel hijyeninin eksikliğini göstermekte ve bunun

dışında *Klebsiella pneumoniae* ile kontamine olmuş kurulama bezi, temizleme süngerleri ve havlulardan da personel ellerine çapraz bulaşma ile bu bakterinin bulaşabileceği ihtimali de düşündürmektedir.

4.3.1.4. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin *Staphylococcus aureus* Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda *Staphylococcus aureus* tipik kolonilerine rastlanılmamakla birlikte aynı besiyerinde küçük siyah ve zonsuz koloniler ile karşılaşmıştır. Şüpheli koloniler el örneklerinde *Micrococcus* varlığını düşündürmüştür.

Micrococcus türleri gözenek, çizik, çatlak, kir ve kıllara sıkıca yapışmış vaziyette bulunmaları ve döküntüler ile yağ ve ter salgıları, özellikle toz ve kirle karışarak gelişmeleri kirli personel ellerinin de bu mikroorganizmalar için uygun ortamlar oluşturduğunu göstermektedir (Atasever, 2000).

Çalışmamızda *Micrococcus* spp. çalışan personelin eldiven giymiş elinden alınan örneklerde 4 kob/cm², çalışan personelin çıplak elinden alınan örneklerde 92 kob/cm² gözlenmesi çıplak elin daha iyi bir ortam olduğunu göstermiştir. Bu da işletmeden sebze doğrama tahtasından, et doğrama tahtası, porsiyonlama tezgahı, mutfak zemini, pişirme kazanı ve tuvalet kapı kolu gibi yerlerden izole edilen *Micrococcus spp*'nin personel eli kaynaklı olduğunu düşündürmüştür.

Yüzeylerden alınan örneklerde de *Micrococcus spp.*'nin bulunması elleri bu bakteri ile kontamine olmuş personelin bu yüzeylerle temas ettiğini göstermiştir. Bu da personelin el hijyenine yeterince özen göstermediği düşüncesini doğurmuştur.

4.3.1.5. Eküvyon Yöntemi ile Ellerden Alınan Örneklerin *Listeria spp.* Aranması Sonuçları

Yapılan çalışma sonucunda PALCAM Agar seçici katı besiyerlerinde gelişen herhangi bir koloni oluşumu gözlenmemiştir. Bunun nedenin daha önce belirtildiği gibi hiçbir yüzeyde *Listeria spp.* bakterisine rastlanılmaması personelin eline herhangi bir bulaşının olmadığını düşündürmektedir.

4.3.2. Petri Yöntemi ile Ellerden Alınan Örnekleri Mikroorganizma Yükünün Belirlenmesi

Firma çalışanlarından rastgele seçilen personel elinin yüksek kontaminasyonlu çıkmasından sonra tüm personelin ellerinin mikrobiyel florası petri yöntemi ile incelenmiştir.

Çizelge 4.5. 'de eldivenle çalışan personelin ellerinin mikroorganizma yükü ve Çizelge 4.6. 'da eldivensiz çalışan personelin ellerinin mikrobiyel yükü gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Eldivenle Çalışan Personelin Ellerin Mikrobiyel Yükü

Çalıştığı Bölüm	Eldivenli El (kob/cm ²)	Deterjanla Yıkandıktan Sonra Eldivenli El (kob/cm ²)	Çıplak El (kob/cm ²)	Deterjanla Yıkandıktan Sonra Çıplak El (kob/cm ²)
Sebze Doğrama	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla
Et Doğrama	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla

Çizelge 4.6. Eldivensiz Çalışan Personelin Ellerin Mikrobiyel Yükü

	Görevleri			
	Usta Başı	Kumanyacı	Porsiyonlamacı	Bulaşıkçı
Çıplak el (kob/cm ²)	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	135
Deterjanla Yıkandıktan Sonra Çıplak El (kob/cm ²)	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	Sayılmayacak Kadar Çok Fazla	90

Yapılan çalışma sonucu sebze doğrama ve et doğrama bölümlerinde çalışan personelin elleri eldivenli de eldivensiz de kontaminasyon seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür. Eldiven kullanmayan personellerden usta başı, kumanyacı ve porsiyonlamacının ellerinin de kontaminasyon seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür. Bulaşıkçının ise çıplak elindeki toplam aerob mezofilik bakteri yükü 135 kob/cm^2 , elleri deterjanla yıkandıktan sonra 90 kob/cm^2 olarak gözlenmiştir.

Bu sonuçlara bakıldığında firmanın personel hijyeninde ciddi bir sorun olduğu görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde personelin eldivenlerini giymeden önce de ellerini yıkamadığı tespit edilmiştir.

Bunun yanısıra deterjanın ellerde etkili olmaması deterjanın antimikrobiyel etkinliğinin eller ve eldivenler için sorgulanması gerektiğini göstermiştir.

Göktaş ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada eldivenli ellere $7 \times 10^8 \text{ kob/ml}$ *E.coli* bakterisi kontamine etmiş ve çeşitli dezenfektanlarla muamele edip mikrobiyel yükteki azalmayı incelemişlerdir. Gözlemleri sonucu çeşme suyu ile yıkamada $12 \times 10^3 \text{ kob/ml}$, kalıp sabunla yıkandığında $6.8 \times 10^3 \text{ kob/ml}$, çamaşır suyu (%1'lik) kullanıldığında $3.4 \times 10^3 \text{ kob/ml}$, çamaşır suyu (%5'lik) ile muamele edildiğinde $2.8 \times 10^3 \text{ kob/ml}$, %70 alkol kullanıldığında $6.7 \times 10^3 \text{ kob/ml}$ olduğunu görmüşlerdir.

Çalışmamızda bulaşıkçının ellerinin diğer personellerine göre daha az kirli çıkması bulaşıkçının ellerinin sürekli deterjanla temas halinde olmasını düşündürmektedir. Fakat tüm bunlara rağmen bulaşıkçının ellerinin de yüksek kontaminasyonda olduğu görülmektedir. Bu da bize deterjanın etkinliğinin yeterli olmadığını düşündürmektedir. Bunun yanısıra bu personelin ellerinin kirli yüzeylerle sürekli teması da çapraz bulaşmayla kirliliği arttırmış olabileceğidir.

4.4. Deterjanın Antimikrobiyal Etkinliğinin Belirlenmesi

Firmanın kullandığı deterjanın deneme amaçlı (%10), personelin genel olarak kullandığı oranda (%20) ve derişik oranda (%100) konsantrasoylarında firmadan izole edilen ve firmada aranan fakat bulunamayan patojenler üzerine antimikrobiyel etkinliği incelenmiştir. İncelemede oluşan inhibisyon zonları mm cinsinden değerlendirilmiştir.

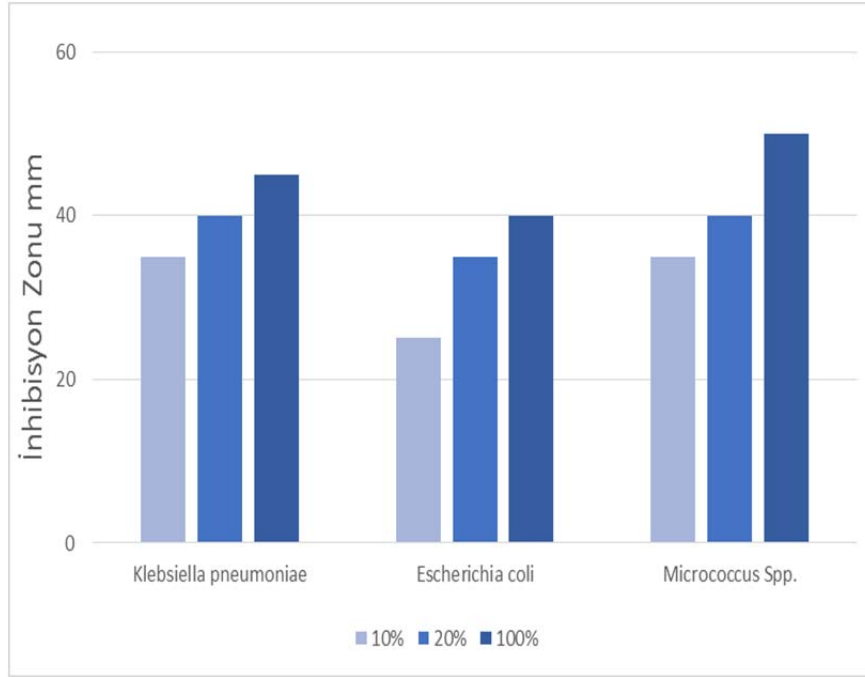
4.4.1. Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Etkinliği

Firmanın kullandığı deterjanın laboratuvar koşullarında firmada yapılan genel hijyen çalışması dahilinde izole edilen bakteriler üzerinde antimikrobiyel etkinliğini mm cinsinden inhibisyon zonlarına bakılarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında aranan *Salmonella* spp. hiçbir yüzeyde gözlenmemiş ve genellikle aynı ortamlarda bulunan *Klebsiella pneumoniae* izole edilmiştir. Aynı şekilde *Staphylococcus aureus* da çalışmamızda bulunamamış ve genellikle aynı ortamda bulunan *Micrococcus* spp. izole edilmiştir. Deterjanın antimikrobiyel etkinliği firmadan izole edilmiş olan *Klebsiella pneumoniae*, *E.coli* ve *Micrococcus* spp. bakterileri alınarak gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 4.7. Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Etkinliği

Firmadan İzole Edilen Bakteriler	İnhibisyon Zonu mm		
	%10	%20	%100
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	35	40	45
<i>Escherichia coli</i>	25	35	40
<i>Micrococcus</i> spp.	35	40	50

Değerlendirmede deterjanın firmanın kullandığı oran olan %20'lik konsantrasyon, derişik konsantrasyon (%100'lük konsantrasyon) ve deneme amaçlı %10'luk konsantrasyonları alınmıştır. Değerlendirme sonucunda izole edilen *Klebsiella pneumoniae* deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 35 mm, %20'luk konsantrasyonunda 40 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 45 mm; izole edilen *Escherichia coli* deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 25 mm, %20'luk konsantrasyonunda 35 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 40 mm; *Micrococcus* spp. deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 35 mm, %20'luk konsantrasyonunda 40 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 50 mm zon oluşturduğu gözlenmiştir.



Şekil.4.1. Deterjanın Firmadan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliği

Şekil.4.1.'de görüldüğü gibi deterjanın, firmadan izole edilen bakterilerin hepsine farklı konsantrasyonlarının farklı şekilde antimikrobiyel etki gösterdiği gözlenmiştir. Bu da deterjanın konsantrasyonun antimikrobiyel etkide önemli bir değişken olduğunu göstermektedir.

Göktaş ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada çamaşır suyunun %1'lik ve %5'lik konsantrasyonlarının farklı antimikrobiyel etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

İrikli ve Tatman-Otkun (2007) yaptıkları çalışmada Sodyum hipoklorit'in *E.coli* üzerine antimikrobiyel etkinliğinin farklı konsantrasyonlarda farklı şekilde inhibe ettiğini gözlemlemişlerdir.



Şekil 4.2. Firmanın Kullandığı Deterjanın Farklı Konsantrasyonlarında *E. coli* Üzerine Antimikrobiyal Etkisi

Şekil 4.2.'de firmanın kullandığı deterjanın %20'lik (soldaki zon) ve %10'luk konsantrasyonlarının (sağdaki zon) *E.coli* bakterisi üzerine antimikrobiyel etkisi verilmiştir.

Şekilde de görülebileceği gibi dezenfektanın *E.coli* bakterisi üzerine %20'lik konsantrasyonda 30 mm, %10'luk konsantrasyonunda ise 25 mm zon oluşturduğu görülmektedir.

Bunun yanısıra izole edilen bakterilerin farklı konsantrasyonlarda farklı inhibisyon zonu oluşturmaları deterjanın her mikroorganizmaya aynı etkiyi göstermediğini göstermektedir. Örneğin deterjanın %10'luk konsantrasyonunda *Klebsiella pneumoniae* ve *Micrococcus* spp. 35 mm zon oluştururken %100'lük konsantrasyonunda *Klebsiella pneumoniae* 45 mm, *Micrococcus* spp. 50 mm zon oluşturmuştur.

İrikli ve Tatman-Otkun (2007) yaptıkları çalışmada etil alkolün *E.coli* ve *S. aureus* üzerinde farklı konsantrasyonlarının farklı şekilde etkilediğini belirtmiştir. Etil alkolün %95'lik konsantrasyonu her iki bakteriyi de inhibe ederken, %70'lik konsantrasyonu sadece *E.coli* bakterisine etki etmiştir.

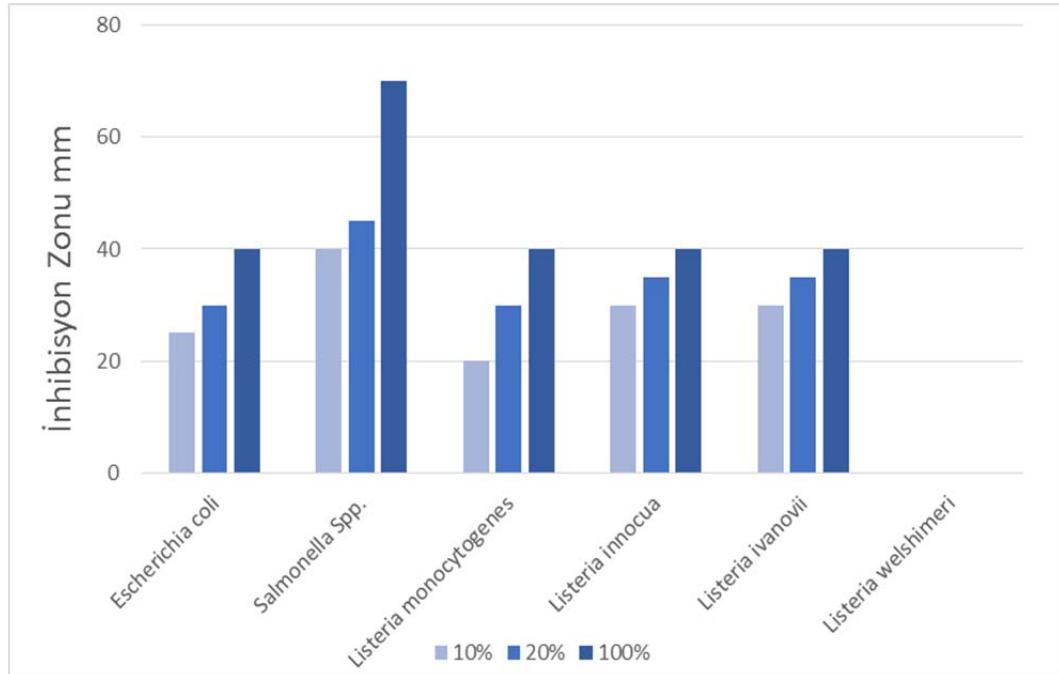
4.4.2. Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliği

Çalışmamız kapsamında firmanın çeşitli yüzeylerinde aranan fakat bulunamayan *Salmonella* spp. ve *Listeria* spp. bakterileri üzerine deterjanın antimikrobiyel etkinliğinin incelenmesi amacıyla Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Mikrobiyoloji Laboratuvarında daha önce yapılan çalışmalardan tavuk işletmelerinde izole edilen *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria ivanovii*, *Listeria welshimeri* bakterileri kullanılmıştır. Ayrıca yine Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Mikrobiyoloji Laboratuvarında daha önce yapılan çalışmalardan bici-bici tatlılarından izole edilen *E. coli* bakterisi üzerine deterjanın antimikrobiyel etkinliği incelenmiştir.

Çizelge 4.8. Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliği

Denemede Kullanılan Mikroorganizmalar ve İzole Edildiği Kaynaklar	İnhibisyon Zonu mm		
	%10	%20	%100
<i>Escherichia coli</i> (Bici-bici)	25	30	40
<i>Salmonella</i> spp. (Tavuk İşletmesi)	40	45	70
<i>Listeria monocytogenes</i> (Tavuk İşletmesi)	20	30	40
<i>Listeria innocua</i> (Tavuk İşletmesi)	30	35	40
<i>Listeria ivanovii</i> (Tavuk İşletmesi)	30	35	40
<i>Listeria welshimeri</i> (Tavuk İşletmesi)	-	-	-

Değerlendirmede deterjanın firmanın kullandığı oran %20'lik konsantrasyon, düşük konsantrasyon %100'lük konsantrasyon ve deneme amaçlı %10'luk konsantrasyonları alınmıştır. Çizelge 4.8.'de de görüleceği üzere *Escherichia coli* deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 25 mm, %20'luk konsantrasyonunda 30 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 40 mm; *Salmonella* spp. deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 40 mm, %20'luk konsantrasyonunda 45 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 70 mm; *Listeria monocytogenes* deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 20 mm, %20'luk konsantrasyonunda 30 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 40 mm; *Listeria innocua* deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 30 mm, %20'luk konsantrasyonunda 35 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 40 mm; *Listeria ivanovii* deterjanın %10'luk konsantrasyonunda 30 mm, %20'luk konsantrasyonunda 35 mm ve %100'lük konsantrasyonunda 40 mm zon oluşturduğu ve *Listeria welshimeri*'nin bütün konsantrasyonlarda hiç zon oluşturmadığı gözlenmiştir.



Şekil 4.3. Deterjanın Önceki Çalışmalardan İzole Edilen Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliği

Şekil 4.3.'de görüldüğü gibi deterjanın farklı konsantrasyonları daha önceki çalışmalarda izole edilen bakterilere farklı şekilde etki ettiğini göstermektedir. Bu da deterjanın konsantrasyonu değiştikçe bakterilere farklı şekilde etki ettiğini göstermektedir. Aynı şekilde farklı bakterilerin deterjandan farklı şekilde etkilendiği de görülmektedir.

Göktaş ve ark. (1992) yaptıkları çalışmada çamaşır suyunun %1'lik ve %5'lik konsantrasyonlarının *E.coli*'ye ve *Pseudomonas aeruginosa*'ya farklı şekilde etki ettiğini fakat Betadine %10'luk solüsyonun iki bakteriyede aynı oranda etki ettiğini gözlemlemişlerdir. Bu da her dezenfektanın her bakteriye aynı şekilde etki etmediğini bir kez daha göstermiştir.

Mikroorganizmaların deterjandan etkilenmesi sonuçlarına bakıldığında en çok *Salmonella* spp. bakterisinin etkilenmiş olduğu görülmektedir. Çalışmamızda firmada çeşitli yüzeylerden alınan örneklerde *Salmonella* spp.'nin izole edilmemiş olması bu sonuç ile ilişkilendirilebilir ihtimalini doğurmuştur.

Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8. incelendiğinde *Klebsiella pneumoniae*'nin deterjandan *Salmonella* spp.'ye göre daha az etkilendiği görülmektedir. Çalışmamızda *Salmonella* spp.'nin arandığı yüzeylerde genellikle aynı ortamdan izole edilen *Klebsiella pneumoniae*'nin bulunması firmada kullanılan deterjanın spektrumunu göstermektedir.

Ayrıca yüzeylerden alınan örneklerde *Salmonella* spp.'nin bulunmaması bu patojen yerine aynı ortamda bulunan *Klebsiella pneumoniae*'nin izole edilmesi iki patojen bakterinin deterjanın antimikrobiyel etkisinden farklı şekillerde etkilendiğini göstermektedir.

Deterjanın farklı bakterilere farklı şekilde etki etmesinin yanı sıra türler arasında da farklı olduğu *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria ivanovii*, *Listeria welshimeri* gibi aynı türdeki bakterilerin bile deterjanın farklı konsantrasyonlarından farklı şekilde etkilendiği gözlenmiştir. *Listeria innocua* ve *Listeria ivanovii* aynı oranda inhibe olmuşken *Listeria welshimeri* hiç etkilenmemiştir. Ayrıca *Listeria innocua* ve *Listeria ivanovii*'nin oluşturduğu zonların ölçüsü *Listeria monocytogenes*'den farklı bulunmuştur.

Best ve ark. (1990) yaptıkları çalışmada *Listeria innocua* ve *Listeria monocytogenes* bakterileri üzerine Sodyum dikloroizosiyanürat'ın antimikrobiyel etkinliğinin farklı olduğunu ve Sodyum dikloroizosiyanürat'ın *Listeria innocua*'yı Log_{10} 6 kob, *Listeria monocytogenes*'i Log_{10} 4-5 kob azalttığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da *Listeria* türlerinin dezenfektanlardan farklı şekilde etkilendiği gösterilmiştir.

Bunun yanı sıra deterjanın firmadan izole edilen *E.coli* ile daha önceki çalışmalardan izole edilen *E.coli*'e farklı antimikrobiyel etkiyi gösterdiği görülmüştür.

Vázquez-Sánchez ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada farklı yerlerden izole edilen 31 *S. aureus*'un dezenfektanlara karşı bazılarının aynı minimal inhibitör konsantrasyonu gösterdiğini bildirmişlerdir.

4.4.3. Deterjanın Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin İstatiksel Değerlendirilmesi

Deterjanın bakteriler üzerine antimikrobiyel etkinliğinin istatiksel değerlendirilmesi kapsamında firmadan izole edilen bakterilerin (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp.) ve daha önceki çalışmalardan izole edilen bakterilerin (*Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Listeria innocua*, *Listeria ivanovii*, *Listeria welshimeri*) toplamı olan 9 bakteri değerlendirilmiştir. Değerlendirme kapsamında SPSS istatistik programı kullanılmış ve bu 9 bakteri üzerine dezenfektanın %10'luk, %20'lik ve %100'lük konsantrasyonlarının antimikrobiyel etkisi sonucu oluşan zonların ortalaması ve standart sapması hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9. Deterjanın Bakteriler Üzerine Antimikrobiyel Etkinliğinin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Deterjanın Konsantrasyonları	P value	Çalışılan Tüm Bakterin Sayısı	İnhibisyon Zon Ortalamaları	Standart sapma	Min.	Max.
%10	0,00	9	27	12	0,00	40,00
%20	0,00	9	32	13	0,00	45,00
%100	0,00	9	41	18	0,00	70,00

İnhibisyon zonlarının farklı konsantrasyondaki ortalamaları her konsantrasyon için deterjanın antimikrobiyel etkisi 9 bakteri için oluşturdukları inibisyon zonlarının toplanıp bakteri sayısına bölünmesi ile bulunmuştur. %10'luk konsantrasyonun ortalaması 27 mm, %20'lik konsantrasyonun ortalaması 32 mm, %100'lük konsantrasyonun ortalaması 41 mm olarak bulunmuştur. Konsantrasyon arttıkça zon oranının arttığı buna ek olarak konsantrasyon arttıkça standart sapmanın da arttığı görülmüştür.

Araştırmamda standart sapma SPSS istatistiksel programı ile hesaplanmıştır. %10'luk konsantrasyonun standart sapması 12 mm, %20'lik konsantrasyonun standart sapması 13 mm, %100'lük konsantrasyonun standart sapması 18 mm olarak bulunmuştur.

Yapılan istatistiki Friedmann Testi sonucu dezenfektan konsantrasyonu ve dezenfektanın farklı bakterilere antimikrobiyel etkisi sonucu oluşan zonlar (mm) arasındaki ilişkinin istatistiki açıdan önemli derecede anlamlı olduğu tespit edilmiştir (P value: 0,00).

Bu çalışmamız sonucunda *Salmonella* spp. deterjanın tüm konsantrasyonlarında ortalamanın üstünde etkilenmiştir. Deterjanın %10'luk, %20'lik ve %100'lük konsantrasyonlarında *Salmonella* spp.'nin oluşturduğu inhibisyon zon ölçüsü sırası ile 40, 45 ve 70 mm iken ortalama zon ölçüsü ise 27, 32, 40.5 mm olduğu görülmüştür.

Salmonella dışında çalışılan diğer mikroorganizmaların deterjanın %100'lük konsantrasyonundan etkilenimleri ortalamanın altında görülmüştür.

Bunun yanısıra, standart sapmanın yüksek çıkması oluşan zonların bir çoğunun ortalamadan çok fazla veya az olmasıdır. Bu da bize deterjanın her bakteriye farklı şekilde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca standart sapmanın konsantrasyon arttıkça artması deterjanın farklı konsantrasyonlarının bakteriler üzerinde farklı antimikrobiyel etki gösterdiğinin istatistiksel olarak ifade etmektedir.

4.5. Firmada Yapılan Bazı Yemeklerin Mikrobiyel Açından Değerlendirilmesi

Firmadan örnek alma gününde mönüde yer alan tavuk suyu çorbası ve peynirli makarna yemek örneği olarak değerlendirilmiştir. Steril kavonozlara alınıp örnekler vakit geçirilmeden soğuk zincirde laboratuvara getirilen yemek örnekleri *Salmonella*, *Listeria spp*, koliform-*E.coli* ve *Staphylococcus aureus* açısından analize alınmıştır.

Çizelge 4. 10. Yemeklerden Alınan Örneklerin Mikrobiyolojik Açından Değerlendirilmesi

Aranan Mikroorganizmalar	Alınan Örnekler	
	Tavuksuyuna Çorba	Peynirli Makarna
<i>E. coli</i> (EMS/gr)	< 3	< 3
Koliform (EMS/gr)	< 3	460
<i>Salmonella spp.</i>	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/gr)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Listeria spp.</i>	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi

Yemeklerin analizi sonucunda tavuk suyu çorbasında herhangi bir mikroorganizma gözlenmezken peynirli makarnanın koliform ve *E. coli* bakterileri açısından kontamine olduğu gözlenmiştir.

Bu nedenle kontaminasyon kaynağını bulmak için peynirli makarna yapımında kullanılan malzemeler de incelemeye alınmıştır. Makarnada kullanılmış olan maydanoz örneğinden koliform ve *E.coli* sayısının 240 EMS/gr olduğu tespit

edilmiştir. Çizelge 4.11’de görüleceği üzere peynirli makarna yapımında kullanılan sade makarna, makarnada kullanılan peynir aranan tüm bakteriler için temiz çıkarken makarnada kullanılan maydanoz örneğinden gıdalarda bulunmaması gereken *E.coli* bakterisi 240 EMS/gr izole edilmiştir. Maydanoz örnekleri diğer aranan mikroorganizmalar açısından ise temiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Peynirli Makarnanın İçinde Bulunan Malzemelerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi

Aranan Mikroorganizma	Alınan Örnekler			
	Ambalajlı makarna	Sade Makarna	Makarnada Kullanılan Peynir	Makarnada Kullanılan Maydanoz
<i>E. coli</i> (EMS/gr)	< 3	< 3	< 3	240
Koliform (EMS/gr)	< 3	< 3	< 3	240
<i>Salmonella</i> spp.	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/gr)	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi
<i>Listeria</i> spp.	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi	Tespit edilmedi

Çalışmamızda peynirli makarnanın kontaminasyonun kaynağı sade makarnanın ısıtılmasından sonra eklenen koliform ve *E.coli* bakımından kontamine olmuş maydanoz olarak gözlenmiştir.

Arıcı ve Yılmaz (2006) paketlenmiş taze sebzelerin bazı mikrobiyolojik özellikleri ve raf ömrünün belirlenmesi çalışmasında maydanozların 4°C’de depolanmasında meydana gelen mikrobiyolojik değişimler ve 13 °C’de ve 25 °C’de depolanmasında meydana gelen fiziksel değişimler incelenmiştir. Yapılan gözlemler sonucu +4°C’de maydanoz örneklerinin koliform sonuçları 1. Gün 20 EMS/gr bulunurken çalışmanın 5. Gününde 24 EMS/gr olduğu gözlenmiştir. Maydanoz örneklerinin +4°C’de 10 gün, 13 °C’de 5 gün ve 25 °C’de 3 gün çürümeden dayandığı bildirilmiştir.

Çalışmamızda maydanoz örneklerinin yüksek kontaminasyonda çıkması firmanın sebzelerin yıkanmasına gereken önemi vermediğini ve/veya yıkamada kullanılan suyun temiz olmadığını düşündürmüştür.

Bunların yanısıra, hammadde olarak kullanılan bu tür malzemeler işletmeye belli bir kontaminasyonda gelmekte ve bunların çoğalmasını engellemek için de uygun bir muhafaza koşullarının oluşturulması gerekmektedir.

Peynirli makarnada her ne kadar koliform ve *E.coli*'ye bulunmuşsa da *Salmonella*, *Listeria* ve *Staphylococcus aureus*'a rastlanmamıştır.

Çolak ve ark. (2007) İstanbul'da çeşitli restoranlarda tüketime sunulan yemekleri inceledikleri çalışmada; tavuk çorbası ve makarna örneklerinin hiçbirinde *Staphylococcus aureus* ve *Salmonella* spp. bulamadıklarını bildirmişlerdir. Fakat makarna örneklerinin 3'ünde koliform grubu mikroorganizmaları tespit etmişlerdir. Makarna örneklerinde koliform grubu mikroorganizmaların bulunması ısıtma işlem sonrasında tekrar bir kontaminasyonun oluştuğunun göstergesi olarak kabul etmişlerdir.

Hampikyan ve ark. (2008) İstanbul'da çeşitli lokanta, kafeterya, büfe ve sokak satıcılarında tüketime sunulan salata örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi konusunda yaptıkları çalışmada; analiz edilen salata örneklerinin tümünde 10^1 - 10^5 kob/g düzeylerinde koliform bulunmuş, bu örneklerden dört adet yeşil salata ve iki adet çoban salata olmak üzere toplam altı adet salata örneğinde 10^1 - 10^3 kob/g *E.coli* tespit edilmiştir. Örneklerin hiç birinde *Salmonella* spp.'ye rastlanılmadığı belirtilmiştir.

Easa (2010), Sudi Arabistan'nın El Qassim şehrinde faaliyet gösteren çeşitli restoranlardan aldıkları geleneksel gıda örneklerini inceledikleri çalışmada; sadece 1 yemek örneğinde *E.coli* ve *Listeria monocytogenes* bulunurken 3 farklı yemek örneğinde sadece *E.coli*'ye rastlanmıştır. Bu yemek örneklerinin dışında 6 örnekte ise *Staphylococcus aureus* ve diğer farklı 2 örnekte de *Listeria monocytogenes* varlığını göstermişlerdir.

Yalçın ve Can (2013) tüketime hazır bazı et yemeklerinin mikrobiyolojik kalitelerini araştırdıkları çalışmalarında örnek olarak kullandıkları Tantuni, Adana Kebabı, Döner ve Tas kebabı ürünlerinin hiç birinde *Salmonella* spp.'ye

rastlanılmamasına rağmen 7 Adana Kebabı, 2 Döner ve 4 Tantuni örneğinde *E.coli*'ye rastlanılmıŐtır. *E.coli*'ye rastlanılan 7 Adana Kebabı örneğinin 3'ünde, 2 Döner örneğinin 1'inde ve 4 Tantuni örneğinin 2'sinde *E.coli*'nin uygunsuz (>10 kob/g'dan fazla) olduğu gözlenmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda yemek hizmeti veren bir firmanın halk sağlığını tehdit eden gıda kökenli mikroorganizmalara karşı uygun hijyen çalışmaları yapıp yapmadığının kontrolü ve işletmede kullandıkları deterjanın işletmeden izole edilen ve firmada aranan fakat bulunamayan bazı patojenler üzerine antimikrobiyel etkinliğinin incelenmesi yapılmıştır.

Çalışmada işletmenin çeşitli bölümlerinin ortam havasının mikroorganizma yükü incelenmiş ve firmanın tüm bölümlerinin ortam havasının mikroorganizma yükünün düşük seviye olduğu görülmüştür. Bu durum işletmenin havalandırma yönünden gereken önlemleri almış olduğunu göstermektedir.

Çalışmamızda sebze doğrama tahtasından, et doğrama tahtasından, porsiyonlama tezgahından, mutfak zemininden, pişirme kazanından, tuvalet musluklarından ve tuvalet kapı kolundan deterjanla yıkanmadan önce ve yıkandıktan sonra örnekler alınmış ve toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform, *E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria* spp. bakımından incelenmiştir.

Sonuçlara bakıldığında toplam aerobik mezofilik bakteri bakımından (TAMB) en kirli yüzey deterjanla yıkanmadan önce alınan sebze doğrama tahtası (12×10^5 kob/cm²) çıkmıştır. TAMB açısından en temiz yüzey ise tuvalet muslukları çıkmıştır. Porsiyonlama tezgahı, pişirme kazanı ve tuvalet kapı kolları yüzey örnekleri deterjanla yıkanmadan önce sırası ile TAMB açısından 17×10^3 , 15×10^3 ve 56×10^2 kob/cm² iken deterjanla temizlendikten sonra herhangi bir mikroorganizma gözlenmemiştir.

Yüzeyler koliform ve *E. coli* bakımından değerlendirildiğinde deterjanla yıkanmadan önce sebze doğrama tahtası, et doğrama tahtası, porsiyonlama tezgahı, mutfak zemini ve pişirme kazanı yüzey örneklerinin >1100 EMS/cm² olduğu, tuvalet kapı kollarında ise bu oranın 240 EMS/cm² olduğu gözlenmiştir. Alınan yüzey örneklerinin içbirinde *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria* spp. izole edilememiştir.

Personelin ellerinin mikrobiyolojik değerlendirilmesi iki farklı yöntemle gerçekleştirilmiştir. Personel elleri toplam aerob mezofilik bakteri, koliform, *E.coli*, *Salomonella* spp., *Staphylococcus aureus* ve *Listeria* spp. bakımından incelenmiştir.

Birinci yöntem olan eküvyon yöntemi ile ellerden alınan örnekler değerlendirildiğinde toplam aerobik mezofilik bakteri yükü bakımından eldiven giymiş elin mikrobiyel yükünün (82×10^4 kob/cm²) çıplak elin mikrobiyel yükünden (50×10^3 kob/cm²) daha fazla olduğu gözlenmiştir. Örnekler koliform ve *E.coli* bakımından incelendiğinde eldivenli elin yüksek kontaminasyon fakat çıplak elin düşük kontaminasyonda olduğu gözlenmiştir. *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* ve *Listeria* spp. her iki örnekte de izole edilememiştir.

İkinci yöntem olan petri yönteminde eldivenli ve eldivensiz olmak üzere personel ellerinde yıkama öncesi ve deterjanla bir kez yıkandıktan sonra değerlendirilmeler yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda eldivenli ve eldivensiz ellerin yıkama öncesi ve sonrasında yüksek kontaminasyonda olduğu gözlenmiştir.

Yapılan iki yöntemde de personelin yüksek kontaminasyona rastlanması personelin el hijyenine gereken önemi göstermediğini ifade etmektedir.

Çalışmamızın deterjanın antimikrobiyel etkinliğinin belirlenmesi kapsamında firmanın kullandığı deterjanın deneme amaçlı (%10), personelin genel olarak kullandığı oranda (%20) ve derişik oranda ki (%100) konsantrasyonlarında firmadan izole edilen ve firmada aranan fakat bulunamayan patojenler üzerine antimikrobiyel etkinliği incelendiğinde deterjanın her bakteriye aynı şekilde etki etmediği ve konsantrasyon değıştikçe bakterilerin etkilenme şekillerinin farklı olduğu gözlenmiştir. Firmanın kullandığı konsantrasyon değerlendirildiğinde deterjanın antimikrobiyel etkisinin değışken olduğu görülmüş ve kullanılan deterjanın firma hijyenini sağlamada yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle firmada alınması gereken önlemler ve iyi bir sanitasyon programının oluşturulması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızda ayrıca firmadan örnek alma gününde mönüde yer alan tavuk suyu çorbası ve peynirli makarna yemek örneği olarak değerlendirilmiştir.

Yemeklerin analizi sonucunda tavuk suyu çorbasında herhangi bir mikroorganizma gözlenmezken peynirli makarnanın koliform bakteriler ve *E. coli* açısından kontamine olduğu gözlenmiştir.

Yapılan inceleme sonucunda bu mikroorganizmaların kaynağının makarnaya sonradan ilave edilen maydanoz olduğu tespit edilmiştir.

Firmanın mönüsünde bulunan peynirli makarnanın maydanozdan dolayı koliform ve *E.coli* bakımından kontamine olması firmanın sebzelerin saklama koşulları ve yıkanmasında gereken önlemleri almamış olduğunu göstermektedir.

Bu koşullarda firma için önerilecekler aşağıda özetlenmiştir;

- Catering firmasında kullanılan doğrama tahtaları ve porsiyonlama tezgahlarının işlemler biter bitmez çok bekletilmeden uygun bir deterjanla temizliklerinin yapılması ve ardından uygun bir dezenfektanla muamele edilmesi gerekmektedir.
- Kullanılan her deterjan ve dezenfektanın firma alet-ekipman yüzeyleri için uygun olması gözetilmeli, dezenfektanların da antimikrobiyel etkinliğinin belirli periyotlarla belirlenmesi sağlanmalıdır.
- Mutfak zeminlerinin daima temiz olmasına dikkat edilmeli ve mutfak zeminine dökülen veya damlayan gıda kalıntılarının temizleme işinde görevli personel tarafından vakit geçirilmeden uygun deterjanla temizlenmesi sağlanmalıdır.
- Çiğ olarak kullanılan sebzelerin kontaminasyona sebep olmaması için uygun deterjanlarla yıkanıp mikroorganizmalardan arınmış olmasına dikkat edilmeli ve işletmede kullanılan içme ve kullanma sularının mikrobiyolojik kaltesinin iyi olduğuna dikkat edilmelidir.
- Çalışan personelin ağız ve burunundan yüzeylere ve gıdalara bulaşı olmaması için çalışan personele maske takma zorunluluğu getirilmelidir.
- Firmadaki kırık, çatlak veya deforme olmuş yüzeyler ile ilgili gereken önlemler zaman kaybedilmeden alınmalıdır.
- Firmadan kullanılan kurulama bezi, kıyafetler, temizleme süngerleri ve havluların temizliğine dikkat edilmeli, bu malzemelerin sık sık yıkanması

sağlanmalı ve mümkünse bu malzemelerin yedekleri sürekli temiz olarak bulundurulmalıdır.

- Firma yetkilisi en önemli bulaş kaynağı olan personelin gereken sağlık muayenelerini yaptırmalı, rahatsız olduğu tespit edilen çalışanın iyileşene kadar gıda ile temas etmesi önlenmelidir.
- Firma yetkilisi çalışan personeline konusunda uzman kişiler tarafından hijyen konusunda seminerler verilmesini sağlamalı.
- Firma yetkilisi çalışan personelin kişisel hijyenine dikkat edip takibini yapmalıdır.
- Personelin kullandıkları eldivenleri usulüne uygun kullanması kontrol edilmeli. Her iş başlangıcından önce, işlem bittikten sonra eller yıkanıp eldiven takılmalı ve iş bitirince de eldiven değiştirilmeli. Eldivenliyken çalıştığı işi dışında hiçbir şeye dokunmaması sağlanmalıdır.
- Çalışan personelin tuvalet ihtiyaçlarını giderdikten sonra ellerinin yıkanması sık sık hatırlatılmalı ve takipleri yapılmalıdır.
- Kullanılan sabunun yanında el florasına uygun ayrı bir el dezenfektanı da kullanılmalıdır.
- Çalışmamızda görüldüğü gibi dezenfektanların bakterilerin farklı cins ve hatta farklı suşlarına aynı etkiyi göstermediğinden dezenfektan seçilirken dezenfektan firmasından mikrobiyel etki spektrumu geniş dezenfektanlar talep edilmelidir.
- Firma ekonomik açıdan fayda sağlamak adına deterjanlarının ve dezenfektanlarının konsantrasyonlarını minimum konsantrasyonda kullanmamalıdır. Çünkü her bakterinin etkilendiği konsantrasyon değişmektedir. Dezenfeksiyon işleminin sağlıklı olabilmesi için dezenfektan firmalarının tavsiyeleri alınmalı ya da laboratuvar ortamlarında dezenfektanların antimikrobiyal etkinliğinin belirlenmesi belirli periyotlarla yaptırılmalıdır.

Sonuç olarak; çalışmada incelenen catering firmasının halk sağlığını tehdit eden gıda kökenli mikroorganizmalara karşı uygun hijyen çalışmalarının yetersiz

olduğu görülmüş ve firmanın kullandığı deterjanın firmadan izole edilen her bakterileriye aynı miktarda antimikrobiyel etki etmediği tespit edilmiştir. Bu nedenle firmada tek bir deterjan kullanılması yerine amaca uygun deterjanların ve aynı zamanda farklı dezenfektanların kullanılmaları tavsiye edilmektedir. Kullanılmakta olan deterjanların minimum konsantrasyon yerine en etkili konsantrasyon seviyesinde kullanılması önerilmektedir.

Bu sonuçlar dahilinde firmanın genel hijyen kurallarına özen göstermesi halk sağlığı açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- AKBULUT, P., 2010. Yalova İlinde Faaliyet Gösteren Hazır Yemek Üretim Yerlerinde Çalışan Personelin Hijyen Bilgi Düzeyi İle Üretilen Yemeklerin Mikrobiyolojik Kalitesi Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 44s.
- AKŞİT, K. S., ÜNALAN, F., GÜRLER, B., NAKİPOĞLU, B., 1993. Mikrodalga Enerjisi ve Dezenfektan Solüsyonlarla Çapraz İnfeksiyonun Önlenmesine İlişkin Bir Ön Çalışma. ANKEM Dergisi, 7 (4):306-312.
- ALP, E., 2012. Mutfakta Enfeksiyon Kontrolü. <http://hastaneler.erciyes.edu.tr/pdf/enfeksiyonkontrolprogrami.pdf>. (Erişim Tarihi: 11 Ocak 2015)
- ALTUN KARADENİZ, N., ÇETİN, Ş., 2007. Adana İlinde Faaliyet Gösteren Beş “Catering” İşletmesinin Tesis Dışı Ziyafet Organizasyonlarında Uyguladıkları Kalite Kontrol Sürecinin İncelenmesi. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 1 (18): 75-89.
- ANONYMOUS, 2007. Hijyen ve Sanitasyon Kontrol Numuneleri. http://hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/hijyenvesanitasyon_kontrol_numuneleri.pdf. (Erişim tarihi: 9 Kasım 2014)
- ANONYMOUS, 2011-a. Catering Kalite Yönetimi. <http://www.catering.gen.tr/catering-kalite-yonetimi.html> (Erişim tarihi: 12 Haziran 2013)
- ANONYMOUS, 2011-b. İşletmelerde Temizlik ve Dezenfeksiyon. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/%C4%B0%C5%9Fletmelerde%20Temizlik%20Ve%20Dezenfeksiyon.pdf (Erişim tarihi: 6 Mayıs 2013)
- ANONYMOUS, 2011-c. Gıda Laboratuvarının Hava Kontrolü. http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Mikrobiyolojik-Analizler/Gida-Laboratuvarini-Hava-Kontrolu_13.htm. (Erişim tarihi: 4 Eylül 2013)
- ANONYMOUS, 2011-d. Kültür Elde Etme. hbogm.meb.gov.tr/modulerprogramlar/.../gida/.../kultur_elde_etme.pdf.

- ANONYMOUS, 2014-a. Minimum İşlenmiş Meyve ve Sebzeler. https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.food.hacettepe.edu.tr%2Fturkish%2Fouyeleri%2Fgmu809%2FMinimum%2520islenmis%2520meyve%2520sebzeler%25202.pdf&ei=ds-vVKiTDor tUsGDhPAL&usg=AFQjCNEXWzUZ_e8uplmeyWX_poQY3fXATQ&bvm=bv.83339334,d.d24. (Erişim tarihi: 6 Kasım 2014).
- ANONYMOUS, 2014-b. Gıdalarda Bulunan Mikroorganizmalar ve Bulaşma Kaynakları. <http://www.mikrobiyoloji.org/genelpdf/210010201.pdf>. (Erişim tarihi: 11 Kasım 2014)
- ANONYMOUS, 2014-c. Klebsiella. https://www.google.com.tr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&uact=8&ved=0CDgQFjA&url=http%3A%2F%2Fwww.mikrobiyoloji.org%2FTR%2Fyonlendir.aspx%3FF6E10F8892433CFFAAF6AA849816B2EFCE63E3F350D54BF9&ei=KpleVKD7LsTcatGAgugE&usg=AFQjCNETvT9in6yD7TdZY6b408_fO Wvg&bvm=bv.79189006,d.d2s.(Erişim tarihi: 9 Kasım 2014)
- ANONYMOUS, 2014-d. *Staphylococcus aureus*. <http://www.mikrobiyoloji.org/TR/yonlendir.aspx?F6E10F8892433CFFA79D6F5E6C1B43FFC7D510DFD423D9CA>. (Erişim tarihi: 6 Kasım 2014)
- ANONYMOUS, 2014-e. *Micrococcus*. <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/micrococcus-eng.php>. (Erişim tarihi: 10 Kasım 2014)
- ANONYMOUS, 2015. Friedman Testi. http://www.istatistikanaliz.com/friedman_testi.asp. (Erişim tarihi: 15 Ocak 2015)
- ARDA, Ş., AYDIN, A., 2011. Hammadde Kalitesi ile Bazı Hijyen Parametrelerinin Yufkanın Mikrobiyolojik Kalitesi Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 37 (2): 135-147.
- ARICI, M., YILMAZ, S., 2006. Paketlenmiş Taze Sebzelerin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1: 9-21.
- ATASEVER, M., 2000. Besin İşyerlerinde: Hijyen, Besinlerin Hazırlanması ve Muhafazası. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 11 (2):117-122.

- BAĞCI, U., TOĞAY, S. Ö., TEMİZ, A., 2008. Çiğ Tüketilen Sebzelere Uygulanan Yüzey Dekontaminasyon Yöntemleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 173-176.
- BATIGÖÇ, Ç., 2010. Yüzey Aktif Maddelerinin Etkileşimlerinin ve Fiziksel Özelliklerinin İncelenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Kimya Anabilim Dalı Doktora Tezi, Edirne, 89s.
- BATMACA, S., 2007. Şırnak Garnizon Merkezinde Bulunan Mutfak ve Yemekhanede Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi. On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni Ve Teknolojisi (Veteriner) Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 86s.
- BEST, M., KENNEDY, M. E., COATES, F., 1990. Efficacy of a Variety of Disinfectants Against *Listeria* spp.. Applied and Environmental Microbiology, 377-380.
- BİLGİN, B., ERKAN, Ü. C., 2008. Bir Hazır Yemek İşletmesinde HACCP Sisteminin Kurulması. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (3): 267-281.
- BİLİCİ, S., 2008. Toplu Beslenme Sistemleri Çalışanları İçin Hijyen El Kitabı. Klasmat Matbaacılık, Ankara, 45s.
- BİLİCİ, S., UYAR, M. F., BEYHAN, Y., SAĞLAM, F., (2006). Besin Zehirlenmeleri, Nedenleri ve Korunma Yolları. Klasmat Matbaacılık, Ankara, 20s.
- BURGESS, D., 2013. How to Start a Catering Business. <http://www.studymode.com/essays/How-To-Start-a-Catering-Business-1602150.html>. (Erişim Tarihi: 10 Aralık 2014)
- CASEWELL, M., PHILLIPS, I., 1978. Food As A Source of Klebsiella Species for Colonisation and Infection of Intensive Care Patients. Journal of Clinical Pathology, 31: 845-849.
- ÇALIŞKAN, S., 2006. Mersin ve Adana İllerinde Toplu Yemek Üretimi Yapan Bazı İşletmelerde Mutfak Planlamasının ve Kullanılan Araç-Gereçlerin Standartlara Göre Uygunluk Durumunun İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 161 s.

- ÇAPÇIOĞLU, G., 2007. Yufka Üretiminde Uygulanan Farklı Proses Tekniklerinin Ürün Kalitesine Etkisi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 39 s.
- ÇINAR, E., 2010. Tekirdağ İlinde Satışa Sunulan Sade ve Çilekli Dondurmaların Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 39 s.
- ÇOLAK, H., ULUSOY, B., BİNGÖL, B., HAMPIKYAN, H., MURATOĞLU, K., 2007. Tüketime Sunulan Bazı Hazır Yemeklerin Mikrobiyolojik Kalitelerinin İncelenmesi. Türk Mikrobiyol Cemiyeti Dergisi, 37 (4): 225-233.
- DEMİREL, S., 2009. Hazır Yemek Üretimi Yapan İşletmelerde Çalışanların Hijyen Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 63s.
- DÜNDAR, C., ELMACIOĞLU, F., TOPBAŞ, M., PEKŞEN, Y., 2000. Samsun İl Merkezindeki Hastane Mutfaklarının Hijyen Durumunun Değerlendirilmesi. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 1 (57): 1-6.
- EASA, S. M. H., 2010. The Microbial Quality of Fast Food and Traditional Fast Food. Nature and Science, 8(10): 117-133.
- ELVERİR, B., GÖNÜLALAN, Z., 2010. Toplu Yemek Üretimi Yapan Bir Tesisin HACCP Planının Mikrobiyolojik İndikatörler Yönünden Değerlendirilmesi. Sağlık Bilimleri Dergisi 19 (1): 42-50.
- ERGELDİ, S., 2010. Tavuk Etinden Termofilik Campylobacter Türlerinin İzolasyonu ve Tanımlanması. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 85s.
- ERYILMAZ, M., AKIN, A., 2008. Dezenfeksiyon ve Antisepsi. Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 37 (4): 311 – 331.
- FİDAN, F., AĞAOĞLU, S., 2004. Ağrı Bölgesinde Bulunan Lokantaların Hijyenik Durumu Üzerine Araştırmalar. YYU Vet Fak Derg., 15 (1-2):107-114.

- GARAYOA, R., VITAS, A. I., DIEZ-LETURIA, M., GARCIA-JALON, I., 2011. Food Safety and The Contract Catering Companies: Food Handlers, Facilities and HACCP Evaluation. *Food Control*, 22; 2006-2012.
- GARAYOA, R., DIEZ-LETURIA, M., BES-RASTROLLO, M., GARCIA-JALON, I., VITAS, A. I., 2014. Catering services and HACCP: Temperature assessment and surface hygiene control before and after audits and a specific training session. *Food Control*, 43;193-198.
- GILLESPIE, I., LITTLE, C., MITCHELL, R., 2000. Microbiological Examination of Cold Ready-To-Eat Sliced Meats From Catering Establishments in The United Kingdom. *Journal of Applied Microbiology*, 88: 467–474.
- GÖBEL, P., 2008. Yiyecek Hizmeti Veren İşletmeler ve Tedarikçi Firmalarda Besin Güvenliği Uygulamaları. Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme Ve Diyetetik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 187 s.
- GÖKTAŞ, P., OKTAY, G., ÖZEL, A., 1992. Eldivenli Eller Üzerine Dezenfeksiyon Yöntemlerinin Etkinliği. *Mikrobiyel Bül.*, 26: 271-280.
- GÜCİN, F., DÜLGER, B., AY, Y. D., 1996. Bursa Ev dışı Havasında Saptanan Bakteri Grupları. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 21: 23-26.
- HAMPİKYAN, H., ULUSOY, B., BİNGÖL, E. B., ÇOLAK, H., AKHAN, M., 2008. İstanbul'da Tüketime Sunulan Bazı Izgara Tipi Gıdalar ile Salata ve Mezelerin Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi. *Türk Mikrobiyol Cem. Derg.*, 38 (2) : 87-94
- İRİKLİ, S., TATMAN-OKTUN, M., 2007. Bazı Antiseptik ve Dezenfektanların *In Vitro* Antimikrobik Aktivitelerinin Araştırılması. *İnfeksiyon Dergisi (Turkish Journal of Infection)*, 21 (1): 7-13.
- JEVSNİK, M., OVCA, A., BAUER, M., FINK, R., ODER, M., SEVSEK, F., 2013. Food Safety Knowledge and Practices Among Elderly in Slovenia. *Food Control*, 31: 284-290.
- KAÇMAZ, B., SULTAN, N., ŞANAL, L., 2005. Dezenfektanların Mikroorganizmalara Karşı Etkinliğinin Temiz ve Kirli Yüzeylerde Değerlendirilmesi. *Türk Hij. Den. Biyol. Derg.* 62 (1, 2, 3): 27-34.

- KARAGÖZLÜ, C., KARAGÖZLÜ, N., 2004. Süt Endüstrisinde Deterjan ve Dezenfektan Kalıntılarının Önemi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (3/4):73-81.
- KARAOĞLANLAR, G., 2003. Çeşitli Dezenfektan Maddelerin Bazı Mikroorganizma Türleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 60s.
- KAYGUSUZ, A., 1989. Dışkı Örneklerinden *Salmonella typhimurium* ve *Klebsiella pneumoniae*'nin Sıklıkla Birlikte İzole Edilmelerinin Nedenleri. İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, İstanbul, 36s.
- KESKİN, D., KÖK, F., 2007. Mikroorganizmaların Gıda İşletmelerinde Kullanılan Dezenfektanlara Karşı Direnci. cukurovatip.cu.edu.tr/download.php?cat=1&id=46. (Erişim tarihi: 6 Mayıs 2013)
- KOKKINAKIS, E. N., FRAGKIADAKIS, G. A., 2007. HACCP Effect on Microbiological Quality of Minimally Processed Vegetables: A Survey in Six Mass-Catering Establishments. International Journal of Food Science and Technology, 42: 18-23.
- KONAÇ, Y., 2006. Beyaz Peynir Örneklerinde *Staphylococcus aureus*' un Farklı Selektif Besiyerlerinde Sayımı ve Tanımlanması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 56.
- LÄIKKÖ-ROTO, T., NEVAS, M., 2014. Restaurant Business Operators' Knowledge of Food Hygiene and Their Attitudes Toward Official Food Control Affect The Hygiene In Their Restaurants. Food Control 43: 65-73.
- LANGSRUD, S., SIDHU M. S., HEIR, E., HOLCK A. L., 2003. Bacterial Disinfectant Resistance - A Challenge For The Food Industry. International Biodeterioration & Biodegradation, 51: 283 – 290.
- LEGNANI, P., LOENI E., BERVEGLIERI, M., MIROLO, G., ALVARO, N., 2004. Hygienic Control of Mass Catering Establishments, Microbiological Monitoring of Food and Equipment. Food Control, 15: 205–211.

- MARZONA, M. A., BALZARETTI, C. M., 2011. Cook-serve Method in Mass Catering Establishments: Is It Still Appropriate to Ensure a High Level of Microbiological Quality and Safety? *Food Control*, 22: 1844-1850.
- MISIRLI, F., AYDIN, A., 2011. Effectiveness of Different Disinfectants Used in the Food Production Facility on Selected Foodborne Pathogens. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 17(A): 167-171.
- MUDEY, A. B., KESHARWANI, N., MUDEY, G. A., GOYAL, R. C., DAWALE, A. K., WAGH, V. V., 2010. Health Status and Personal Hygiene among Food Handlers Working at Food Establishment around a Rural Teaching Hospital in Wardha District of Maharashtra, India. *Global Journal of Health Science*, 2 (2): 198-206.
- NAZLI, B., İZGİ, Ş., 1997. Gıda İşletmelerinde Hijyen ve Sanitasyon. *İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 23 (1): 73-89.
- OKYAT, İ., HEPERKAN, D., 2014. *Listeria* ve *Salmonella* Tayininde ISO Yönteminin VIDAS Otomatik Sistemi ile Karşılaştırılması. <http://www.dunyagida.com.tr/haber.php?nid=447>. (Erişim tarihi: 12 Aralık 2014)
- OR, F., 2009. Kahramanmaraş'ta Üretilen Maraş Usulü Dondurmaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 46 s.
- ÖNDOĞAN, E. N., 2010. Restoran Pazarlamasında Kullanılan Temel Pazarlama Karma Elemanları "P". *ESAM Dergisi*, 1(1); 1-25.
- ÖZ, H., 2014. Deterjan Kimyası. <http://www.aktuelkimya.com/2012/07/deterjan-kimyas.html>. (Erişim Tarihi: 09. 10. 2014).
- ÖZER, D., 2010. İstanbul İlinde Satışa Sunulan Kıyma Örneklerinde *Salmonella* Cinsi Bakterilerin Tespiti. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 80 s.

- PUSPANADAN, S., AFSAH-HEJRI, L., LOO, Y. Y., NILLIAN, E., KUAN, C. H., GOH, S. G., CHANG, W. S., LYE, Y. L., JOHN, Y. H. T., RUKAYADI, Y., YOSHITSUGU, N., NISHIBUCHI, M., SON, R., 2012. Detection of *Klebsiella pneumoniae* in raw vegetables using Most Probable Number-Polymerase Chain Reaction (MPN-PCR). International Food Research Journal 19(4): 1757-1762.
- SAĞLAM, S., 2014. Tavuk İşletmelerinden Ve Tavuk Etlerinden İzole Edilen *Listeria spp.*'ler Üzerine Lıstex™ P 100 Bakteriyofajının Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 77s.
- SANDE, S., BASAK, S., SANDE, V., TAWADE, V., 2014. Screening of Food Handlers for Intestinal Parasites and Enteropathogenic Bacteria in a Tertiary Care Hospital. International Journal of Health Sciences & Research, 4(5); 88-94.
- SARAÇ, S., 2009. Sanayide Kullanılan Dezenfektan ve Antiseptik Maddelerin Antimikrobiyal Etkinliğinin Araştırılması. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 85 s.
- SOARES, K., GARCIA-DIEZ, J., ESTEVES, A., OLIVEIRA, I., SARAIVA, C., 2013. Evaluation of Food Safety Training on Hygienic Conditions in Food Establishments. Food Control, 34; 613-618.
- SUCU, N., DURMUŞ, S., ŞEN, M. A. 2013. "Yemek Sektörüne Genel Bakış", http://www.gidamo.org.tr/resimler/ekler/08dd52f2fe32a1d_ek.pdf?tipi=5 (Erişim tarihi: 6 Mayıs 2013)
- ŞENER, A., TEMİZ, A., 2004. Tavuk Kesimhane ve İşletmelerinde Kullanılan Ticari Dezenfektanlar ve Etkinlikleri. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 10 (2): 1-28.
- TEKİN, A., 2010. Dondurmalardan *Listeria spp.*'lerin İzolasyonu ve Tanımlaması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, 57 s.

- TEMİZ, A., 2000. Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri. Hatipoğlu Yayınevi, ^.
Baskı. Ankara, 289s.
- VÁZQUEZ-SÁNCHEZ, D., CABO, M. L., IBUSQUIZA, P. S., RODRIGUEZ-
HERRERA, J. J., 2014. Biofilm-Forming Ability and Resistance to İndustrial
Disinfectants of *Staphylococcus Aureus* Isolated From Fishery Products. Food
Control, 39; 8-16.
- YALÇIN, H., CAN, Ö. P., 2013. Tüketime Hazır Bazı Et Yemeklerinin
Mikrobiyolojik Kaliteleri. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg., 10(1): 1-6.
- YU, C., HUANG, T., CHUNG, C., HUANG, H., CHEN, H., 2014. Application of
Highly Purified Electrolyzed Chlorine Dioxide for Tilapia Fillet Disinfection.
The Scientific World Journal, Volume 2014; 1-7.

ÖZGEÇMİŞ

14/07/1987 yılında Adana’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana’da tamamladı. 2004 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü’nden 2009 yılında mezun oldu ve 2009 yılında Çukurova Üniversitesi Biyoteknoloji Bölünde yüksek lisansa başladı. 2009 yılından bu yana Çukurova Üniversitesi Gıda Mühendisliği Mikrobiyoloji Bölümü Laboratuvarında Doç. Dr. İşl VAR’ın yanında “Bici Bici’nin Gıda Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi”, “Adana Kebaplarının Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü” gibi projelerde yer aldı. 2011 yılında Almanya’da buluna Anhalt Üniversitesinde “ISR Fajının Atık Sulardan İzole Edilen *E.coli* Bakterisi Üzerine Bakteriyofaj Etkisinin Araştırılması” çalışmasında görev aldı. 2012 yılından Sofra Yemek A.Ş. bünyesinden proje müdür yardımcılığı yaptı. 2013 yılında Gıda Mühendisliği Anabilimdalı’nda yüksek lisansa geçiş yaptı ve aynı yıl içinde Özel Gündoğdu Okulları’nda yönetici asistanlığı yaptı. 2014 yılında bu yana LVG Holding A.Ş. adına emlak danışmanlığı yapmaktadır.